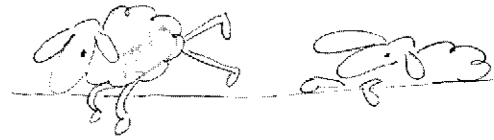
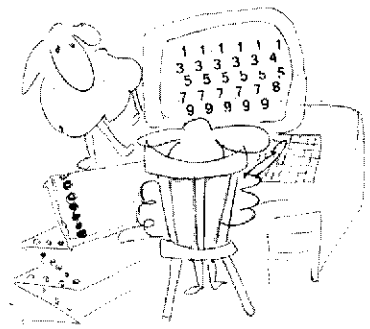


ENSINO DE MATEMÁTICA NAS ESCOLAS: UMA DISCUSSÃO SOBRE CONTEÚDOS E MÉTODOS



PLÍNIO CAVALCANTE MOREIRA*

Desenho de Amarilis C. Coragem

RESUMO

Partindo do questionamento de teses correntes este texto procura mostrar, em oposição às críticas usuais, que os males do processo de ensino da Matemática não se distribuem indiferentemente pelos diversos grupos sociais. A valorização em si das formas abstratas do conhecimento matemático está referenciada em formas de apropriação e uso da Matemática que interessam às classes dominantes. E os métodos se desenvolvem para cumprir o ensino destes valores. O processo de ensino promove assim simultaneamente a formação de quadros para a produção científica e tecnológica e a exclusão e desqualificação das camadas populares. Para estas a apropriação da Matemática passaria por uma radical negação do abstrato como valor em si, referenciando a necessária elaboração do processo de abstração por suas práticas de classe.

Descritores de assunto: Ensino de matemática.

ABSTRACTS

Departing from the questioning of the current thesis, this text is an attempt of showing, in opposition to the usual criticisms, that the problems of the mathematics teaching process are fairly distributed among social groups. The value of the abstract forms of mathematical knowledge in itself is referred to forms of appropriation and use of mathematics that interest the dominant classes. Such methods are developed in order to accomplish the value of such teaching. The process of teaching promotes in this way the formation of specialized workers for the scientific and technological production, simultaneously to the exclusion and unqualification of the members of the popular classes. For them, the learning of mathematics would need a radical refuse of the abstract forms as a value in itself, and an elaboration of the process of abstraction referred as to its own practices of social class.

Describers: Mathematics teaching, Mathematics education.

* Professor Adjunto do Departamento de Matemática do ICEX-UFMG.

** AGRADECIMENTOS: Aos alunos e professores que participaram com entusiasmo das nossas discussões. À Marcia Fugaro com quem tenho aprendido muito através das nossas discordâncias. E ao Oder, que tem sido sempre gentil e instrutivo, qualidades raras de se verem reunidas num mesmo professor.

Introdução

Ao longo do segundo semestre de 1990, na disciplina MATEMÁTICA E ESCOLA I do curso de Licenciatura em Matemática da UFMG, desenvolvemos algumas discussões sobre o ensino da Matemática nas escolas de 1° e 2° graus. Tentamos realizar estas discussões de forma a captar especificidades técnicas da educação matemática, sem perder de vista, contudo, a natureza eminentemente social do processo de educação escolar.

Em algumas destas discussões, emergiram sob variadas formas e, às vezes, sustentando pontos de vista antagônicos, três teses que poderiam ser resumidas mais ou menos assim:

1ª. "Ater-se às aplicações práticas é um utilitarismo pobre. Devemos fazer os alunos crescer, tirar os pés do chão".
2ª. "Numa época como a nossa, véspera do século XXI, a grande expansão da ciência e da tecnologia mostra como a Matemática nos torna capazes de transformar a realidade. Assim, a lista de conteúdos do programa de Matemática é essencial à formação das pessoas. Menos, é nivelar por baixo".
3ª. Uma fusão das duas primeiras soa quase retumbante: "Saber, quanto mais melhor".

Estas afirmações não são, evidentemente, apenas frases feitas e sem conseqüências. São peças de um discurso sobre educação matemática que possuem aceitação ampla e repercussão prática. Embora delas emane algo associado ao moderno podem, de fato, imprimir às nossas ações pedagógicas um caráter romântico-conservador: romântico nas intenções, profundamente conservador nas suas conseqüências práticas. Por isso, é relevante uma análise das questões de que tratam. Este texto se dirige às pessoas envolvidas com o ensino de Matemática nas escolas e pretende mostrar como estas teses, que contêm, na aparência, afirmações de interesse geral, podem vir a reforçar o papel seletivo e de exclusão das camadas populares a que o ensino da Matemática se tem prestado.

Help me get my feet back on the ground ou Mais valem dois pássaros na mão do que um voando!

É claro que precisamos conhecer os números, operar com eles, calcular áreas e volumes de algumas figuras. Em outras palavras, a vida de todos nós está impregnada de *alguma* matemática. Mas daí a receitar matemática para "desenvolver o raciocínio", para "olhar as coisas mais de cima", para "ser capaz de transformar a realidade" vai um passo de gigante e uma visão simplista do problema. Essas prescrições têm de ser vistas no quadro de uma sociedade de classes, com interesses conflitantes, onde a Matemática e a educação matemática desempenham um papel. Trata-se, pois, antes de mais nada, de reconhecermos este papel e de termos em conta que a visão de mundo, a experiência de vida, as necessidades e os interesses dos alunos são diferenciados de acordo com a prática social das classes a que pertencem. Portanto, a essa prática social e de classe do educando é que deveria estar relacionada, fundamentalmente, a matemática que ensinamos.

Culturalmente, as classes populares vivenciam uma relação muito próxima entre o saber e o fazer - a separação destes elementos e, como se sabe, um processo histórico de que a escola tem sido um dos instrumentos mas não, evidentemente, o motor. Em geral, o aprendizado dessas classes, com acesso precário à educação escolar, é feito diretamente da experiência prática. Partir dessa experiência, ajudar o educando a *construir* e assim *dominar* o processo de transição de uma problemática concreta e específica para os modelos abstratos da linguagem e dos conceitos matemáticos é, a meu ver, não apenas um método conveniente para ensinar conteúdos prescritos mas, antes, a essência de todo o conteúdo da Matemática elementar. O sentido da manipulação de regras algébricas abstratas para resolver uma equação está subsumido na compreensão dos processos que modelam uma questão concreta e significativa por esta mesma equação. Desenhar o gráfico de uma função, do mesmo modo, adquire um sentido especial quando dominamos o processo que permite representar, por esta função, uma dependência entre grandezas específicas que queremos compreender.

É preciso que fique bem claro. Não se trata de ensinar, com cartolina ou pauzinhos, uma lista de "conteúdos" e depois "aplicá-los". Não se trata, tampouco, de procurar problemas "práticos" (de que prática?) - geralmente com uma face de artificialidade - que justifiquem ou sirvam de "motivação" para o ensino do que já está listado. Por exemplo, o estudo do sistema de numeração de base 2 se justificaria pela sua ligação com a "prática": o computador processa os dados numéricos que recebe utilizando o sistema binário. Ora, nessa linha, todos nós, usuários da televisão, do rádio, ônibus ou trem, deveríamos também aprender a matemática que porventura esteja relacionada com o funcionamento interno desses aparelhos?

O conteúdo a que me refiro está como que amalgamado a um método que tome radicalmente como ponto de partida situações e problemas significativos para a vida dos educandos. Vale dizer, conteúdo e método se fundem e é a prática social e de classe do educando o determinante de ambos. Deste modo ele estará colocando a abstração e as regras do campo abstrato a serviço de sua inteligência e de seus interesses e não vice-versa, como, infelizmente, a escola o obriga a fazer[1].

No desenrolar deste processo é fundamental que se reconheçam os conhecimentos e as formas de pensar que o educando constrói nas suas relações com a prática[2]. A partir daí, as questões se apresentam naturalmente. Algumas se referem ao aprofundamento da apreensão de uma prática específica. Por exemplo, o cálculo da dimensão real de uma parede, a partir de um projeto em escala 1:50 envolve, num primeiro momento, apenas uma multiplicação: basta medir a dimensão no projeto, multiplicar este valor (em centímetros) por 0,5 e se obtém a dimensão real em metros. A vinculação desta relação multiplicativa ao conceito de proporcionalidade generaliza este procedimento para situações que envolvam outras escalas, e aprofunda o domínio sobre esta prática específica. Outras questões surgem da autonomia em relação à situação de partida que o processo de abstração vai incorporando ao conceito: a idéia de proporcionalidade do exemplo acima não se restringe a escalas de projetos da construção civil. Geralmente, há proporcionalidade na relação entre quantidade e preço de um determinado produto, na relação entre os juros e a quantia depositada numa caderneta

1. Veja SANTOS (1985a e b) para uma discussão aprofundada sobre a relação entre conhecimento e prática e DUARTE (1985) para relato de experiências nessa direção.

2. Conferir o belíssimo livro: Na vida dez na escola zero, de Carraher, Carraher e Schliemann, 1989.

de poupança etc., o que é uma extensão, para outras práticas, dos métodos desenvolvidos para a apreensão de uma prática específica. Dominando *o processo de construção* dos modelos abstratos através de reflexões de ambas as formas, e movendo-se assim com as suas próprias asas, é possível que os educandos alcem vôo. Aqui, alçar vôo, tirar os pés do chão, significa ultrapassar os limites e as limitações de uma problemática específica. Mas isto requer, em verdade, uma ação dialética: ater-se radicalmente a situações concretas e específicas como ponto de partida e dominar os processos de construção de modelos abstratos que reapreendam esse concreto. Isto constitui-se numa superação simultânea, tanto do ponto de partida como da abstração em si mesma. Assim a prática concreta não é tomada apenas como motivação tática mas é também fundamentalmente ponto de retorno do conhecimento, o concreto pensado.

Mas, se é assim que vislumbramos o tirar os pés do chão, então a situação do ensino da Matemática para as classes populares não tem deixado ninguém em condições de vôo. Pelo contrário, estamos de "cabeça pra baixo, pernas pro ar" e com o grito dos Beatles na garganta: "help me get my feet back on the ground!"

Analisemos, a seguir, a 2ª tese enunciada.

O que está na base do atual processo de produção científica e tecnológica é, ainda, o movimento histórico de especialização e compartimentalização do saber[3]. A Matemática separa-se das ciências como estas se separam da vida: os ramos da Matemática separam-se mutuamente e passam a se desenvolver em níveis de abstração e formalismo cada vez maior. As conseqüências desse movimento, como se sabe, são o aumento da produtividade (numa determinada concepção) e uma perda de controle social do processo de produção e do produto da ciência. Acontece que as elites que financiam e comandam este processo dispõem de uma gigantesca infra-estrutura para voltar a reunir e realizar sob forma concreta (tecnologia) os resultados puramente abstratos, obtidos nos diferentes ramos da Matemática, da Física, da Química, etc. Que diferença para as formas de apropriação e uso da Matemática das classes populares! Para o homem do povo, privado do processo de abstração, o produto é inútil. É mais um pesadelo a martelar-lhe a sua "eterna ignorância".

Assim, subordinar as necessidades populares de apreensão e uso da Matemática às formas vigentes da produção científica e tecnológica é uma mistificação. É retirá-la da vida concreta das pessoas, transformando-a num denominador comum entre classes.

Neste ponto é que se revela o vínculo de fundo que praticamente unifica as três teses, conferindo-lhes o caráter conservador a que me referi anteriormente. Quando adotadas sem uma crítica de natureza ideológica, elas são formas de realização desse caráter de classe, freqüentemente tão elusivo, da educação matemática: a valorização em si das formas abstratas do conhecimento matemático e da lógica intrínseca a estas formas não é referencial neutro a definir conteúdos, subordinados aos quais se discutem métodos para o ensino. É, sim, um referencial fundado nas formas atuais de produção da Matemática. Ao se impor no processo do ensino contribui para operar a educação matemática a serviço de dois objetivos simultâneos e complementares:

1. A formação adequada de quadros para a produção científica;[4]

2. A exclusão e desqualificação das camadas populares, pois, como vimos, suas práticas de classe apontam para referenciais opostos, nos quais conteúdo e método estariam organicamente ligados a pontos de partida concretos dessas práticas, a serem superados no processo de ensino-aprendizagem.

Observamos, ainda, que a 2ª tese é uma forma de justificar, vinculando à "vida prática", conteúdos matemáticos que, em seu sentido puramente abstrato e formal, estão valorizados a priori na consciência dos educadores. Na verdade, o que parece ocorrer é muito mais a busca de uma desculpa para ensinar o que já está indicado, do que uma pesquisa real de relevância, interesses e necessidades. Não se trata, como às vezes é alegado, de dificuldade para convencer a criança, mas, antes, da extrema dificuldade para convencer a si mesmo. E a fim de não cair no chamado "nivelamento por baixo" surge, quase ingênua, uma forma de contornar estas dificuldades: "saber, quanto mais melhor".

Esta fetichização do conteúdo abstrato e formal da Matemática se cristaliza num programa e, muito freqüentemente, passa a determinar aspectos importantes do processo de ensino. O "tamanho" do programa define o tempo dedicado a cada tópico e o tempo assim definido pode levar à utilização de uma metodologia inadequada: é mais rápido ensinar regras e fórmulas. Além disso, a formação do professor, o julgamento da sua competência profissional, a avaliação do seu desempenho na escola têm, muitas vezes, como referência, o conhecimento do conteúdo listado no programa, apenas em seu sentido formal e abstrato, isto é, técnicas de resolução de inequações abstratas, métodos formais para resolver sistemas lineares abstratos, desenhar gráficos de funções quadráticas ax2 + bx + c, etc. E "cumprir" o programa significa, geralmente, ensinar estas técnicas e métodos dentro de cada série.

Qualquer que seja a justificativa - a vinculação com a "prática" através da tecnologia, o moralista "saber, quanto mais melhor" - ou mesmo nenhuma, como é mais comum, o que acaba acontecendo é o seguinte: a "distribuição" do conhecimento matemático se faz privilegiando os valores impostos pela lógica inerente ao seu processo de produção atual. O chamado Movimento da Matemática Moderna pode ser visto também como uma expressão - de extremo radicalismo - deste fenômeno. E uma análise, sob esta ótica, do seu fracasso, pode sugerir limites de natureza política (além dos de natureza psico-pedagógica) para um processo deste tipo.[5]

---

3. Este movimento de especialização acentuada é a contraface do que ocorreu na fábrica, sobretudo através da chamada gerência científica do processo de trabalho (veja BRAVERMAM, 1981). Digo *ainda*, acima, porque um reexame do Taylorismo e do Fordismo, face à perda de eficiência destes sistemas, está acontecendo. Mudanças na organização do trabalho estão se esboçando no bojo de uma automatização qualitativamente nova dos processos de produção industrial. E é de todo provável que uma eventual generalização deste movimento de automação venha a aportar modificações nas formas e valores da produção científica atual. E que também mudanças na composição da classe operária venham a redefinir o significado e o papel da escola para esta parcela da classe trabalhadora.
Não se deve perder de vista, entretanto, que a automação industrial generalizada não é tida como algo "liquido e certo" para o futuro próximo. Conferir CORIAT (1988).

4. Talvez seja conveniente esclarecer que uma formação matemática restrita ao campo abstrato, mas feita de modo apropriado, não implica necessariamente em memorização sem compreensão. Se assim fosse esse tipo de ensino não formaria quadros adequados para a pesquisa em Matemática, pois ninguém (nem mesmo um matemático puro) consegue pensar sem significados. O que acontece é que ao se valorizar o abstrato em si mesmo estabelecem-se implicitamente significados para conceitos e técnicas envolvidas num determinado estudo. Por exemplo, o seno de um número real tem seu significado abstrato e a função y = senx expressa uma dependência periódica entre as variáveis abstratas x e y. Tudo isto se pode justificar logicamente sem se importar com os tipos de dependências concretas das quais tal função é uma expressão abstrata.

5. Para uma análise das origens e do fracasso deste movimento nos Estados Unidos veja KLINE, 1976. Embora o pano de fundo desta análise seja uma visão liberal do problema da educação o autor fornece elementos interessantes para discussão.

Por fim, um saber matemático que dominamos e que podemos colocar a nosso serviço não seria mais próprio e melhor como objetivo para nossa aprendizagem, do que um saber que paira sobre nossas cabeças, ditando-nos procedimentos, classificando-nos e realizando-se muitas vezes em tecnologia alheia ou contrária a nossos interesses?

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRAVERMAN, Harry. **Trabalho e Capital Monopolista.** 3. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1981.

CARRAHER, T.N.; CARRAHER, D.W.: SCHLIEMANN, A.D. **Na vida dez, na escola zero.** 3. ed. São Paulo: Cortez, 1989.

CORIAT, Benjamin. **A Revolução dos Robôs: o impacto sócio-econômico da automação.** São Paulo: Busca Vida, 1988.

DUARTE, Newton. Recriando o abaco e o sistema de numeração. **Educação e Sociedade.** São Paulo, n. 20, p. 141-157, 1985.

KLINE, Morris. **O fracasso da matemática moderna.** São Paulo: Ibrasa, 1976.

SANTOS, Oder J. Esboço para uma pedagogia da prática. **Educação em Revista,** Belo Horizonte, n. 1, p. 19-23, jul. 1985a.

______. A questão da produção e distribuição do conhecimento. **Educação em Revista,** Belo Horizonte, n. 2, p. 4-7, dez. 1985b.