

## Capítulo 2

### MUDANÇAS NA SOCIEDADE, MUDANÇAS NA EDUCAÇÃO: O FAZER E O COMPREENDER

José Armando Valente\*

#### INTRODUÇÃO

Mudança é a palavra de ordem na sociedade atual. Os meios de produção e de serviço passam por profundas mudanças, caracterizadas como uma mudança de paradigma – do paradigma da produção em massa, do empurrar a produção ("push") para o paradigma da produção "enxuta", do puxar a produção ("pull"). Essas mudanças implicam profundas alterações em praticamente todos os segmentos da nossa sociedade, afetando a maneira como atuamos e pensamos. Elas demarcam a passagem para a sociedade do conhecimento, na qual fatores tradicionais de produção como a matéria prima, o trabalho e o capital terão um papel secundário, como apontam diversos pensadores (Drucker, 1993; Naisbitt & Aburdene, 1990; Toffler, 1990). O conhecimento e, portanto, os seus processos de aquisição assumirão papel de destaque, de primeiro plano. Essa valorização do conhecimento demanda uma nova postura dos profissionais em geral e, portanto, requer o repensar dos processos educacionais, principalmente aqueles que estão diretamente relacionados com a formação de profissionais e com os processos de aprendizagem.

No entanto, as mudanças que ocorrem na educação são lentas e quase que imperceptíveis. Nos países mais ricos, como Estados Unidos da América e França, discutidos no capítulo 1, temos enormes avanços tecnológicos, onde a mudança é real e palpável. Porém do ponto de vista pedagógico, essa mudança é, praticamente, inexistente. Ela é sempre apresentada no nível do desejo e não do que realmente acontece. Mesmo no Brasil, a maior parte das escolas se rotulam "construtivistas" ou "cognitivistas" e os professores afirmam que preferem a cognitivista. No entanto, acabam praticando a abordagem tradicional (Mizukami, 1986).

Assim, a questão que se coloca é "Como as mudanças que estão acontecendo na sociedade deverão afetar a Educação e quais serão suas implicações pedagógicas?"

A mudança pedagógica que todos almejam é a passagem de uma educação totalmente baseada na transmissão da informação, na instrução, para a criação de ambientes de aprendizagem nos quais o aluno realiza atividades e constrói o seu conhecimento. Essa mudança acaba repercutindo em alterações na escola como um todo: sua organização, na sala de aula, no papel do professor e dos alunos e na relação com o conhecimento. Embora tudo indique que a escola deverá sofrer ajustes para se adequar aos novos tempos, o quanto ela deverá mudar é polêmico. Ela oscila entre o ensino conservador e a aprendizagem mais liberal (Hirsch, 1996). Porém, ela raramente é radical, no sentido de propor o fim da escola – exceção de Perelman (1992), que propõe a substituição da escola por novos mecanismos de aprendizagem, utilizando a tecnologia de redes de computadores.

Se a mudança na Educação é lenta e quase imperceptível, a mudança em outros segmentos da nossa sociedade – como no sistema produtivo – é rápida, visível, afetando drasticamente o nosso comportamento, principalmente o modo de trabalhar e, por conseguinte, o modo de pensar e atuar. A análise dos sistemas de produção de bens e de alguns serviços, mostra que está acontecendo uma verdadeira mudança de paradigma, na concepção de Kuhn<sup>2</sup> (1962).

O que ocorre na produção é a passagem do paradigma da produção em massa para o paradigma da produção "enxuta" – do Fordismo, que empurra o produto na linha de montagem e, portanto, para o cliente, para uma produção desencadeada pelo cliente "puxando" o produto da prateleira. Alguns serviços, como supermercados, bancos 24 horas e restaurantes "self-service" já operam com base no paradigma enxuto, também conhecido como o paradigma do "puxar". Embora sutil, a mudança do "empurrar" para o "puxar", implica em alterações profundas, principalmente, do nível de formação dos trabalhadores. No Fordismo, o controle da produção está centralizado nas mãos de especialistas que planejam a tarefa, fragmentando-a em subtarefas simples para serem dominadas e realizadas por trabalhadores com pouca

---

\* Núcleo de Informática Aplicada à Educação – Nied/Unicamp

<sup>1</sup> O termo "produção enxuta" é uma tradução do termo "lean production" instituído por Womack, Jones & Roos (1990), para designar uma produção sem desperdícios de energia, tempo, material e esforço humano.

<sup>2</sup> Thomas Kuhn introduziu a noção de paradigma na sua obra *The Structure of Scientific Revolution*, para indicar novos conjuntos de conceitos e de métodos, além de práticas, artefatos culturais e valores que caracterizam um determinado período na área da ciência.

qualificação. Já a produção enxuta exige trabalhadores melhor qualificados, capazes de assumir responsabilidades, tomar decisões, e buscar soluções para problemas que ocorrem durante o processo de produção. De fato, o nosso bom desempenho no supermercado, no banco 24 horas e no restaurante "self-service" exige muito mais conhecimento e discernimento do que acontecia quando éramos "servidos".

Essa mudança na produção de bens e nos serviços implicará, certamente, em mudanças no sistema educacional. A educação deverá operar segundo esse novo paradigma. Isso implicará em professores melhor qualificados, não para empurrar a informação ao aluno, mas para saber criar situações onde o aluno "puxa" a informação. Mais ainda, somente ter a informação, não implica em ter conhecimento. O conhecimento deverá ser fruto do processamento dessa informação, aplicação dessa informação processada na resolução de problemas significativos e reflexão sobre os resultados obtidos. Isso exigirá do aluno a compreensão do que está fazendo para saber tomar decisões, atuar e realizar tarefas. Portanto, a educação não pode ser mais baseada em um fazer descompromissado, de realizar tarefas e chegar a um resultado igual à resposta que se encontra no final do livro texto, mas do fazer que leva ao compreender, segundo a visão piagetiana. Nesse sentido, a questão que se coloca para a educação é "Que ações educacionais deverão promover a compreensão?"

## MUDANÇAS NA SOCIEDADE

A teoria de Kuhn (1962) explica as mudanças de paradigmas na evolução do pensamento científico e pode ser bastante útil para analisar a evolução dos sistemas de produção: inicialmente, foi a artesanal, seguida da produção em massa e, atualmente, a produção enxuta.

A produção artesanal usa trabalhadores com grande habilidade e ferramentas flexíveis – em alguns casos, o próprio trabalhador constrói sua ferramenta para produzir. O produto – roupa, calçado, carro – é encomendado pelo cliente, sob medida e é produzido um por vez. O custo dessa produção é alto, porém a qualidade é excelente. Esse alto custo faz com que somente uma minoria tenha acesso aos bens produzidos. Muitas vezes, nem mesmo o próprio artesão dispunha de recursos para possuir o que ele próprio produzia.

Na tentativa de democratizar e fazer com que mais pessoas tivessem acesso aos bens produzidos, Ford idealizou e implantou na sua fábrica de carros as idéias da padronização e da produção em massa. A proposta era produzir em grande escala, baratear o custo de modo que o carro deixasse de ser o brinquedo caro para os ricos e pudesse ser adquirido pela enorme camada média da sociedade. Assim, o objetivo da produção em massa é padronizar e diminuir o custo do produto em detrimento da sua qualidade. Nesse sistema não é mais o cliente que encomenda, mas profissionais com formação específica que planejam o produto capaz de atender uma ampla gama de necessidades e gostos. A sua produção também é planejada: o objeto a ser produzido é subdividido em partes, padronizadas e produzidas em grande escala por máquinas especiais. Essas subpartes são montadas na linha de produção: um operário adiciona uma subparte, passa esse item trabalhado para o seu subsequente, que adiciona outra subparte e assim por diante, até obter, no final da linha, o produto acabado. Aí, a qualidade é avaliada e se o produto obtido satisfaz as exigências mínimas ele vai para o mercado; caso contrário, o defeito é corrigido ou o produto é descartado. Portanto, o modelo da produção em massa é o "empurrar": o planejamento da produção é "empurrado" para os operários, que "empurram" as subpartes na linha de montagem e o produto final é "empurrado" para o cliente, que deve ser convencido a consumi-lo.

Além da padronização do produto e da sua produção, a mão de obra barata contribui para o baixo custo do bem produzido. O operário da linha deve executar o que é solicitado, sem questionar ou nem mesmo conversar com os colegas ao seu lado. As operações que executa são simples e exigem poucas habilidades. Na verdade, Ford dispunha de um trabalhador pouco qualificado: imigrantes analfabetos, vindos de diferentes países e, portanto, não falavam a mesma língua. Era impossível solicitar a esses trabalhadores que se coordenassem e assumissem responsabilidades para a execução de objetos complexos, como um carro.

Embora esse modelo tenha atingido os objetivos de barateamento e democratização do acesso aos bens produzidos, ele é demasiado ineficiente e com enormes desperdícios de matéria prima, tempo e mão de obra. Gasta-se muito tempo em correção de defeitos, muitos produtos acabados são descartados e os não consumidos implicam em prejuízos financeiros.

Na tentativa de eliminar esses desperdícios, foi idealizado pelo sistema de produção japonês, a produção enxuta (Schonberger, 1982; Womack, Jones & Roos, 1990). Ela combina as vantagens do artesanal – grande variedade e alta qualidade – e as vantagens da produção em massa – grande quantidade e baixo custo. No entanto, a cadeia de produção é iniciada pelo cliente. Ele "puxa" a produção, quando demanda um determinado produto. Essa demanda "puxa" toda a cadeia de produção, que ainda é feita em massa. O puxar a produção é feito pelo "kanban" (cartão ou cartela), que indica

para o trabalhador antecedente na linha, que item deve ser produzido e entregue. Com isso, eliminamos estoques e a produção passa a ser feita somente no hora que é exigida – “just in time”.

Como é o cliente que inicia a cadeia de produção, agora é possível dar a ele a opção de escolher alguns itens dentre uma gama de possibilidades que é colocado a sua disposição. Ele tem a sensação de estar encomendando um produto especialmente para ele, como fazia no paradigma artesanal. No entanto, essa possibilidade de escolha cria enormes dificuldades na padronização da produção: ela não pode ser mais planejada a priori, mas as tarefas devem ser decididas à medida que o objeto está sendo produzido. A mão de obra agora deve ser melhor qualificada, com habilidades e responsabilidade para poder tomar decisões, resolver dificuldades e realizar tarefas que podem não ter sido pensadas anteriormente. As ferramentas passam a ser mais flexíveis, no sentido de colaborar para essa flexibilidade que a linha de produção exige. Todos esse fatores contribuem para a obtenção de um produto com melhor qualidade e um custo ainda baixo. Isso é obtido não à custa do trabalhador mal remunerado, mas, principalmente, pela eficiência dos meios de produção, que é constantemente aprimorada – “kaizen” (melhoras contínuas). Essas distinções entre os diferentes paradigmas de produção podem ser esquematizadas como<sup>3</sup>:

<b>Produção artesanal</b>	<b>Produção em massa</b>	<b>Produção enxuta</b>
Trabalhadores habilitados	Trabalhadores não habilitados	Trabalhadores habilitados
Ferramentas flexíveis	Ferramentas inflexíveis	Ferramentas flexíveis
Produtos exclusivos	Produtos padronizados	Produtos quase exclusivos
Alta qualidade	Qualidade razoável	Alta qualidade
Baixa quantidade	Alta quantidade	Alta quantidade
Alto custo	Baixo custo	Baixo custo

Portanto, a produção enxuta combina as vantagens da produção artesanal e da produção em massa, na tentativa de obter um produto com alta qualidade, quase exclusivo e de baixo custo.

As concepções que definem e que estão implementadas no paradigma da produção enxuta, começam a ser utilizadas em outros segmentos da sociedade, como alguns serviços: supermercado, restaurante “self-service”, banco 24 horas. Esses serviços são baseados no “puxar” ao invés do “empurrar”: puxamos o produto da prateleira do supermercado e não mais somos servidos pelo atendente do armazém. No restaurante “self-service” só nos servimos do que vamos consumir e não mais de uma porção preparada por um cozinheiro que não nos conhece e não sabe das nossas necessidades alimentares. Outros serviços somente são possíveis de serem implementados graças ao uso das tecnologia da informação, como é o caso do banco 24 horas. Em todos esses casos, o objetivo é eliminar desperdícios de mão de obra e produtos não consumidos.

As concepções da produção enxuta começam a fazer parte da maneira como pensamos e agimos. Hoje, somos mais conscientes sobre desperdícios: separamos e reciclamos lixo. Temos uma consciência mais ecológica: nos preocupamos com desmatamento, queimadas, poluição etc. A sociedade está sendo impregnada dessas concepções e elas passam a fazer parte do nosso cotidiano – passamos a vivenciar um novo paradigma que permeia tudo e a todos.

Embora o paradigma enxuto seja um grande avanço em termos de democratizar ainda mais os bens produzidos e de eliminar desperdícios, isso está sendo conseguido com um custo social alto. A eliminação dos desperdícios atinge a todos os níveis, inclusive a mão de obra, contribuindo para a elevação das taxas de desemprego. Esse é um grande desafio que a sociedade atual terá que resolver, porém não é possível pensar em continuar o nosso nível de consumo com os desperdícios que ele causa. Um outro desafio desencadeado por esse novo paradigma é a qualificação do trabalhador. O profissional da sociedade “enxuta” deverá ser um indivíduo crítico, criativo, com capacidade de pensar, de aprender a aprender, de trabalhar em grupo, de utilizar os meios automáticos de produção e disseminação da informação e de conhecer o seu potencial cognitivo, afetivo e social. Certamente, essa nova atitude é fruto de um processo educacional, cujo objetivo é a criação de ambientes de aprendizagem em que o aprendiz vivencia essas competências. Elas não são passíveis de serem transmitidas, mas, devem ser construídas e desenvolvidas por cada indivíduo.

Assim, os desafios da nova educação são: como propiciar essa formação? Que alterações são necessárias para constituir um ambiente, onde o aluno possa adquirir as habilidades necessárias para atuar na sociedade enxuta? Qual é o papel do professor nesse ambiente de aprendizagem? Qual é o papel das novas tecnologias no processo educacional?

<sup>3</sup> Esse esquema foi desenvolvido por Gregory Gargarian em seu artigo “Industrialized Education and Lean Thinking: a gedanken experiment” (Gargarian, 1992).

## MUDANÇAS NA EDUCAÇÃO

A Educação é um serviço e, como tal, sofre e se adequa às concepções paradigmáticas que vive a sociedade. Portanto, ela passa pelas mesmas transformações que outros segmentos da sociedade passam.

Durante o período em que a sociedade viveu o paradigma artesanal, a Educação era baseada no mentoreado. O mentor era contratado para educar os membros da corte, de uma comunidade ou os filhos de uma família rica. Uma versão menos elitista era o professor particular, que educava um pequeno grupo de alunos, que podia arcar com os custos dessa educação. No entanto, esse serviço era muito caro e poucos tinham acesso. Era uma solução adequada para uma sociedade praticamente agrícola. À medida que começam a surgir sistemas produtivos urbanos mais complexos, como a fábrica ou a empresa, há necessidade de se educar mais pessoas. O modelo adotado foi o da produção em massa, condizente com o novo paradigma que emergia – aplicação das idéias do Fordismo na Educação.

A Educação no paradigma Fordista é baseada no “empurrar” a informação para o aluno. A escola pode ser vista como uma linha de montagem, em que o aluno é o produto que está sendo educado ou “montado” e os professores são os “montadores”, que adicionam informação ao produto. Além disso, existe a estrutura de controle do processo de “produção”, formada por diretores, supervisores que verificam se o “planejamento da produção”, traduzida em termos de métodos, currículo e disciplinas, está sendo cumprido. A educação atual opera com base no racional em que “se tudo for realizado de acordo com o plano, a linha de montagem deve produzir alunos capacitados”. Caso contrário, existem as ações corretoras, como a recuperação ou a repetência.

Mesmo a organização do currículo é baseada no paradigma da produção em massa. Conteúdos complexos são fragmentados, categorizados, hierarquizados e devem ser ministrados em uma ordem crescente de complexidade, dentro de um período predeterminado. Ao professor, portanto, cabe cumprir essas normas e ter certeza de que o conteúdo está sendo passado aos alunos de maneira precisa, objetiva e equânime. Do aluno, espera-se que seja capaz de assimilar essa informação molecular, integrá-la, transformá-la em conhecimento passível de ser aplicado na resolução de problemas do mundo real.

A caracterização do sistema educacional como um sistema de produção de uma fábrica, não deve ser vista como uma crítica aos profissionais que atuam nesse contexto, mas uma crítica ao paradigma que norteia o sistema de produção. No paradigma Fordista, não se pode esperar outra atitude. O sistema é montado com essas características e com esses objetivos. É admirável o fato de os profissionais, que atuam tanto na empresa quanto na Educação, adotarem uma postura mais participativa, mais crítica, mais humana e personalizada, em vez de se tornarem mero robôs que cumprem ordens. Na verdade, o sistema de produção de massa seria muito mais eficiente se fosse executado por robôs.

No entanto, a Educação baseada no paradigma da produção em massa tem sofrido severas críticas e não se sustenta em um mundo complexo e com limitação de recursos como vivemos hoje. Primeiro, desperdiça o potencial mais nobre do Homem, que é sua capacidade de pensar e criar. Não há investimento no profissional da linha, já que ele não deve pensar, mas executar o que foi determinado. Segundo, desperdiça recursos humanos na montagem de uma estrutura de pessoas que têm a função de policiar a produção, em vez de agregar valor ao produto sendo montado. Terceiro, desperdiça tempo e recursos materiais, quando tenta empurrar na sociedade um produto que não é exatamente o que está sendo desejado. Esse desperdício é ainda mais exacerbado quando tenta verificar a qualidade do produto somente na sua fase final, em vez de verificar a efetividade do processo que o produz ou os passos intermediários da produção. Se a verificação da qualidade fosse feita a cada passo, os erros seriam identificados mais precocemente e corrigidos a tempo. Não seriam adicionados mão de obra e outros itens a algo que já estava errado.

Em síntese, a educação em massa foi fundamental para passarmos de uma educação artesanal, custosa e, portanto, restrita a um segmento muito pequeno da sociedade. No entanto, ela está se mostrando ineficiente, com grandes desperdícios, colocando no mercado um profissional com baixa qualidade, incapaz de agir e sobreviver na sociedade do conhecimento. Se quisermos continuar a democratizar ainda mais a Educação e adequá-la aos novos tempos, é impossível pensar que isso deverá ser feito por meio de melhoras implementadas na educação do paradigma Fordista. Ela, certamente, deverá sofrer mudanças e passar a ser a educação do paradigma enxuto.

Infelizmente, a Pedagogia segundo a visão da produção enxuta, ainda está por nascer. No entanto, é possível antever algumas das características desse novo processo educacional, usando como modelo, o que acontece nas empresas que operam segundo o paradigma enxuto (Mazzone, 1993; Mazzone, 1995). As atividades de pesquisa, atualmente sendo realizadas no Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED) da UNICAMP e no Programa de Pós-Graduação em Educação: Currículo, da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, apontam para algumas características que deverão estar presentes na educação enxuta e que tipo de formação ela deverá proporcionar. Hoje já é possível identificar um paradigma educacional emergente, como afirma Moraes (1997).

Certamente, a educação enxuta não significará aulas sobre as habilidades de pensar e criar ou apenas uma mudança curricular nos moldes usuais. Nesse sentido, as mudanças introduzidas pelos sistemas de ensino, na tentativa de responder

aos novos desafios, não têm sido satisfatórias. Primeiro, propostas de uma nova pedagogia têm se mantido fiel à concepção da transmissão de informação, mantendo estrutura de disciplinas e de conteúdos estanques. Segundo, não incorporara o uso das tecnologias da informática e da telecomunicação, como recursos para ampliar o acesso à informação e para favorecer a criação de ambientes de aprendizado, que enfatizem a construção de conhecimento. Terceiro, não se pode pensar em mudanças educacionais ou mesmo na escola, se não tivermos em mente todas as questões envolvidas com esse processo, como o novo papel do aluno, do professor, da gestão e da comunidade de pais.

Assim, comparativamente ao que acontece com os meios de produção e serviço, na educação enxuta o aluno deve "puxar" os conteúdos. A escola deve ser capaz de atender às demandas e necessidades dos alunos. O professor e os alunos devem ter autonomia e responsabilidade para decidir o como e o que deve ser tratado na aulas. O aluno deve ser crítico, saber utilizar a constante reflexão e depuração, para atingir níveis cada vez mais sofisticados de ações e idéias e ser capaz de trabalhar em equipe e desenvolver, ao longo da sua formação, uma rede de pessoas e especialistas que o auxiliem no tratamento dos problemas complexos. O conteúdo não pode ser mais fragmentado ou descontextualizado da realidade ou do problema que está sendo vivenciado ou resolvido pelo aluno.

Para ser crítico, se envolver e participar das atividades na sociedade, assumir responsabilidades e desenvolver novas habilidades, é necessário o aluno compreender o que faz e não ser um mero executor de tarefas que são propostas. Portanto, do ponto de vista pedagógico, o que deve nortear a transformação da educação Fordista para a educação enxuta é a passagem do fazer para o compreender, segundo a visão piagetiana.

O paradigma Fordista está interessado somente nos músculos do trabalhador, no fazer e não na sua mente, na sua capacidade de pensar. Na produção enxuta, por outro lado, o fazer passa a ser menos relevante e o que importa é a habilidade de compreender uma determinada situação e ser capaz de tomar decisões e de criar novas soluções. Sem a compreensão, as noções e operações passíveis de serem aplicadas em diferentes situações, as decisões e as ações tomadas terão um carácter aleatório, inconseqüente. Porém, como se dá a passagem do fazer para o compreender? Como as ações educacionais que levam à compreensão podem ser inseridas na escola?

## A VISÃO DE PIAGET DO FAZER E DO COMPREENDER

Atualmente, os processos educacionais são restritos ao solicitar que o aluno faça várias atividades, as quais podem ou não ser realizadas com sucesso. Porém, o fato de ele ter sido bem sucedido, não significa que o aluno, necessariamente compreende o que fez. Piaget observou que há uma diferença entre o fazer com sucesso e o compreender o que foi feito.

Em 1974, Piaget publicou dois livros, *La Prise de Conscience* (traduzido para o português como *A Tomada de Consciência*, 1977) e *Réussir et Comprendre* (traduzido para o português como *Fazer e Compreender*, 1978) descrevendo o processo pelo qual crianças e adolescentes desenvolvem o que ele chamou de "compreensão conceitualizada" dos conceitos envolvidos em uma série de tarefas, as quais ele solicitou que os sujeitos de sua pesquisa as executassem.

Nesses estudos, Piaget observou que as crianças podem usar ações complexas para alcançar um sucesso prematuro, que representa todas as características de um saber fazer (*savoir faire*). A criança pode fazer uma determinada tarefa, mas não compreende como ela foi realizada, nem está atento aos conceitos envolvidos na tarefa. Piaget também observou que a passagem desta forma prática de conhecimento para o compreender é realizado por intermédio da tomada de consciência, que não constitui um tipo de iluminação (o dar o estalo), mas um nível de conceitualização. Esse nível de pensamento é alcançado graças a um processo de transformação de esquemas de ação em noções e em operações. Assim, por uma série de coordenações de conceitos mais complexos, a criança pode passar do nível de sucesso prematuro para um nível de compreensão conceitualizada.

Piaget mostrou que a passagem do sucesso prematuro para a conceitualização é realizada em três fases: na primeira, a criança negligencia todos os elementos envolvidos na tarefa; na segunda, coordena alguns elementos e na terceira, coordena todos os elementos envolvidos na tarefa. Ele mostrou essas fases usando várias tarefas, como construir objetos com cartas de baralho, derrubar dominós colocados em seqüência, brincar com balanças, etc. O derrubar dominós é um bom exemplo para nos ajudar a entender estas três fases.

A criança é solicitada, a organizar dominós em uma linha, de modo que se o primeiro é derrubado, este cai sobre o segundo, que derruba o terceiro e, assim por diante, até que todos caiam em seqüência. A tarefa é dividida em duas partes. Na primeira parte, a criança brinca com dois dominós e tenta prever o intervalo entre o dominós que possibilitará que o primeiro caia sobre o segundo. Em seguida, ela é solicitada a organizar todos os dominós em linha reta, conectando dois pontos A e B. Depois da criança ter construído a seqüência, a ela é solicitado prever quais dominós cairão e quais não cairão e dizer por quê. Finalmente, ela é solicitada para empurrar o primeiro e observar o que acontece com a seqüência de dominós. Na segunda parte da tarefa, a criança é solicitada a conectar os pontos A e B, usando trajetórias diferentes. O

primeiro é uma diagonal simples e para a segunda trajetória, um obstáculo, um lago ou uma montanha, é colocado entre os pontos A e B.

Crianças com aproximadamente cinco anos de idade podem organizar os dominós em linha reta e realizar a primeira parte da tarefa com sucesso. Porém, quando brincando com os dois dominós, estas crianças não entendem que a distância entre eles é um elemento importante na construção da sucessão de dominós. Elas pensam que o que provoca a queda dos dominós subsequentes é a força com que empurram o primeiro ou que os dominós precisam estar mais juntos uns aos outros, mas não conseguem explicitar quão perto um dominó deve estar do subsequente. Nesse sentido, essas crianças podem alcançar o objetivo da tarefa, mas não estão atentos ao papel da distância entre dominós ou outros conceitos envolvidos na tarefa. Assim, o desempenho delas indica que estão na primeira fase.

A próxima fase é alcançada quando as crianças têm ao redor de seis anos. Esta fase é caracterizada pelo fato delas começarem a entender e articular a idéia de que a distância entre dominós deve ser menor que a altura dos mesmos. Porém, as crianças nessa fase não conseguem organizar os dominós para evitar o obstáculo ou organizá-los em uma linha diagonal. O argumento delas é que é impossível os dominós serem organizados em uma linha circular ou diagonal.

Assim, estas crianças podem coordenar o elemento distância, presente na sucessão de dominós, mas não podem coordenar a direção deles. A passagem da primeira fase para a segunda acontece porque as crianças, no processo de construir a sucessão de dominós, observam que, se os dominós estão muito distantes, um não pode cair sobre o outro ou o primeiro não pode "tocar" o outro. Nesta situação, elas corrigem a distância entre os dominós e se dão conta de que a distância entre eles tem que ser tal, que um possa cair sobre o outro. Porém, para estas crianças os dominós têm que estar paralelos uns aos outros e, por conseguinte, a sucessão de dominós só pode estar em uma linha reta. Os dominós não podem ser organizados, de modo que um esteja um pouco para o lado do outro, de forma que a sucessão possa estar na forma de uma diagonal ou uma linha circular.

Crianças da terceira fase podem coordenar todos os elementos envolvidos na tarefa: distância, direção e peso do dominó. Elas entendem que contanto que cada dominó caia sobre o subsequente, a sucessão de dominós cairá. As crianças são capazes de organizar os dominós de modo que eles caiam em uma linha circular ou diagonal. Também entendem que quanto menor a distância entre os dominós, mais rápido a seqüência cairá e, se os dominós são muito leves (feitos de plástico), menor deve ser a distância entre eles, de modo que um dominó caia sobre o outro, em vez de simplesmente tocá-lo.

Além da sucessão de fases, Piaget observou que, primeiro, não é o objeto que conduz a criança à fase de compreensão. Ser capaz de compreender o funcionamento dos dominós não implica, necessariamente, compreender como fazer um castelo com cartas de baralho. Para cada situação, a criança tem que transformar os esquemas de ação em noções e operações que estão envolvidos em uma determinada tarefa. Segundo, Piaget notou que a compreensão é fruto da qualidade da interação entre a criança e o objeto. Se ela tem a oportunidade de brincar com os objetos, refletir sobre os resultados obtidos e ser desafiada com situações novas, maior é a chance dela estar atenta para os conceitos envolvidos e, assim, alcançar o nível de compreensão conceitualizada.

Estas duas últimas observações são fundamentais para entender as novas relações que devem acontecer entre alunos e os objetos, e para caracterizar as situações que deverão fazer parte do seu ambiente de aprendizagem. Essas novas relações deverão determinar novos papéis que deverão ser assumidos pelos diferentes profissionais que atuam na escola. Essa mudança deve valer não só para as pessoas, mas também para a qualidade das interações que os alunos deverão ter com os objetos e atividades realizadas. Não será mais o fazer, chegar a uma resposta, mas a interação com o que está sendo feito, de modo a permitir as transformações dos esquemas mentais, como observado por Piaget. Por outro lado, os objetos e atividades deverão ser estimulantes para que o aluno possa estar envolvido com o que faz. Devem ser ricos em oportunidades, para permitir ao aluno explorá-las e possibilitar aberturas para o professor desafiar o aluno e, com isso, incrementar a qualidade da interação com o que está sendo feito. Portanto, a educação que leva o aluno a compreender o que faz e o que acontece no mundo exigirá uma mudança profunda dos papéis e ações que são realizadas na escola.

## MUDANÇAS NA ESCOLA

Implantar mudanças na escola, adequando-a às exigências da sociedade do conhecimento, constitui hoje um dos maiores desafios educacionais (Hargreaves, 1995). A escola é um espaço de trabalho complexo, que envolve inúmeros outros fatores, além do professor e alunos. A implantação de novas idéias depende, fundamentalmente, das ações do professor e dos seus alunos. Porém essas ações, para serem efetivas, devem ser acompanhadas de uma maior autonomia para tomar decisões, alterar o currículo, desenvolver propostas de trabalho em equipe e usar novas tecnologias da informação. De acordo com Garcia (1995), é preciso pensar o novo papel do professor de modo amplo, não só com

relação ao seu desempenho frente à classe, mas em relação ao currículo e ao contexto da escola. Portanto, a mudança na escola deve envolver todos os participantes do processo educativo – alunos, professores, diretores, especialistas, comunidade de pais. Essa mudança tem que ser vista como um processo em construção, realizado por todos esses participantes e tem que contar com apoio de agências (universidades) ou de especialistas externos para assessoramento e suporte técnico para o desenvolvimento curricular (Garcia, 1995).

Assim, a introdução de melhorias na escola implica em mudanças, abrangendo:

### **Resgate do espaço da escola como ambiente educativo**

Provavelmente, continuará sendo um prédio, uma referência espacial. No entanto, o aspecto temporal das atividades devem ser alterados. No processo de ensino tradicional, no qual os alunos adquirem a mesma informação por meio da palavra oral, os horários são fixos e é necessário a presença do professor e dos alunos no mesmo espaço físico. O aspecto social da interação entre alunos fica restrito à dimensão lúdica, já que os alunos não têm chance de trabalhar juntos, em uma atividade acadêmica.

Na escola que estimula o compreender, a questão do espaço e do tempo deve ser revista. A realização de tarefas pode acontecer no mesmo local, porém em tempos diferentes. Cada aluno pode estar realizando uma tarefa, que pode estar acontecendo em tempos e em níveis diferentes. Além disso, a utilização da tecnologia da informação poderá favorecer a colaboração de alunos, para o desenvolvimento de atividades intelectuais em um mesmo tempo, porém, em espaços diferentes. No entanto, a escola pode se tornar o espaço onde os alunos e especialistas se encontram para esclarecer e digerir, refletir e depurar suas idéias. Deverá ser o espaço na nossa sociedade, no qual a informação adquirida das mais diferentes formas, meios e locais, poderá ser convertida em conhecimento (visão de Paulo Freire, discutida no vídeo tape "O Futuro da Escola", 1996).

### **Sala de aula – novas experiências de ensino-aprendizagem e nova metodologia**

Provavelmente, deixará de ser o lugar das carteiras enfileiradas, para se tornar o local de trabalho com ar de caótico, diversificado em níveis e interesses, porém contextualizado no aluno e no problema que ele resolve. Além disso, essa sala de aula deverá ser estendida para outros ambientes fora da escola. Por exemplo, grande parte do aprendizado poderá ocorrer fora da escola, em viagens, excursões, museus, e mesmo em casa. A comunidade e a casa deverão se tornar o local onde os alunos desempenharão as atividades intelectuais, no "turno da noite" (Moore, 1993).

### **Currículo – adaptado às necessidades e características dos alunos e do contexto social**

No ensino tradicional, o assunto a ser ministrado é determinado pelo currículo e não pelo aprendiz. A ênfase é centrada no conteúdo que deve ser memorizado e não nas habilidades que permitirão um efetivo uso desse conteúdo. Na educação enxuta, o conhecimento deve ser construído e contextualizado. Construído, com base na realização concreta de uma ação que produz um produto palpável (um artigo, um objeto) e que seja de interesse pessoal de quem produz. Contextualizado, tendo em vista a vinculação do produto à realidade da pessoa ou do local em que o produto vai ser produzido e utilizado. Nesse sentido, o currículo deve ser construído pelo professor, juntamente com seus alunos, e servir de norteador e balizador das tarefas e atividades realizadas, e não como prescritor do que deve ser tratado em sala de aula.

### **Papel do professor**

O papel do professor deixará de ser o de total entregador da informação para ser o de facilitador, supervisor, consultor do aluno no processo de resolver o seu problema. Eventualmente, essa "consultoria" terá momentos de transmissão de informação ao aluno. Entretanto, ela deverá se concentrar em propiciar ao aluno a chance de converter a enorme quantidade de informação que ele adquire, em conhecimento aplicável na resolução de problemas de seu interesse (Valente, 1996). O professor deverá incentivar o processo de melhorias contínuas e ter consciência de que a construção do conhecimento se dá por meio do processo de depurar o conhecimento que o aluno já dispõe. Para tanto, o professor deverá conhecer os seus alunos, incentivando a reflexão e a crítica e permitindo que eles passem a identificar os próprios problemas na sua formação, buscando soluções para o mesmo. Caberá ao professor saber desempenhar um papel de desafiador, mantendo vivo o interesse do aluno, e incentivando relações sociais, de modo que os alunos possam aprender uns com os outros e saber como trabalhar em grupo. Além disso, o professor deverá servir como modelo de aprendiz e ter um profundo conhecimento dos pressupostos teóricos que embasam os processos de construção de conhecimento e das tecnologias que podem facilitar esses processos.

Portanto, o professor nesse novo paradigma deverá trabalhar entre extremos de um espectro que vai desde transmitir informação até deixar o aluno totalmente isolado, descobrindo tudo ou "reinventado a roda". Ambos os

extremos são ineficientes como abordagem educacional. Onde se posicionar nesse espectro e em qual momento, é a grande dificuldade, o grande desafio que o professor terá que vencer para ser efetivo nesse novo ambiente educacional. Para a intervenção efetiva, não existe uma receita e o que é ser efetivo é polêmico, pois depende de um contexto teórico, do estilo do professor e das limitações culturais e sociais que se apresentam em uma determinada situação. Esses fatores nunca são exatamente os mesmos, variando de um ambiente para o outro e para cada aluno no mesmo ambiente. Assim, é importante que o professor desenvolva mecanismos, tais como: o constante questionamento e a reflexão sobre os resultados do trabalho com o aluno, para poder depurar e aprimorar a efetividade de sua atuação no novo ambiente de aprendizagem.

### **Papel do aluno**

O aluno deverá estar constantemente interessado no aprimoramento de suas idéias e habilidades e solicitar (puxar) do sistema educacional a criação de situações que permitam esse aprimoramento. Portanto, deve ser ativo: sair da passividade de quem só recebe, para se tornar ativo caçador da informação, de problemas para resolver e de assuntos para pesquisar. Isso implica ser capaz de assumir responsabilidades, tomar decisões e buscar soluções para problemas complexos que não foram pensados anteriormente e que não podem ser atacados de forma fragmentada. Finalmente, ele deve desenvolver habilidades, como ter autonomia, saber pensar, criar, aprender a aprender, de modo que possa continuar o aprimoramento de suas idéias e ações, sem estar vinculado a um sistema educacional. Ele deve ter claro que aprender é fundamental para sobreviver na sociedade do conhecimento.

### **Nova gestão escolar**

Não restam dúvidas que os controles centralizados terão que ser substituídos por formas de administrar mais flexíveis, requerendo, para tanto, maior autonomia de seus membros, especialmente dos professores. Isso significa que os professores serão também gestores desse processo educativo. Portanto, o seu trabalho não poderá mais ser concebido isoladamente, mas sim em conjunto com os colegas e a partir de propostas mais amplas que extrapolam os limites de uma disciplina ou de uma sala de aula.

Nesse sentido, a gestão da escola deve estar voltada para facilitar os processos de aprendizagem, não só dos alunos, mas de todos os seus membros, aprimorando constantemente os mecanismos de gestão e de ensino-aprendizagem.

### **Papel da comunidade de pais**

Primeiramente, a formação do aprendiz da sociedade do conhecimento não deverá ser restrita à escola e não poderá ficar a cargo somente do professor. Ela ocorrerá em todos os setores e aprender será a mais importante atividade do nosso dia-a-dia. Essa preocupação já está acontecendo com museus, e empresas, que estão se preparando para serem ambientes alternativos de aprendizagem. Do mesmo modo, o lar deverá se tornar um importante centro de aprendizagem. E para isso, os pais terão que conhecer, primeiro, sobre o que significa aprender na sociedade enxuta e como eles podem estimular e contribuir para a aprendizagem dos filhos. Segundo, tendo esse conhecimento, eles poderão assumir um papel mais ativo na escola, contribuindo com a sua experiência, compartilhando-a com os alunos e professores que têm interesses semelhantes ou auxiliando as atividades de gestão ou pedagógicas.

### **Auxílio de especialistas externos**

A mudança na escola não será por decreto ou acontecerá de um dia para o outro. Será um processo de construção da mudança. Ela deve partir de uma proposta ampla e consistente, que prevê uma articulação teoria-prática. Essa proposta, colocada em prática, deverá ser acompanhada pelos respectivos profissionais envolvidos e, certamente, contar com o apoio efetivo de especialistas mais experientes, quando necessário. Esse apoio será decisivo na reflexão sobre os resultados e nas buscas de novos conceitos e estratégias para aprimorar a proposta original.

No entanto, a efetividade desse apoio implica que pesquisadores externos passem a “vivenciar a escola” e, praticamente, se transfiram para ela, o que é impraticável. Uma forma alternativa é fazer esse apoio a distância, usando a informática.

### **Papel das novas tecnologias**

A informática deverá assumir duplo papel na escola. Primeiro, deverá ser uma ferramenta para permitir a comunicação de profissionais da escola e consultores ou pesquisadores externos, permitindo a presença virtual desse sistema de suporte na escola. Segundo, a informática poderá ser usada para apoiar a realização de uma pedagogia que



proporcione a formação dos alunos, possibilitando o desenvolvimento de habilidades que serão fundamentais na sociedade do conhecimento.

Essa dupla função da informática será amplamente discutida nos próximos capítulos, porém é importante deixar claro que somente a inclusão da informática na escola não é indicação de mudança. Mais ainda, o aluno usar o computador para realizar tarefas (agora bem apresentadas, coloridas, animadas etc.), não é indicação de que ele compreendeu o que fez. A qualidade da interação aprendiz-objeto, descrita por Piaget é, particularmente pertinente no caso do uso da informática e de diferentes software educacionais. Do mesmo modo que não é o objeto que leva à compreensão, não é o computador que permite ao aluno entender ou não um determinado conceito. A compreensão é fruto de como o computador é utilizado e de como o aluno está sendo desafiado na atividade de uso desse recurso.

Isso significa que a mudança pedagógica que pretendemos, não é passível de ser resolvida com uma solução mágica, com a compra de equipamentos sofisticados. Essa mudança é muito mais complicada e os desafios são enormes. Porém, se eles não forem atacados com todos os recursos e energia que nós, educadores, dispomos, corremos o risco de termos que nos contentar em trabalhar em um ambiente obsoleto e em descompasso com a sociedade atual. A educação enxuta será realizada em ambientes alternativos e a escola, como é hoje, será fossilizada definitivamente.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Drucker, P.F. (1993). *Post-Capitalism Society*. New York: Harper Collins. Traduzido para o Português como *Sociedade Pós-Capitalista*. São Paulo: Pioneira.
- García, C.M. (1995). *Formación del Profesorado para el Cambio Educativo*. Barcelona: Editora da Universidade de Barcelona.
- Gargarian, G. (1992). Industrialized Education and Lean Thinking: a gedanken experiment. Artigo não publicado. Cambridge, Massachusetts.
- Hargreaves, A. (1995). *Profesorado, Cultura y Postmodernidad*. Madrid: Morata.
- Hirsch, E.D. (1997). Address to California State Board of Education. <http://ourworld.compuserve.com.80/homepages/mathman/edh2cal.htm>.
- Kuhn, T. (1962). *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago: University of Chicago Press. Traduzido para o Português como *A Estrutura das Revoluções Científicas*. Editora Perspectiva, São Paulo, 1990.
- Mazzone, J.S. (1995). 2012: Educação na sociedade enxuta. *NIED Memo 33*. NIED, Campinas.
- Mazzone, J.S. (1993). "O Sistema 'Enxuto' e a Educação no Brasil". In J.A. Valente (org.) *Computadores e Conhecimento: repensando a educação*. Campinas: NIED - UNICAMP, pp. 274-312.
- Mizukami, M.G.N. (1986). *Ensino: as abordagens do processo*. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária.
- Moore, D.R. (1993). TQM and Radical Change in Education. [gopher://deming.eng.elemson.edu:70/00/pub/tqmbbs/education/tqmrtd.txt](http://deming.eng.elemson.edu:70/00/pub/tqmbbs/education/tqmrtd.txt).
- Moraes, M.C. (1997). *O Paradigma Educacional Emergente*. Campinas: Papirus.
- Naisbitt, J. & Aburdene, P. (1990). *Megatrends 2000*. New York: Avon Books.
- O Futuro da Escola (1996). Seymour Papert e Paulo Freire: uma conversa sobre informática, ensino e aprendizagem. Vídeo tape produzido pela TV PUC, São Paulo.
- Perelman, L.J. (1992). *School's Out – hyperlearning, the new technology and the end of education*. New York: William Marrow and Co.
- Piaget, J. (1978). *Fazer e Compreender*. São Paulo: Edições Melhoramentos e Editora da Universidade de São Paulo.
- Piaget, J. (1977). *A Tomada de Consciência*. São Paulo: Edições Melhoramentos e Editora da Universidade de São Paulo.
- Schonberger, R.J. (1982). *Japanese Manufacturing Techniques: nine hidden lessons in simplicity*. New York: The Free Press.
- Toffler, A. (1990). *Power Shift: knowledge, wealth and violence at the edge of the 21st century*. New York: Bantam Books. Traduzido para o Português como *Powershift: as mudanças do poder*, Editora Record.
- Valente, J.A. (1996). *O Professor no Ambiente Logo: formação e atuação*. Campinas: NIED – UNICAMP.
- Womack, J.P., Jones, D.T. & Roos, D. (1990). *The Machine that Change the Word*. New York: MacMillan Publishing Cia. Traduzido para o Português como *A Máquina que Mudou o Mundo*, Editora Campus, 1992.