



**O USO
DO COMPUTADOR
NA EDUCAÇÃO:
pressupostos
psicopedagógicos**

Mércia Moreira *

O propósito deste texto é apresentar as principais concepções de aprendizagem que fundamentam a teoria e a prática educativas, explicitando a opção teórico-prática do Centro Piloto de Informática na Educação, da UFMG, quanto ao uso do computador na Educação.

* Professora do Departamento de Ciências Aplicadas à Educação da Faculdade de Educação da UFMG, integrante do Centro Piloto de Informática na Educação da UFMG.

1 - INTRODUÇÃO

A utilização do computador no Ensino de 1º e 2º graus deve levar em conta a análise dos valores culturais, sócio-políticos e pedagógicos da realidade brasileira, bem como os seguintes pressupostos considerados fundamentais:

- O processo de informatização da Educação deve ser considerado como meio de ampliação das funções do professor, favorecendo mudanças nas condições e no processo de ensino-aprendizagem, e não como um meio de substituição da ação docente.

- Os recursos viabilizados pelo microcomputador, mais possantes que quaisquer outros já existentes, podem levar, dependendo do uso que deles se faça, tanto ao reforço de uma robotização do aluno e do professor, quanto à libertação da aprendizagem de ambos. Assim, a extensão do uso de computadores à Escola não pode limitar-se simplesmente ao treinamento de professores no uso de mais uma tecnologia, tornando-os meros repetidores de experiências (e de softwares ditos educativos) que nada acrescentem de significativo à Educação. O fundamental, nos parece, é levar os professores a se apropriarem criticamente dessa tecnologia, descobrindo as possibilidades imensas de uso que ela põe à disposição da aprendizagem do aluno, e favorecendo, dessa forma, o repensar do próprio ato de ensinar.

- Trabalhos ainda incipientes, no campo da educação do excepcional e de reeducação de alunos com dificuldades de aprendizagem, indicam que a interação aluno-microcomputador tem permitido alterar a orientação do processo de ensino, mediante o registro das mudanças observadas nas estruturas operatórias do aluno, no transcorrer de seu trabalho com softwares (produzidos para viabilizar a aprendizagem de certos conteúdos não apreendidos facilmente pelos alunos), o que outra tecnologia não permitiria de modo tão transparente, controlável e eficiente.

- Assim, um dos cuidados essenciais a ser tomado no processo de informatização de uma Escola é o de sensibilizar o professor para o uso crítico da informática, tendo em vista a Educação como um todo, a produção de softwares adequados a cada realidade educativa, bem como mudanças qualitativamente desejáveis no processo de ensino e aprendizagem. Vale insistir ainda no seguinte aspecto ligado ao uso do microcomputador nas Escolas, já abordado neste trabalho: o que deve, essencialmente, justificar a inclusão do microcomputador no sistema educacional são as condições especiais de ação pedagógica que ele viabiliza.

- É bem sabido por todos que se encontram envolvidos com a Educação que a simples modernização de técnicas não garante melhorias significativas no processo educativo. O substantivo é a Educação e o modo de viabilizá-la deve estar calcado em fundamentos psico-pedagógicos que explicitem uma certa concepção de ensino e aprendizagem.

2 - CONCEPÇÕES DE APRENDIZAGEM E A PRODUÇÃO DE SOFTWARES EDUCATIVOS

O pressuposto que nos leva a desenvolver este item é o seguinte:

Os softwares educativos refletem uma certa concepção de ensino e aprendizagem, concepção esta resultante de uma visão filosófica da relação sujeito-objeto no ato de aprender.

Nesse sentido, existem três modos de se conceber o conhecimento e a aprendizagem:

- Todo conhecimento provém da experiência (Visão empirista).

- Todo conhecimento é anterior à experiência, sendo fruto do exercício de estruturas racionais pré-formadas no sujeito, sobre o objeto (Visão racionalista).

- Todo conhecimento é resultante da relação sujeito x objeto, onde os dois termos não se opõem, mas se solidarizam. As ações do sujeito sobre os objetos e destes sobre aquele são recíprocas (Visão construtivista).

2.1 Visão empirista

O conceito de aprendizagem ganhou ênfase nas investigações empiristas em Psicologia, ou seja, investigações levadas a termo com base no pressuposto de que todo conhecimento provém da experiência. Isso significa afirmar o primado absoluto do objeto e considerar o sujeito como uma tábula rasa, uma cera mole, cujas impressões do mundo, fornecidas pelos órgãos dos sentidos, são associadas umas às outras, dando lugar ao conhecimento. O conhecimento é, portanto, uma cadeia de idéias atomisticamente formadas a partir do registro dos fatos e se reduz a uma simples cópia do real.

Em virtude de sua base epistemológica, tais investigações formam o corpo do que se chama Associacionismo, cuja expressão mais imponente é o Behaviorismo, tanto em sua versão clássica, quanto em sua versão contemporânea. Alguns de seus maiores expoentes foram: I. B. WASTSON, E. THORNDIKE, I. PAVLOV e SKINNER.

Na perspectiva behaviorista, a Psicologia vem definida como a "ciência do comportamento" passível de tratamento empírico, e o comportamento entendido como produto das pressões do ambiente, significando o conjunto de reações que podem ser medidas, previstas e controladas.

Nessa via de interpretação, ganha sentido a definição de aprendizagem como "mudança de comportamento", resultante do treino ou da experiência. Aqui tem-se uma definição onde a dissolução do sujeito do conhecimento é evidente. Ele é realmente aquela cera mole de que se falou anteriormente e, por isso, a aprendizagem é identificada como condicionamento (GIUSTA, 1985).

O condicionamento resulta da associação de estímulos e respostas que se relacionam obedecendo a princípios mecanicistas. Os estímulos - causa de aprendizagem - são agentes ambientais que atuam sobre o organismo, fazendo-o emitir uma resposta, mantendo, aumentando, diminuindo ou mesmo extinguindo a probabilidade de uma certa classe de respostas. Respostas-efeitos são reações físicas do organismo a uma estimulação interna ou externa.

Há algumas divergências entre os teóricos behavioristas. Enquanto alguns defendem o controle dos estímulos antes da resposta (condicionamento clássico), outros se interessam pelo controle dos estímulos que ocorrem juntamente com, ou após as respostas (condicionamento operante). Apesar de algumas divergências dessa ordem, todos os associacionistas estão ligados pela adoção de alguns postulados básicos, que, por sua vez, demonstram congruência com o pressuposto filosófico de que a aprendizagem e o conhecimento são frutos da experiência, envolvendo a associação de estímulos e respostas.

A realidade educacional brasileira assimilou de maneira decisiva tais pressupostos, que até hoje constituem a abordagem predileta de alguns cursos destinados à formação de professores. Tal abordagem enfatiza:

- a) a explicitação de objetivos em termos comportamentais, ou seja, de suas evidências possíveis de tratamento empírico;
- b) a definição de estratégias de ensino a partir dos objetivos explicitados;
- c) o ensino programado, cuja principal característica é o controle do que se aprende. Inclui-se, aqui, a simples instrução programada, bem como o ensino programado para máquinas de ensinar.

2.2 Visão racionalista

O conceito empirista de aprendizagem exposto no item anterior é refutado pela Gestalt, uma corrente psicológica que nasceu na Alemanha no princípio do século (com WERTHEIMER, KOHLER e KOFFKA), e que encontrou terreno fértil nos Estados Unidos, onde passaram a trabalhar três dos seus maiores expoentes: KOFFKA, KOHLER e LEWIN.

A Gestalt opõe-se ao behaviorismo por pressupor que todo conhecimento é anterior à experiência, sendo fruto do exercício de estruturas racionais, pré-formadas no sujeito. Este ao nascer já apresentaria todas as possibilidades do conhecimento definidas por leis inerentes à razão humana.

A Gestalt rejeita a tese de que o conhecimento, ou aprendizagem, seja fruto da experiência. De acordo com seus adeptos, os sujeitos reagem não a estímulos específicos, mas a configurações perceptuais. As "gestaltens" (configurações) são as legítimas unidades mentais inerentes à razão humana, e é para elas que a Psicologia deve voltar-se.

Este tipo de visão pressupõe que:

- o ambiente é fator primordial no desenvolvimento (determinismo ambiental);
- o objeto de uma ciência deve ser passível de tratamento empírico; logo, o objeto da Psicologia - o comportamento humano - deve ser compreendido como resposta a estímulo. A aprendizagem, entendida como conexões entre estímulos e respostas, resulta num tipo de condicionamento ou modificação de comportamento do aluno;
- tudo que existe é mensurável; logo, é possível medir os fenômenos comportamentais.

As conseqüências dessas pressuposições são, por si, evidentes: o papel do professor passa a ser representado pela competência em manipular as condições do ambiente dos alunos, a fim de lhes assegurar a aprendizagem; o papel do aluno passa a ser o da recepção do conhecimento.

Se a experiência não contribui para a estruturação do conhecimento, não há porque os Gestaltistas se interessarem pela aprendizagem. Na verdade, numa perspectiva Gestaltista, a aprendizagem se reduz à solução de problemas ou a "insights".¹

As concepções Gestaltistas de aprendizagem não produziram práticas e efeitos significativamente diferentes das apresentadas pelos behavioristas. A Gestalt, ao preconizar as estruturas mentais como totalidades organizadas segundo princípios inerentes à razão humana, toma partido pelo pré-formismo. Se as estruturas são, de fato, pré-formadas, e não fruto da ação do sujeito sobre o mundo objetivo, e do mundo objetivo sobre o sujeito, não há porque apelar para a atividade desse sujeito.

Em vista disso, as práticas pedagógicas que apostam numa "intuição racional" de tipo gestaltista apóiam-se também em técnicas que não apelam para a atividade do sujeito. O saber acumulado é tranqüilamente transmitido, respeitando os princípios da boa forma (fundamentados nos estudos sobre a percepção), podendo, desse modo, serem assimilados pelos alunos (GIUSTA, 1985).

2.3 Visão construtivista

As duas visões apresentadas anteriormente, a primeira de caráter mecanicista e a segunda idealista, resultam num silenciamento dos alunos, isolando-os e submetendo-os à autoridade do saber dos professores, dos conferencistas, dos textos, dos livros e das instruções programadas. Tudo isso gera como resultado o falso conhecimento e a subordinação do aluno aos esquemas dos professores (GIUSTA, 1985).

1. Insights: Compreensões súbitas, imediatas, e que se dão por reestruturação do campo perceptual, movidas pelas leis da percepção.

Podemos apontar, contudo, alguns teóricos que se voltaram para o problema da aprendizagem numa perspectiva que nos parece mais promissora: aquela em que o pressuposto é de que o conhecimento não procede nem da experiência única dos objetos, nem de uma programação inata pré-formada no sujeito, mas de construções sucessivas com elaborações constantes de estruturas novas.

A concepção construtivista do processo de conhecimento é encontrada nos trabalhos do suíço JEAN PIAGET, do francês WALLON, e de alguns russos como VIGOTSKY (1984), G.S. KOSTIUK, LEONTIEV e outros. Na perspectiva desses autores, com a qual nós nos identificamos, a aprendizagem é sempre resultante da relação sujeito-objeto, relação essa em que os dois termos não se opõem, mas se solidarizam, formando um todo único. As ações do sujeito sobre o objeto, e deste sobre aquele, são recíprocas. O ponto de partida não é o sujeito, nem o objeto, e sim a interação de ambos. Assim, a aprendizagem resulta da ação do sujeito sobre o objeto, bem como das propriedades intrínsecas do próprio objeto.

Vejam agora como, na perspectiva Piagetiana é abordado esse tipo de interação: o sujeito constitui com o meio uma totalidade, que é, portanto, passível de desequilíbrio, em função das perturbações desse meio. Isso o obriga a um esforço de adaptação e readaptação, a fim de que o equilíbrio seja restabelecido.

A adaptação, ou o restabelecimento do equilíbrio, comporta dois processos distintos, porém indissociáveis, que são a assimilação e a acomodação. A assimilação cognitiva consiste na incorporação, pelo sujeito, de um elemento do mundo exterior às suas estruturas do conhecimento, aos seus esquemas sensorio-motores ou conceituais. Na assimilação, portanto, o sujeito age sobre os objetos que o rodeiam, aplicando esquemas já constituídos ou já solicitados anteriormente. A acomodação, termo complementar da relação sujeito/objeto, representa o momento da ação do objeto sobre o sujeito. A solicitação do meio não é atendida pelos esquemas de assimilação do sujeito, impondo-lhe a modificação de seu ciclo assimilador, para que a adaptação possa efetivar-se.

Chamamos a atenção para o fato de que a assimilação/acomodação, desde os seus primórdios, apresenta-se como um ponto de partida relativo, como suporte para uma equilíbrio majorante, isto é, para o restabelecimento do equilíbrio, não apenas como uma volta ao equilíbrio anterior, mas como formação de um novo equilíbrio ou, mais precisamente, de um melhor equilíbrio. Esse equilíbrio de nível superior funciona, então, como um novo ponto de partida, e assim sucessivamente.

Para que essa equilíbrio majorante tenha lugar, Piaget acentua uma função paralela à adaptação: a função de organização. A adaptação não pode ser dissociada da função de organização, pois, à medida que o indivíduo assimila/acomoda, a organização se faz presente para integrar uma nova estrutura a uma pré-existente que, mesmo total, passa a funcionar como subestrutura. Constata-se, então, que a função de organização garante a totalidade através da solidariedade dos mecanismos de diferenciação e de integração, preservando a continuidade e a transformação (GIUSTA, 1985).

No contexto educacional brasileiro, a adoção de uma perspectiva construtivista no processo de ensino e aprendizagem ainda não é muito freqüente. Autores como VYGOTSKY (1984), WALLON (1977) e LURIA (1977), com trabalhos e experiências concretas na análise das relações entre a aprendizagem e o desenvolvimento, ainda são pouco conhecidos e estudados.

O mesmo não se pode dizer quanto à apropriação dos pressupostos piagetianos no ensino, de um modo geral. É bem verdade que nem sempre PIAGET é suficientemente compreendido, o que faz com que se observem certos vieses na interpretação de suas idéias. Contudo, já existem, hoje, escolas "piagetianas" em quase todo país buscando modificar o processo didático, imprimindo-lhe uma perspectiva mais dialética ou construtivista.

É encontrado, também, um grande número de trabalhos de pesquisa, no campo da linguagem e da matemática, especialmente, usando como referência a psicogênese do processo de conhecimento. Um dos mais debatidos atualmente é o de EMÍLIA FERREIRO sobre o processo de alfabetização. A abordagem daquela autora vem colocando algumas luzes na compreensão do fracasso na aprendizagem da leitura e sua grande contribuição é a de sustentar a análise do processo de aprendizagem da leitura na competência lingüística da criança, bem como na sua capacidade cognitiva, superando, assim, a simples abordagem metodológica da questão.

A teoria psicogenética de PIAGET, por rejeitar qualquer tipo de determinismo interno ou externo, tem cosntituido, até o momento, a opção teórico-prática preferencial do Centro Piloto de Informática Aplicada à Educação, da UFMG.

3. Conclusões

A análise das diferentes concepções de aprendizagem nos leva a defender o princípio de que o ensino pelo computador deve ocorrer mediante trocas funcionais entre o sujeito e o objeto da aprendizagem, através das quais se tornem evidentes não só a presença de certas estruturas cognitivas, como também a possibilidade do surgimento de novas estruturas capazes de gerar novas aquisições. Isso só será possível quando o aluno, no uso da Informática, for capaz de **assimilar** e **acomodar** os conteúdos didáticos que lhe forem apresentados. Sem essa atividade intelectual, sua relação com a máquina se tornará predominantemente mecanicista. Para que isso ocorra, o professor, ao utilizar o microcomputador, deverá levar em conta que:

- o planejamento dos softwares deve, fundamentalmente, levar em conta as condições intelectuais presentes no indivíduo, e não simplesmente um plano de instrução preestabelecido pelo professor.
- Os erros cometidos pelos alunos devem informar sobre o modo pelo qual o objeto da aprendizagem está sendo interpretado e apropriado, bem como as estruturas cognitivas que estão presentes ou ausentes.
- Os trabalhos em grupo são fundamentais à aprendizagem, uma vez que propiciam o confronto de idéias e julgamentos diferentes, favorecendo a emergência e a superação de conflitos cognitivos. Além disso, eles se prestam ainda ao enfraquecimento da figura de autoridade intelectual do professor, como detentor exclusivo do saber, aspecto este limitador da aprendizagem e do desenvolvimento da inteligência.
- O ensino de qualquer conteúdo deve ser capaz de promover o desenvolvimento intelectual do aluno, a ponto de levá-lo a superar o estágio de desenvolvimento em que se encontra.

Nesse sentido, as possibilidades de ensino e aprendizagem viabilizadas pelo microcomputador podem se converter em um instrumento fundamental para a emergência de certos níveis de desenvolvimento da inteligência. Compartilhamos das idéias de VYGOTSKY (1984) quanto ao pressuposto de que a aprendizagem escolar pode orientar e estimular processos internos de desenvolvimento.

O domínio de um vocabulário novo e de outros aspectos da língua, por exemplo, melhora a expressão verbal das crianças, faz surgir nelas novas necessidades, atitudes e habilidades perante os processos verbais. Ao se apropriarem do conteúdo dos textos, os alunos aprendem, ao mesmo tempo, a usar formas de análise e de síntese (descoberta das idéias mais importantes, sua coordenação, estrutura da obra, entre outras). Os métodos que conduzem a elaborações conceituais e, em especial, os textos escritos e desenvolvidos nessa perspectiva, sob a orientação do professor, podem converter-se em um instrumento de pensamento, de memória voluntária e de reevocação, favorecendo analogias e transferência de conteúdos de diversas áreas de saber. O domínio de conceitos em um

nível de complexidade crescente, por outro lado, favorece o desenvolvimento da abstração e da generalização, propiciando a formação e o aperfeiçoamento de operações lógicas.

É bem verdade que a passagem da aquisição para o desenvolvimento não é um processo simples, mas complexo, como analisa KOSTIUK (1977).

Em primeiro lugar, o processo pelo qual, de fato, as crianças conseguem dominar conhecimentos, capacidades ou habilidades específicas não se produz de repente, como demonstraram muitas experiências; ele se dá através de uma série de etapas cujo caráter depende da complexidade do conteúdo que tem de ser dominado, e da receptividade do estudante. Em segundo lugar, o domínio de um material determinado não leva sempre e imediatamente a um processo no desenvolvimento mental do aluno, ao aparecimento de novas características qualitativas, ou seja, a um desenvolvimento real. Tudo isso depende do que se adquire e de como se adquire. Entram em jogo, aqui, as características individuais dos alunos, ou seja, as características da atividade nervosa superior. Em terceiro lugar, a passagem da aquisição ao desenvolvimento dá-se de diferentes modos, segundo os diversos aspectos do processo de desenvolvimento. Deve-se ter em mente que existem, no desenvolvimento, aspectos diferentes, ainda que ligados: desenvolvimento do conhecimento, da atividade cognoscitiva e das propriedades funcionais do cérebro que subexistem nelas.

O ensino nas nossas escolas não pode limitar-se apenas a transmitir ao aluno determinados conhecimentos, a formar um mínimo de aptidões e de hábitos. A sua tarefa é desenvolver o pensamento dos alunos, a sua capacidade de analisar e generalizar os fenômenos da realidade, de raciocinar corretamente; numa palavra, desenvolver "no todo" as suas estruturas operatórias. O desenvolvimento do pensamento lógico é um dos fatores mais importantes do sucesso escolar. Todavia, isso não significa que o ensino venha contribuindo para garantir esse desenvolvimento.

Este não é o lugar para uma análise mais detalhada da interação desenvolvimento psicointelectual e aprendizagem. Os exemplos, contudo, se prestam a dar ênfase a essa interação, realçando o pressuposto de que o ensino exerce um papel ativo no desenvolvimento: ao colocar os alunos perante as tarefas de caráter cognoscitivo, o professor não deve se limitar a organizar as ações previstas para a execução dessas tarefas, mas propiciar aos alunos os métodos necessários, cujo domínio leve ao aparecimento de novas atividades e ao desenvolvimento cognitivo.

Enfatizamos, assim, um dos pontos mais fundamentais do processo educativo, que é o de mobilizar processos internos de desenvolvimento, procurando viabilizá-los no decorrer da aprendizagem escolar. Nesse sentido, pelo seu poder de registro dos processos vivenciados pelo aluno na utilização de softwares educativos, o microcomputador poderá favorecer o professor na apreensão de pistas concretas relativas à psicogênese do conhecimento, nas diferentes matérias do programa.

Resumindo

O uso de computador no ensino de 1º e 2º graus deve estar inserido numa proposta pedagógica significativa que se apóie:

1. No contexto sócio-político e cultural da realidade brasileira.
2. Na análise de como está o aprendiz - condições cognitivas presentes.
3. Na avaliação constante das aquisições e dos processos intelectuais, antes, durante e após a utilização do computador.
4. Em trabalhos de grupo que favoreçam a interação entre os alunos.

5. No planejamento da hierarquização de atividades que o aluno deve realizar para que seja capaz de superar suas estruturas cognitivas presentes, evidenciando progressos intelectuais.

E mais: na relação do aluno com o computador há que se pensar em trocas funcionais, mediante as quais a aprendizagem pelo computador possibilite a aprendizagem e o domínio do computador. Nessa relação, que é absolutamente diferente de uma interação humana, o aluno deverá ser trabalhado no sentido de chegar ao pleno domínio da máquina, a ponto de inverter a relação inicial. Em lugar de ser ensinado pela máquina, ele se transforma no gerenciador de suas aprendizagens.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- GIUSTA, Agnela Silva. Concepção de aprendizagem e práticas pedagógicas. *Educação em Revista*, Belo Horizonte, (1):24, 31, jul. 1985.
- KOSTIUK, G. S. Alguns aspectos da relação recíproca entre educação e desenvolvimento da personalidade. In: Lúria, A. et. alii. *Psicologia e Pedagogia, 1*; bases psicológicas da aprendizagem e do desenvolvimento. Lisboa, Estampa, 1977. p. 51-71.

MONTEIRO, Eliane Ignes & MOREIRA, Mércia. *Subsídios para avaliação do Projeto Sistemas de Treinamento em Informática Educativa para Profissionais para Ensino de 1º e 2º graus da rede pública estadual*. (Apresentado ao Centro de Informática Educativa da Fundação Centro Brasileiro de Televisão Educativa do MEC conforme solicitação em contrato Aj nº 1571/84. Apresentado à EDUCOM em 29-05-86).

MOREIRA, Mércia. *A perspectiva dos principais teóricos de aprendizagem e seus pressupostos filosóficos*. Belo Horizonte, UFMG/FAE, 1980. (Mimeogr.).

———. *Classes especiais; um bom pretexto para repensarmos a nossa prática*. *Cadernos da FAE/UFMG*, Belo Horizonte, (1), jun. 1985.

———. *Fundamentos psicopedagógicos na utilização do micro-computador no ensino de 1º e 2º graus*. In: *Fundamentação Psicopedagógica do Projeto de criação do Centro Piloto de Informática Aplicada à Educação de Minas Gerais*. s. 1. EDUCOM, 1982.

———. *Origens históricas da psicologia*. Belo Horizonte, UFMG/FAE, 1979 (Mimeogr.).

VYGOTSKY, I. S. *A formação social da mente*. São Paulo, Martins Fontes, 1984. 168p.