

Neste breve curso abordaremos três temas relacionados com as Novas Tecnologias da Informação na escola, particularmente a Informática na Educação. Na primeira parte faremos uma introdução à teoria que embasa nossa posição, tomando como ponto de partida alguns elementos da Filosofia e da Psicologia. Na segunda, focaremos o outro lado da teoria, a integração das tecnologias no ambiente escolar. Na última parte retomaremos os dois temas anteriores, tendo como fio condutor a capacitação de professores.

1. Novas Tecnologias da Informação na Perspectiva do Educador

1.1 Uma Concepção Filosófica das Tecnologias da Informática

Informática na Educação é hoje uma das áreas mais fortes da Tecnologia Educacional e uma reflexão sobre os significados do termo “tecnologia” é um bom começo para uma perspectiva ampla sobre as possibilidades e limites das novas tecnologias da informação (TI) no cotidiano da escola.

Mas a visão de perspectiva exige um distanciamento adequado: para nosso objetivo, não é aquele da pequena janela de um avião em plena altitude, quando não se consegue vislumbrar detalhes da paisagem abaixo. Também é inadequado um ponto de observação muito próximo do objeto, pois não nos será possível perceber o todo.²

Um enfoque equilibrado não é fácil, porque nosso objeto está em desenvolvimento, sempre surgindo novas idéias, novas máquinas, novos software. Isto exige uma atitude de certo modo navegacional, relativística, como a do comandante de uma embarcação em alto mar: é necessário localizar a si próprio e encontrar um caminho enquanto navega.

Adotaremos um enfoque fenomenológico, tentando abordar nosso objeto, a Tecnologia Educacional, sob a ótica de uma das correntes contemporâneas da Filosofia da Tecnologia (Ihde, 1990; 1993).

1.1.2 Uma Caracterização de Tecnologia.

Segundo Ihde (1993, cap.2), três aspectos são essenciais para a caracterização do que é tecnologia:

Primeiro, uma tecnologia deve ter um componente tangível, palpável, um *elemento material*. Segundo, o elemento material, condição de base, deve fazer parte de algum *conjunto de ações humanas* culturalmente determinadas. Terceiro, deve haver uma *relação* entre o objetos material e as pessoas que os usam, idealizam ou concebem (design), constróem, modificam.

A primeira condição é insuficiente para caracterizar de modo definido uma tecnologia, pois o usuário, diferentemente do idealizador ou criador do objeto, pode percebê-lo e usá-lo de modo totalmente diferente do propósito original. O artefato em si, fora de um contexto, pode ser ambíguo, “tornando-se” algo diferente da finalidade para a

¹ Ex-professor da Universidade Federal de Pernambuco. Cysne@npd.ufpe.br. Texto de apoio para o curso oferecido na 23ª Reunião Anual da ANPED, Caxambu, MG, 24 a 28 de Setembro de 2000.

² Não trataremos da possibilidade, potencialmente enganosa, de se completar a cena mentalmente, imaginando-se detalhes do quadro, no caso da pessoa ter vivência anterior da paisagem avistada (em ambas as perspectivas, micro ou macro).

qual tenha sido desenhado e construído, dependendo assim de quem o apreende e de como seja usado. Como exemplo, computadores foram concebidos para realizar cálculos matemáticos, tornando-se, noutros contextos, objetos bem diferentes do propósito inicial. Assim, para uma criança um computador pode ser apenas mais um brinquedo.

Fala-se muito das fantásticas possibilidades das novas tecnologias, esquecendo-se das enormes dificuldades de atualização ou materialização de tal potencial em nossas escolas, podendo dar ao leitor a impressão que tal preocupação é algo secundário. Uma tecnologia em potencial (um computador sem software, ou um software que o usuário não tenha a habilidade ou condições reais para usá-lo), a rigor é um objeto diferente para pessoas com habilidades, condições ou conhecimentos diferentes.

Examinemos, mais detidamente, o terceiro aspecto da caracterização acima, a relação *Ser Humano @ Tecnologia @ Ambiente*. Como o conhecimento é modificado através das tecnologias? A partir do aspecto perceptual, o que ocorre com o conhecimento de qualquer coisa, adquirido *através* de um determinado artefato, seja no cotidiano, na escola, noutros lugares? Considero essa questão fundamental para o educador, quando ele tem a opção de escolher mais de uma tecnologia para sua atividade educativa.

Num nível básico de análise, quando usamos um instrumento (uma tecnologia), ocorre uma *seleção* de partes do objeto conhecido através dele, resultando em *ampliação* de alguns aspectos e *redução* de outros. A amplificação é o aspecto saliente e pode impressionar o indivíduo, ao experimentar algo que não fazia parte da sua experiência anterior. Quem vê o objeto “céu” pela primeira vez através de um potente telescópio, normalmente fica maravilhado, selecionando, ampliando um minúsculo ponto do céu e deixando de lado, reduzindo a experiência perceptual do restante da abóbada celeste. Assim, em mais de sentido, quem passa a maior parte da vida olhando para o céu, vive “no mundo da lua”, pois outros aspectos deste mundo tenderão a ser ignorados, desconhecidos.

Sempre que se amplia algum aspecto de alguma coisa, como uma parte de uma foto, forçosamente outros aspectos são reduzidos, que assim ficam fora do campo perceptual ou da consciência de quem esteja com a atenção voltada para o aspecto ampliado. Os aspectos minimizados, ou ignorados, são a face escondida das ampliações e tendem a passar despercebidos.³

O usuário de uma tecnologia pode considerar as características ampliadas do objeto como mais reais do que aquelas conhecidas sem a mediação de instrumentos. Pode assim confundir as dimensões de *continuidade* (em essência o mesmo objeto) e *diferença* (conhecido parcialmente de outro modo) entre a percepção ordinária e aquela mediada. Neste sentido, centrar a aprendizagem nos aspectos apenas possibilitados pelas novas tecnologias da informação pode ser alienante, como nos relatos dos viciados em computadores. De modo oposto, apenas conhecer certos objetos do mundo sem a mediação das tecnologias disseminadas na sociedade, também pode resultar em outro tipo de alienação.

A relação pessoal prolongada com tecnologias implica na *corporalização* de objetos materiais, ocorrendo assimilações, acomodações adaptações físicas e psicológicas, dependendo do modo (frequência, tempo, etc) como “eu-como-corpo” interajo com o ambiente através do objeto. Um exemplo simples é a corporalização de objetos do cotidiano como óculos, roupas, anéis, sapatos, automóveis.

A relação humana com objetos materiais tem também componentes emocionais de aceitação e prazer, rejeição ou indiferença.

Quando a tecnologia é corporalizada sem problemas, sua utilização pode tornar-se prazerosa, tanto pela atividade física ampliada, como pelo sentimento de competência, de domínio, de conhecimento das suas possibilidades e limites. Tais sentimentos podem ter uma longa história, originando-se na infância, quando a criança domina um novo brinquedo; ou quando se atinge determinadas destrezas e desempenhos musculares, com ou sem tecnologias (sentimento de força pessoal, de domínio do próprio corpo).

1.2 Tecnologia na Educação

Tratamos, até agora, de tecnologia em geral. Mas tecnologia é algo muito amplo. Adjetivando a caracterização acima, uma *tecnologia educacional* deve envolver algum tipo de objeto material, que faça parte de alguma *praxis* educativa, portanto relativa a processos

³ Quando se trata dos produtos da Informática, pode-se argumentar sobre a obviedade ou pouca importância dos aspectos reduzidos. Talvez isso seja verdade em muitas situações, mas noutras não, especialmente em educação. A atitude fenomenológica no ato de educar tem como um dos seus princípios o questionamento do óbvio e a problematização sempre enriquece nosso conhecimento do mundo.

de ensino e de aprendizagem, havendo algum tipo de relação entre o educador (em sentido amplo ou restrito) e a tecnologia, ou entre o aprendiz e a tecnologia.

Uma *técnica* refere-se primariamente a um modo de ação, envolvendo, ou não, alguma tecnologia. Posso usar uma técnica de exposição oral, sem usar qualquer elemento material, nem mesmo um quadro de giz ou pincel. Mas posso usar uma tecnologia para aperfeiçoar a técnica de exposição oral em sala de aula, gravando minha voz ou filmando meu desempenho na aula, para análises posteriores. De modo deliberado ou não, desenvolvemos técnicas associadas às tecnologias que utilizamos, porém não é útil confundir uma coisa com a outra.⁴

Retomando o exemplo acima, o quadro de giz faz parte das ações humanas de ensinar ou aprender, no contexto do mesmo processo – a aula – que difere de acordo com os objetivos, método de ensino, a cultura, a situação vivida (exposição inicial, revisão, avaliação, etc). A tecnologia do quadro e giz pode ser usada para mostrar um esquema de aula, copiar um trecho de um livro, demonstrar uma equação, atribuir tarefas, resumir pontos de uma exposição oral, etc. Por fim, embora o quadro de giz seja mais utilizado pelo professor, eventualmente tal tecnologia pode ser usada por um ou mais alunos, no contexto de uma aula ou de uma atividade de estudo em grupo. O quadro de giz também pode não ser uma tecnologia educacional, quando usada, por exemplo, em um jogo de sinuca.

O computador pode ser várias tecnologias educacionais, mas também uma tecnologia não educacional. É uma tecnologia educacional quando for parte de um *conjunto de ações* (práxis) na escola, no lar ou noutro local com o objetivo de ensinar ou aprender (digitar um texto de aula, usar um software educacional ou acessar um *site* na Internet), envolvendo uma *relação* com alguém que ensina ou com um aprendiz.

No entanto, o computador não é uma tecnologia educacional quando empregado para atividades sem qualquer relação com ensino ou aprendizagem, como o controle de estoque em uma empresa. Do mesmo modo, uma máquina copiadora pode ser ou não uma tecnologia educacional. Reafirmando, apenas o objeto material em si não é suficiente para caracterizar a especificidade da tecnologia.

Esta concepção tem várias implicações para educadores. Poderemos aplicá-la ao ensino de qualquer ferramenta de software para usos educacionais. Uma coisa é ensinar o manejo computadores a qualquer pessoa; outra, é ensinar a usar a ferramenta em contextos educacionais, por um professor ou um aprendiz, com objetivos explícitos de ensinar ou de aprender algo em ambientes escolares. Um mesmo software, por mais simples que seja, pode ser usado de inúmeros modos, com as técnicas de ensino as mais diversas.

Outra decorrência da adoção da caracterização acima, é que o uso de uma tecnologia implica na aquisição de habilidades físicas de manejo de objetos materiais, por menores que sejam; no caso de tecnologias educacionais, supõe o desenvolvimento de habilidades de escrita no quadro de giz, de manejo de um mouse ou de um teclado de computador.

Finalmente, muitos autores tem abordado apenas o aspecto ampliacional das novas tecnologias. Por exemplo, Pierre Lévy comenta que

“... o ciberespaço suporta tecnologias intelectuais que *amplificam* (grifo meu), exteriorizam e modificam numerosas funções cognitivas humanas: memória, percepção (sensores digitais, telepresença, realidades virtuais)...” (1999, p.157).

Autores como Lévy transmitem apenas atitudes de encantamento com as mesmas, deixando de lado ou minimizando questões relativas a reduções do conhecimento, no caso, ciberespacial. Esta posição tem um lado bom, motivando a exploração do novo. Mas sem a contraface da crítica, também conduz a elevadas expectativas nas novas tecnologias, algo que a História tem mostrado ser irreal, podendo ter até efeitos opostos ao esperado.

⁴ Alguns autores não fazem distinção entre técnica e tecnologia. O *Aurélio*, além da aceção acima (modo de executar ou fazer algo), define técnica como “... a parte material ou o conjunto de processos de uma arte...”.

1.3 Representações Múltiplas de um Objeto de Conhecimento.

Um conceito que tem sido usado por pesquisadores das áreas de ensino e aprendizagem e suas relações com inteligência artificial, útil para nossa concepção de Tecnologia Educacional, é o de *Representações Múltiplas* (van Someren et al., 1998). A análise fenomenológica acima nos ajuda a compreender melhor as implicações de tal conceito para educação, envolvendo ou não tecnologias. Ele também está na base da aprendizagem colaborativa, da pedagogia de projetos, podendo enriquecer a concepção sócio-construtivista em educação.

Supondo que nenhum conhecimento é exaustivo, que nenhum cérebro humano conhece totalmente qualquer objeto, coloca-se para o educador a questão seguinte: Que aspectos de um conteúdo curricular devem ser ensinados, conhecidos pelo aprendiz? Em que seqüência? Relacionando com o que? Quais os conhecimentos que o aprendiz possui do objeto? Várias respostas são possíveis.

Sem cair num fenomenismo, o educador pode escolher o exame crítico de aspectos mais comuns do conteúdo, sem a ajuda de tecnologias. Não é por acaso que o estudo da percepção é uma das bases da Psicologia. Mas tal caminho não é isento de problemas. O professor deve enfatizar o conhecimento quantitativo ou qualitativo do objeto? Se centrar a análise na aparência, deve verificar a textura, forma, cheiro, dureza ou elasticidade, cores, composição material, temperatura? Com que margem de detalhamento? Deverá olhar de perto ou à distância? Ou ambos? Quão perto ou quão distante? Em quais perspectivas?

Saindo do perceptual, do material, o educador poderá eleger representações lógico-matemáticas, explorando representações físico-químicas, biológicas, sociais, econômicas, etc. Noutro nível, poderá classificá-lo, relacioná-lo com outros objetos ou idéias, fazer inferências, explorar as reações do aprendiz e de outras pessoas a ele, se é importante - e em que medida - para o aprendiz. E assim *ad infinitum*. Alguns dinamismos e relações entre objetos concretos e lógico-matemáticos só podem ser representados objetivamente com tecnologias, especialmente com computadores, como é o caso do sistema solar, da mecânica de fenômenos como as estações e atração lunar.

Voltando à percepção simples, praticamente todas as possibilidades de experiência sensorial direta podem ser modificadas, amplificadas, reduzidas, com a mediação de instrumentos.

Algumas tecnologias estão associadas à concepção de conteúdos básicos, resultando forçosamente em seleções, ampliações, reduções. Objetos como molécula, célula ou micróbio não podem ser percebidos a olho nu. O mesmo acontece com nosso objeto maior, o universo do qual somos ínfima parte.

Com a mediação de lentes, aparelhos de som e outros amplificadores de nossos sentidos, o macro e o micro podem ser espacialmente percebidos no mesmo campo visual, seja uma página impressa, uma tela de TV, um computador. Isto tem várias implicações para o educador, pois pode ocasionar apreensões incorretas sobre dimensões físicas dos objetos.

Perkins e outros (1995) usam a expressão “alvos de dificuldade” referindo-se a assuntos que apresentam dificuldades de ensino e de aprendizagem, principalmente em matemática e em ciências, que podem representar formidáveis obstáculos para aprendizes e deixam intrigados muitos professores. Citam como exemplos a geometria euclidiana, a distinção entre calor e temperatura, a semântica de frações (p.xv). Baseadas na boa pedagogia, no conhecimento de como os aprendizes compreendem tais problemas e na pesquisa com software específicos (e não no “efeito do computador”) novas tecnologias podem contribuir para mudar tal situação.

No entanto, mesmo com sugestões como as anteriores, a atividade de ensinar exige continuamente ações e decisões que nenhuma máquina poderá fazer. O educador deve saber navegar dentre múltiplas representações de um mesmo objeto de conhecimento e decidir que aspectos ensinar, relacionar, questionar, retomar, estimular o aprendiz a explorar, descobrir, manipular de modo material ou virtual, discutir, memorizar. Em certas situações, também reconhecer suas limitações, transmitindo espontaneamente a qualquer aprendiz, da pré-escola à universidade, atitudes de honestidade intelectual, que não diminuam sua sabedoria ou sua posição de mestre.

Tais questões são centrais em qualquer reflexão sobre Tecnologia Educacional.

1.4 Neutralidade e Alienação.

Podemos agora concluir que tecnologias educacionais não são neutras, especialmente no sentido epistemológico: dependendo da tecnologia e do modo de uso como artefato mediador, o conhecimento pode ser diferente, como vimos antes no exemplo do telescópio.

Tecnologias também não são neutras em muitos outros aspectos. Sua chegada à escola mexe com o espaço físico, com a formação de professores, com a economia escolar, com as relações sociais entre pais e escola, alunos e professores, entre os próprio alunos. São relações dialéticas, onde tecnologias influenciam pessoas e pessoas adaptam tecnologias a condições ambientais, sociais, às necessidades e limitações de cada situação. Num nível macro, mexe com a economia, com a arquitetura, o meio ambiente, as estruturas sociais.⁵

Outro aspecto não desprezível é o caráter dramático da nova percepção de um objeto, quando mediada pela nova tecnologia. O efeito dramático prende a atenção, estimula a ato de conhecer e desperta a curiosidade, a motivação para explorar (contanto que não ameace o indivíduo). Também pode conduzir, como vimos, a elevadas expectativas sobre seu potencial de mudança, baixando as defesas, condicionando os modos de conhecimento e de ação do usuário.

Hoje a televisão ainda goza do charme dramático da novidade, em parte devido ao aperfeiçoamento da tecnologia e das técnicas de uso, ao realçar formas e alterar perspectivas de rostos e de outros detalhes corporais; ao modificar o tempo e o espaço, criar efeitos e modificar objetos e contextos televisionados, mostrando-os repetidamente, descobrindo ou inventando novas realidades, integrando som, imagem, movimento, interação.

2. Integração de Novas Tecnologias na Escola

Focalizando as novas tecnologias na escola, nos deparamos com a realidade das escolas públicas, dos professores, em muitas localidades bem longe da fartura tecnológica vivida pelo primeiro mundo e pelas instituições educacionais que servem às elites (Cysneiros, 1999, 2000a). Como integrá-las na escola real, em tempos e espaços definidos?

2.1 O Espaço das Novas Tecnologias na Escola

Partindo da perspectiva teórica delineada antes e lembrando o lado material da tecnologia, sua característica de base, um dos primeiros problemas é a colocação de máquinas sofisticadas no espaço escolar.

Alguém poderia argumentar que isso é preocupação de administradores, tarefa para arquitetos e engenheiros. Nas condições precárias de nossas escolas, onde o professor tem que fazer tarefas para os quais não foi preparado, essa objeção não é pertinente. A necessidade de participar de decisões amplas também é acentuada com o movimento de descentralização da administração educacional, de autonomia da escola e menos passividade nas relações com administradores de redes públicas, de busca de soluções locais para problemas locais.

Um dos primeiros pontos é a adequação de espaços escolares para a atividade pedagógica com as novas tecnologias, cujas decisões são geralmente relegadas a técnicos ou a uma ou duas pessoas da instituição, sem o crivo da discussão pelos que fazem a escola. Os resultados de decisões boas ou ruins serão vividos todo dia, talvez durante anos, nos prédios utilizados por alunos, professores e funcionários. Espaços mal-planejados tem maiores conseqüências nas pré-escola e nas séries iniciais, quando as crianças necessitam de maior movimentação e sofrem mais as conseqüências de condições ambientais precárias.

Dependendo do projeto, uma mesma área e orçamento podem resultar em espaços mais adequados, ou não, para a atividade pedagógica com as novas tecnologias. É importante evitar a improvisação, que quase sempre resulta no que chamo de “Arquitetura Frankenstein”.

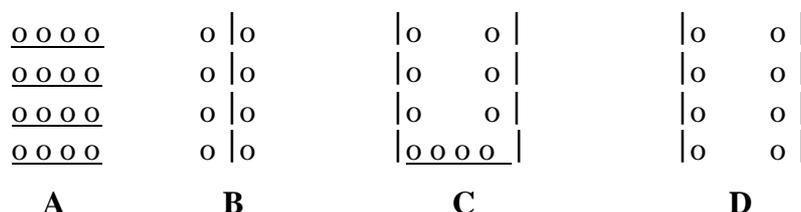
A arquitetura não tem recebido a devida importância nos projetos de Informática e de ambientes para uso da televisão, do vídeo e outras tecnologias na escola. Tenho visto salas de aula recém construídas com apenas uma tomada elétrica, localizada num ponto que dificulta o uso de um simples gravador.

Quanto ao mobiliário, como parte do espaço físico, tenho encontrado em escolas mesas frágeis e baratas, para computadores de escritórios ou uso doméstico. São móveis sem espaço para trabalho com um caderno ou livro (é desejável um espaço de aproximadamente um metro e meio entre uma máquina e outra), desencorajando outras atividades além do manejo do mouse e da atenção à tela do computador.

⁵ Karl Marx foi um dos primeiros e certamente o mais proeminente filósofo da tecnologia, ao explorar as dimensões sócio-políticas da tecnologia como um fenômeno.

A previsão de uso intensivo dos computadores é fundamental. O uso intensivo condicionará determinados aspectos da arquitetura e do funcionamento da sala: o ambiente deverá possuir mobiliário resistente, especialmente as bancadas, e a sala localizada em uma parte do prédio que facilite o fluxo contínuo de pessoas.

Os arranjos comuns de 15 ou 20 computadores numa sala de aula são os seguintes:



Os arranjos **A** e **B** apresentam três desvantagens: impossibilidade de reunião face a face de todo o grupo, existência de barreiras entre subgrupos e a dificuldade de alguns alunos verem o professor e o quadro de pincel na frente da sala. A opção **A** é a mais inadequada, ao dificultar a circulação do professor entre os alunos. Alguns professores preferem este arranjo porque os alunos podem olhar mais facilmente para o quadro, apenas copiando no computador o que o professor estiver escrevendo, uma prática que nos lembra o conceito de tecnologia como inovação conservadora (Cysneiros, 1998). É mais fácil e cômodo para o mestre adotar uma postura de aula tradicional, sem adaptar o ensino às características da nova tecnologia.

O arranjo **B** separa a sala em dois ambientes e dificulta a visão do quadro para os alunos sentados no fundo da sala. Tenho visto esta disposição em salas retangulares já existentes na escola, adaptadas para receber computadores.

As opções **C** e **D** são mais adequadas, pois permitem a reunião de todos os alunos em círculo ou em “U”, especialmente quando se usam cadeiras com rodízios. A opção **D** tem a vantagem adicional de nenhum aluno ficar de costas para o local do professor. Os alunos e os monitores de vídeo estarão visíveis para o professor, que quando quiser a atenção do grupo, pedirá que todos fiquem de costas para os computadores. Uma desvantagem destes dois arranjos é que normalmente cadeiras de rodízios não tem braços para escrever. Uma solução parcial é ter pranchetas ao lado dos computadores, que possam ser usadas pelos que desejarem escrever algo durante a reunião do grupo.

Cada escola deve escolher o arranjo que mais se aproxime de suas limitações e seu projeto pedagógico. Lembrando nossa caracterização de tecnologia, não existe a sala ideal, como não existe a casa ou o carro ideal. O ideal de um poderá ser o inadequado de outro.

Quanto a iluminação, sugerimos aproveitar ao máximo a luz natural, com seus infinitos matizes, dependendo do horário, do dia, da estação, tendo-se apenas o cuidado de evitar reflexos nas telas dos computadores (ou da TV) e nos quadros brancos de pincel. O piso deve ser resistente e fácil de se limpar; a cor das paredes e cortinas, as dimensões e posição de armários também devem ser pensados em função das atividades no ambiente.

Não gosto de salas de computadores que tem paredes nuas, em branco gelo ou outra cor neutra, estando a origem de tal prática na história dos CPDs.⁶ A aparência monótona, fria, que lembra hospitais, contrasta com a de outros ambientes escolares onde existem murais, trabalhos manuais de alunos, mapas, fotos. Os próprios computadores poderiam ter cores mais alegres, cada máquina ou conjunto delas de uma cor diferente, personalizada. Alunos talentosos poderão até pintá-los, com a orientação de professores de Artes.

⁶ Centros de Processamento de Dados que abrigam computadores de grande porte, com acesso restrito a poucas pessoas, geralmente engenheiros e especialistas em computação, que ali passam boa parte de suas vidas.

Para tornar a sala de computadores mais natural, suas paredes podem ser cobertas com quadros de cortiça para exposição de materiais que possam ser continuamente renovados, em função dos projetos em desenvolvimento por professores e alunos.

Outros elementos são o nível de ruído de salas vizinhas e ambientes externos, a ventilação, o acesso, a posição dos aparelhos de ar condicionado (de preferência externos, com ductos que não conduzam ruídos para a sala). Microcomputadores funcionam bem sem ar condicionado, embora tenham melhor desempenho em ambientes refrigerados, especialmente em regiões quentes e úmidas. Mas havendo condições financeiras de aquisição e manutenção, deve-se manter a crença que o ar refrigerado é necessário, pois uma temperatura confortável em um ambiente coletivo de estudo é um investimento compensador: contribui para a diminuição do estresse de alunos e professores e representa um elemento de mudança nos prédios inadequados de nossas escolas públicas. O uso intensivo tende a provocar poeira no ambiente, que também afeta o sistema de condicionamento de ar, exigindo limpeza freqüente de filtros.

Para o trabalho com turmas grandes e em determinadas atividades que envolvam uso de computadores, TV ou tecnologias tradicionais, é interessante a existência de uma sala auxiliar anexa com mesas e carteiras, sem computadores, mas com uma ou duas portas de acesso interno à sala com equipamentos, alternando atividades de pequenos grupos com quadros de pincel, livros, papel e outros materiais, enquanto uma parte do grupo trabalha com computadores.

Acho desnecessário uma mesa do professor, ocupada por computadores, retroprojetor e outros equipamentos, restando pouco espaço para outros materiais, podendo funcionar como barreira entre o mestre e o restante do grupo. Esta situação pode ser interpretada como uma divisão física visível da posição privilegiada do professor, estimulando comportamentos tradicionais de ensino. Uma solução seria apenas a mesa limpa. Outra, mais atraente, seria uma mesa com equipamentos ao lado do quadro de pincel, ou em um dos lados da sala mais próximos do quadro, onde o professor possa utilizar algum software educacional, acessar a Internet, fazer anotações, projetar telas durante a aula, sem barreiras separando-o dos alunos.

Um dos objetivos do *design* é que o lado físico da tecnologia, o *hardware*, atrapalhe o mínimo possível, ficando como elemento de fundo. Esta tendência é visível nos monitores de tela plana, que ocupam menos espaço. A tendência futura é que computadores sejam parte do mobiliário escolar, acabando-se com o conceito de sala separada para tais máquinas. Há escolas,⁷ que usam *notebooks*, disponíveis na biblioteca, trazidos pelos alunos para a sala de aula quando forem necessários para a atividade pedagógica, tirando a atenção da tecnologia. O pequeno hardware pode ficar num canto da banca, numa mochila, recebendo atenção quando o usuário dele precisar.

É importante que a escola se organize no sentido de aproveitar ao máximo o período da garantia, pois cada hora sem uso dos equipamentos representa um pouco de dinheiro sendo desperdiçado e também um grupo de alunos deixando de se beneficiar da tecnologia, muitos deles que ainda não tiveram experiência regular com computadores fora da escola.

2.2. A Gestão das Novas Tecnologias na Escola

Não é fácil manter uma sala de computadores funcionando de modo contínuo em uma escola pública. É necessário uma infra-estrutura bem pensada de gerenciamento e de manutenção das máquinas, para que funcionem bem de manhã à noite, durante toda a semana e todo o ano, especialmente quando passar o efeito da novidade.

A história de outras tecnologias na escola, especialmente a TV e o vídeo, demonstra que gerenciamento e manutenção são dois problemas cruciais: os equipamentos tendem a ficar ociosos a maior parte do tempo, se estragam, são roubados, ficam obsoletos.

2.2.1 A Comissão Gestora

⁷ Aqui, de elite; no primeiro mundo, escolas públicas

É muito importante que cada escola tenha sua *Comissão Gestora de Tecnologias*. O funcionamento contínuo e organizado do Laboratório de Informática deverá ser a meta inicial a ser perseguida, no espírito de exploração máxima da garantia e de beneficiamento da comunidade escolar.

Uma comissão com várias pessoas evita que o laboratório se torne domínio de um administrador ou de algum professor. É desejável a participação (mesmo que pouco freqüente) do diretor ou do diretor adjunto; de um ou dois professores de cada turno; de um representante da comunidade (de alguma associação do bairro ou empresa que colabore com a escola, quando houver); dos pais; de um representante dos alunos monitores de informática (quando houver); de um funcionário da administração da escola.

O perfil da Comissão Gestora dependerá de cada escola, no espírito de uma experiência nova. Sua composição dependerá do número de alunos e de turnos da escola, das pessoas disponíveis. Deve prevalecer o bom senso e se ter em mente que uma comissão muito grande dificilmente funciona bem.

Devem ser escolhidos, pela própria Comissão, em sintonia com a direção da escola, um coordenador geral e Coordenadores de Tecnologias para cada turno, pois não existe grupo que funcione bem sem um responsável. É ideal que o Coordenador da Comissão também seja coordenador em um dos turnos, para que vivencie o cotidiano das novas tecnologias na escola. Tais tarefas poderão ser rotativas, para que ninguém seja sobrecarregado.

A formalização funcional da Comissão, com direitos e deveres, deverá ser feita após um período inicial de experimentação (sem se estender muito), evitando-se assim uma burocratização prematura da experiência. Idealmente, a escola deveria ter uma pessoa com formação especializada, um educador de apoio para tecnologias, ligado à Comissão.

A participação de pessoas que trabalhem em todos os turnos é essencial, para se minimizar a síndrome da sala fechada: um problema comum nas escolas que possuem computadores é a não utilização do laboratório em um determinado dia ou horário porque o detentor da chave da sala não está presente no recinto escolar. Também é necessário, em cada turno, alguém para conferir registros de uso e de manutenção, atender prestadores de serviço, comunicar-se com o coordenador da Comissão e com a diretoria da escola, etc. Se a escola estiver ligada à Internet, pode ser criada uma lista fechada com os membros da Comissão, que poderão tomar decisões e se manterem informados através do correio eletrônico.

Caso a escola tenha uma história de gestão compartilhada, certamente será mais fácil a constituição de uma Comissão Gestora de Tecnologias, que deverá funcionar em sintonia com a Conselho Escolar. A meta comum será a materialização de um projeto pedagógico, no qual o uso de computadores e outras tecnologias deverá se inserir, para um ensino de qualidade.

Para se conseguir o uso intensivo dos equipamentos, é necessário um registro do funcionamento do laboratório. Sempre que a sala for utilizada, deve ser registrado o dia e horário de uso, o nome do professor ou professores responsáveis, os alunos monitores que atuaram, etc. No final do mês, tais registros serão avaliados. Poderão ser detectados os dias e horários em que os equipamentos não estiverem sendo usados, estudando-se maneiras de preencher os períodos vagos.

A mesma estratégia de registro será seguida no tocante à manutenção. Talvez a única certeza, quando se lida com máquinas, é que elas quebram quando menos se espera e um serviço eficiente de solução dos problemas é essencial para o uso intensivo. É útil um registro permanente da data, tipo de defeito e identificação da máquina, da data da chamada da garantia (quando houver) e da data e solução satisfatória (ou não) do problema.

É importante salientar que o uso contínuo não danifica os equipamentos, mesmo que as pessoas não tenham experiência com computadores. Deve-se apenas ter cuidado para que não ocorram danos físicos, resultantes de quedas, água, fogo ou outra causa ambiental.

Além das tarefas acima, existem os problemas de manutenção do ambiente, geralmente a cargo da direção da escola, que deverá ser ajudada pela Comissão Gestora: fiscalização e treino dos funcionários responsáveis pela limpeza da sala após cada turno, limpeza semanal dos filtros de ar condicionado e das bancadas, troca de lâmpadas, conserto de janelas e portas, pintura, controle do material de consumo, vistoria do teto do laboratório antes do início de cada inverno, segurança e acesso nos fins de semana, etc.

Um trabalho conjunto com a direção da escola também será necessário para se resolver problemas disciplinares com alunos, conflitos entre professores e outros usuários, controlar a legalidade do software instalado nas máquinas, conferir periodicamente os equipamentos, manter contatos com a comunidade, etc.

O trabalho coletivo, organizado, também é essencial para o apoio tecnológico à pedagogia de projetos. A literatura corrente tem enfatizado o potencial educativo de projetos, da interdisciplinaridade, dos temas transversais, disseminados nas escolas através dos PCNs e de outras políticas públicas. As atividades centradas em torno de projetos podem se prolongar durante um semestre inteiro, envolvendo toda a escola. A infra-

estrutura tecnológica, hoje em grande parte baseada em computadores, câmeras de vídeo, gravadores e outros materiais, quase sempre é esquecida. As discussões e decisões pela Comissão Gestora, sobre os requisitos para a operacionalização de projetos selecionadas para o semestre será algo muito importante.

2.2.2 Alunos Monitores de Novas Tecnologias

Além dos problemas de gestão cotidiana, realizar atividades pedagógicas em uma sala cheia de computadores, com um ou dois alunos por máquina, não é tarefa fácil.

As turmas são muitas, cada uma com um número de alunos bem maior do que o número de equipamentos. São muitas disciplinas e muitos professores, cada um com níveis diversos de experiência com a tecnologia, especialmente nos primeiros anos de uso de computadores na escola.

As máquinas ocupam muito espaço e estão próximas umas das outras. O espaço de cada aluno (ou dupla), é preenchido pelo teclado e pelo mouse e quase não há lugar nas bancadas para se fazer anotações ou usar outros materiais. O uso de papel ainda é necessário, pois o aluno não dispõe de computadores todo o tempo.

Além de dedicar sua atenção à aula, o professor terá que se desdobrar para atender a problemas de manejo dos computadores. A aula representa uma quebra na rotina de uma sala comum, especialmente porque serão relativamente poucas as atividades, para cada aluno, com este novo recurso na escola.

No início, os alunos tendem a distrair-se mais com os computadores do que a usá-los como recurso pedagógico, pois o efeito da novidade é muito grande e é natural um certo período de exploração da tecnologia. Neste período inicial, os professores deverão ser tolerantes consigo próprios e com os alunos, sabendo que o rendimento não será o ideal. Isso é natural quando se trabalha com qualquer tecnologia nova.

É necessário que os alunos aprendam um mínimo de manejo da máquina: lidar com um mouse, desenvolver certa destreza com o teclado, executar procedimentos para iniciar a atividade com um determinado *software* e procedimentos finais para fechamento da atividade.

Um recurso valioso, disponível na própria sala de aula, são os alunos que têm algum conhecimento do manejo de computadores e que podem ajudar o professor e os colegas na nova sala de aula informatizada.

Porém o trabalho continuado com alunos monitores, com turmas e em turnos diferentes, em várias disciplinas, com professores e assuntos diversos, é algo que exige planejamento, preparação de todos e um período de implantação e de ajuste para que o sistema funcione a contento. A preparação dos monitores é essencial, com divisão de tarefas entre eles e conhecimento prévio das atividades a serem desenvolvidas com computadores.

Antes de cada aula (de preferência na aula anterior), o professor deverá instruir os alunos monitores (e a turma) sobre o que será feito com os computadores na aula seguinte. Também deverá fazer com eles uma avaliação posterior sobre os resultados da nova atividade: o que aprenderam, as dificuldades encontradas, sugestões, etc. Nesta atividade, os alunos monitores também poderão ter uma atuação diferenciada.

A experiência com alunos monitores terá um caráter educativo, pois ensinando é que se aprende. Eles desenvolverão habilidades de ensino com novas tecnologias e certamente alguns deles serão professores no futuro.

Os alunos monitores serão importantes como elementos de comunicação entre as várias disciplinas de uma mesma turma e na comunicação dos colegas com os professores. A pesquisa sobre Aprendizagem Colaborativa tem demonstrado que pessoas com objetivos comuns, mais ou menos no mesmo nível de desenvolvimento, de conhecimento e de status (situações de simetria), desenvolvem atividades de aprendizagem mais ricas do que aquelas em situações assimétricas (professor x aluno, por exemplo).

A função de monitor não deverá interferir com as atividades de estudo, mas sim contribuir para torná-lo um aluno melhor. Portanto, no início ele não deverá atuar no horário de outras aulas. Sua atividade será na própria turma, enquanto estiver usando o laboratório com seus colegas.

A escola poderá afixar, no laboratório, a lista de alunos monitores do semestre, com identificação das respectivas turmas. Os alunos monitores também poderão oferecer aulas de microinformática para professores, alunos e pessoas da comunidade, em horário fora do seu turno ou nos fins de semana. As propostas serão aprovadas e acompanhadas pela *Comissão Gestora*.

O trabalho pedagógico com televisão e vídeo integrados ao uso de computadores, também poderá fazer parte das atividades de monitoria. No final do período de atuação como monitor, poderá ser emitido um *Certificado* com o nome do participante, onde constará uma descrição dos objetivos do Programa e do período durante o qual a atividade tiver sido desempenhada.

2.3 – Uso Pedagógico de Ferramentas de Software

Uma das primeiras etapas na assimilação de computadores pelas escolas é o domínio de software comuns a qualquer atividade, sempre que possível dirigindo-os para as características e necessidades da escola.

Computadores pessoais ainda são tecnologias em mutação, relativamente novas na cultura, pouco adaptadas a necessidades de professores e alunos, especialmente nas nossas escolas públicas. Sua terminologia é muito impregnada pela língua inglesa – uma vantagem para a classe média abastada, mas uma limitação para a maioria da população (Cysneiros, 2000b).

As ferramentas universais de software, especialmente o *Windows* e pacotes tipo *Office*, dirigidos para o mercado de escritórios, tem sido minimizadas ou ignoradas por educadores e especialistas na área, tanto em relação à pertinência de sua exploração pedagógica como a metodologias de ensino, ficando a impressão que sua apropriação é algo fácil.

Ao se deparar com novas máquinas e software, consciente dos perigos de uma atitude de deslumbramento, o educador deverá ter como meta apropriar-se de tais objetos para que sejam instrumentos de crescimento do aluno, de melhoria da escola e de sua atividade pedagógica, explorando vantagens mas também suas limitações e reduções.

Um bom começo é problematizar os significados de *Office*, *Word*, *PowerPoint*, *Excel*, *Access* e outros termos estranhos, pois a semântica de tais ferramentas é inseparável da língua inglesa. Por exemplo, a palavra *Excel* pode ser intuitivamente percebida por falantes de inglês como um nome genérico da célula: *X-Cel*, (éks-cel) célula xis. Representa-se uma incógnita com *xis*, o fator desconhecido, a ser equacionado (o xis da questão). O verbo *Excel* também significa ser melhor, algo extremamente bom (Veja uma análise mais detalhada em Cysneiros, 2000b). O educador pode sugerir que os alunos consultem dicionários, conversem com nativos da língua e com o professor de inglês da escola (avisando-o antes e ajudando-o num espírito interdisciplinar, pois não é tarefa fácil).

O mesmo exercício pode ser feito com os ícones que inundam as interfaces das ferramentas. São botões virtuais de enorme variedade, misturas de letras e desenhos esquemáticos de objetos comuns. Muitos ícones são analogias universais (setas, pincéis, tesouras, lupas, roscas, rodas dentadas, envelopes, impressoras, disquetes, folhas de papel). Exercícios com tais materiais tem um caráter educativo mais amplo, pois são símbolos que estão praticamente em qualquer máquina da sociedade pós-moderna, nos manuais, nos ambientes de trabalho, assumindo um caráter universal intuitivo.

O uso de menus de ajuda pode ser ensinado desde os primeiros contatos com qualquer software, explorando-os no planejamento de aulas, complementando-os, inserindo-os na metodologia. As ajudas, hoje existentes em qualquer software, podem diminuir a

dependência de livros e apostilas e contribuir para a autonomia do aprendiz. São na maior parte textos prescritivos, sugerindo ações quando se tem um problema, embora a qualidade deles normalmente deixe muito a desejar, pois não foram testados com nossos usuários. Ademais, não adianta muito ter textos de ajuda em papel, pois o aprendiz nem sempre os terá ao lado quando deles precisar.

Procurando apropriar-se cada vez mais das ferramentas, os professores, individualmente e nos Grupos de Interesse, poderão esmiuçar os vários menus e comandos, pois são labirintos pedagogicamente inexplorados.

Anotações poderão ser feitas durante as aulas, por professores e alunos, em arquivos pessoais tipo rascunho. O objetivo é começar, devagar, a caminhada em direção a um modo quase sem papel de trabalho com computadores, menos oneroso para a escola e mais útil para o próprio aprendiz.

Assim, os alunos estarão vivenciando a informática, não apenas ouvindo, lendo, seguindo instruções de software nem sempre de boa qualidade, apesar de aparências vistosas. Para isso princípios simples de organização de bases de dados coletivas devem ser pensados. Em tais ocasiões poderão ser ensinados bons hábitos de nomeação de arquivos, de organização de disquetes e cópias de segurança, que tendem a se multiplicar, tornando difícil sua atualização. Tais ações necessitarão de repetição e poderão ser vivenciadas e aperfeiçoadas durante o ano escolar, para que sejam efetivamente aprendidas.

Também merece reflexão a atitude de uso descontrolado de materiais de consumo, especialmente os caros cartuchos de impressora, pensados para sociedades do primeiro mundo que esbanjam os recursos naturais do planeta. A confecção rotineira de cópias de segurança é outro hábito a ser praticado desde o primeiro contato com um computador. Quase todo mundo já passou pela experiência de perder algo importante, por não ter desenvolvido o hábito de fazer cópias de segurança. Também o cuidado com programas-vírus, algo ainda não resolvido satisfatoriamente pela indústria da informática.

O aprendizado de digitação também deve ser cuidado, podendo ser praticado em horários vagos do laboratório, com a ajuda de alunos monitores e o uso de bons programas para tal fim, disponíveis no mercado.

Usos pedagógicos da Internet também devem ser pensados com cuidado e anteriormente planejados, evitando-se perda de tempo e explorações sem sentido, que confundem mais do que educam. Usando uma metáfora espacial, nenhum educador deixaria uma criança a sós em uma grande metrópole. Endereços e *sites* devem ser explorados antes, fazendo parte do arquivo do professor ou do Grupo de Interesse, com recomendações de uso. Técnicas de exploração e de navegação também podem ser ensinadas, no mesmo espírito de desenvolvimento de bons hábitos e de apropriação crítica da nova tecnologia.

3 – Capacitação de professores para uso de novas tecnologias

Tenho ouvido queixas de administradores educacionais, no sentido que os professores não utilizam as tecnologias disponíveis na escola. São comentários do tipo “professor é muito conservador”, “tem medo de mudar”, ou “usa o vídeo ou o computador em casa, mas não na escola”... Considero reducionista, até mesmo injusta, a atitude de responsabilizar os professores pelo atraso tecnológico do ato de ensinar. Por que outros profissionais inserem facilmente, sem traumas, novas ferramentas nas suas atividades?

Uma das causas é que computadores pessoais ainda são tecnologias em mutação, relativamente novas na cultura, pouco adaptadas às necessidades do professor e do aluno, especialmente nas nossas escolas públicas (Cysneiros, 2000). Outra conjunto de causas, relevantes, como vimos cima, é a ausência de infraestrutura material, de gestão e de pessoal de apoio nas escolas.

O ideal é que o professor aprenda a lidar com as TI durante sua formação regular, em disciplinas mais ou menos com os nomes de “Tecnologia Educacional”⁸ ou “Tecnologias da Informação na Educação” e de modo mais detalhado nas didáticas de conteúdos específicos.

Algumas faculdades já oferecem tais disciplinas, porém ainda demorará alguns anos para que haja uma atualização das didáticas, adequando-as à tecnologia que o professor irá encontrar nas escolas.

Ademais, o conhecimento sobre os usos das novas TI na educação ainda é algo relativamente recente em nosso meio (de certo modo em todo o mundo), estando acumulado nas teses e nas publicações de pesquisadores universitários. Os cursos de formação ainda sofrem as deficiências da falta de estruturas, de software, de docentes universitários com experiência na área.

O professor poderá começar a explorar as tecnologias com a ajuda de colegas e de alunos ou alunas experientes, como oportunidades para início de novas relações entre aluno e professor. No complexo mundo pós-moderno, todos temos algo a ensinar e a aprender, independente de sexo, idade, posição social.

Não esperemos que todos os professores de uma escola utilizem novas tecnologias nas suas aulas. Aliás, não se deve esperar homogeneidade ou adesão de todos em nada e em nenhum lugar. Há também a possibilidade de alguns não estarem interessados nas aplicações pedagógicas do computador, mas em dominar a máquina para outros propósitos

3.1 Grupos de Interesse em Novas Tecnologias na Escola

O professor deverá explorar as novas tecnologias com ênfase no conteúdo, não na ferramenta, com o apoio de seus parceiros, em grupos físicos ou virtuais de interesse (GIs).

Um GI será formado por professores que possuam experiência de ensino em uma área específica do currículo, implicando a existência de uma certa identidade profissional e pessoal comum a seus membros: linguagem, formação, problemas pedagógicos, estratégias de avaliação e solução de problemas, socialização entre pares. Em suma, histórias de vida pessoal e profissional com muitas semelhanças. Haverá assim um potencial para socialização de conhecimentos, para aprendizagem colaborativa.

Um GI tem a vantagem do suporte social, algo fundamental em qualquer grupo, tendo subjacente experiências comuns de enfoques teóricos, metodologias, linguagens de comunicação e perspectivas que muitas vezes são restritas aos seus membros. Um bom exemplo de uma comunidade já existente é a área de ensino de Matemática, com associações, reuniões e publicações dirigidas para seus membros.

Além da comunicação em tempos e espaços reais, os participantes de um GI poderão comunicar-se, quando houver infra-estrutura suficiente, através de computadores.

Uma vez estabelecido um GI, poderão ser feitas capacitações dirigidas para as características e necessidades do grupo. Por exemplo, um curso de exploração dos recursos e dos possíveis usos pedagógicos de uma planilha eletrônica, para os GIs de Matemática e de Ciências; ou de um processador de textos para os GI de Língua Portuguesa e de Ciências Sociais.

Deverão ser discutidos o uso regular de ferramentas de software no cotidiano da escola, com também a exploração de software educativos, e mesmo construção de software por pessoas do próprio GI, nascidos com o suporte de outros membros, nas condições e em função das necessidades do grupo.

3.1.1 Alguns Objetivos de Grupos de Interesses

⁸ Devido a uma história de fracassos e de seus conteúdos terem sido, no passado, ligados a determinadas correntes de pensamento em educação, esta disciplina nem sempre é bem vista nos cursos de formação de professores, sendo talvez a oportunidade de resgatá-la, com a atual disseminação do vídeo, dos computadores e da Internet nas escolas.

1. Exploração e experimentação em salas de aula, de usos pedagógicos de aplicativos universais.
2. Avaliação crítica inicial (para certificação de que não existem erros conceituais), e experimentação em salas de aula com software da área do GI, possibilitando identificar aspectos fortes e fracos, fazer sugestões de aperfeiçoamento para novas versões, etc.
3. Identificação de conteúdos do currículos cujo ensino possa ser feito de forma mais eficaz com recursos da Informática.
4. Capacitações em vários níveis (inicial, intermediário, avançado) dirigidas para a área, envolvendo usos de software específicos.

Os Grupos de Interesse certamente passarão por fases de desenvolvimento. Poderão ser iniciados com um número reduzido de profissionais, atingindo, com o tempo, um número médio razoável de membros ativos, com entrada e saída contínua de novas pessoas, especialmente na lista virtual. Deverá haver um pequeno núcleo permanente, mais ativo, e uma parte flutuante de reunião para reunião. Existirão participantes, ou observadores, que raramente farão parte de reuniões reais, devido à distância física ou grau de envolvimento com a área de interesse. Este fluxo deverá ser encarado como sinal de vitalidade do grupo.

4. Referências

- Cysneiros, Paulo G. (1998). *Novas Tecnologias na Sala de Aula: Melhoria do Ensino ou Inovação Conservadora?* IX ENDIPE. Águas de Lindóia, São Paulo, maio de 1998. Anais II, vol. 1/1, pp. 199-216. Republicado in *Revista Informática Educativa* (Bogotá, Colombia, Universidad de los Andres). Vol. 12, n.1, Mayo 1999, pp. 11-24.
- Cysneiros, Paulo G. (1999). Resenha Crítica: S.M. Papert. A Máquina das Crianças: Repensando a Escola na Era da Informática. Porto Alegre, RS, Artes Médicas. *Rev Bras. de Informática na Educação* (UFSC, Depto de Informática), n.6.
- Cysneiros, Paulo G. (2000a). Resenha Crítica: S.M. Papert. The Connected Family. *Rev Bras. de Informática na Educação*. UFSC, Depto de Informática (no prelo).
- Cysneiros, Paulo G. (2000b). *Iniciação à Informática na Perspectiva do Educador*. Recife, NIE/NPD/UFPE (submetido para publicação na *Rev Bras. de Informática na Educação* (UFSC, Depto de Informática), Setembro de 2000.
- Ely, D. P. & Plomp, T. (1986). The promises of educational technology: A reassessment. *International Review of Education*, vol. 32, pp.231-250.
- Ihde, Don (1990). *Technology and the Lifeworld: From Garden to Earth*. Bloomington, Indiana University Press.
- Ihde, Don (1993). *Philosophy of Technology: An Introduction*. New York, Paragon.
- Lévy, Pierre (1999). *Cibercultura*. SP, Editora 34 (original francês 1997).
- Perkins, David N.; Schwartz, Judah L.; West, Mary M. & Wiske, Martha S.(1995, eds.). *Software goes to school: teaching for understanding with new technologies*. NY, Oxford.
- van Someren, M. W.; Reimann, P.; Boshuizen, H., & de Jong, T. (Eds.). (1998). *Learning with Multiple Representations*. Amsterdam, Pergamon/ Elsevier/EARLI (European Association for Research on Learning and Instruction).

(Recife, Julho de 2000)