

REFLEXÃO SOBRE A METODOLOGIA DA MATEMÁTICA

Lydia C. Lamparelli

Nestes 22 anos de exercício profissional por inúmeras vezes tive e tenho a oportunidade de conversar, fazer palestras e dar cursos a professores primários -- me permitam empregar esta designação, pois ela é mais prática. Estes contatos foram e são fontes inesgotáveis de elementos que subsidiam uma reflexão constante sobre o ensino da Matemática e a relação permanente entre Matemática e Metodologia, relação esta semelhante à Teoria e Prática.

Nesta breve comunicação pretendo reforçar uma afirmação que, apesar de parecer óbvia, tem sido sistematicamente negligenciada: cursos de metodologia sobre o ensino da Matemática de nada servem se oconteúdo matemático não for dominado por quem pretende ensinar.

Para sustentar esta afirmação passarei a enumerar alguns fatos reais que ilustram como a teoria e a prática não podem estar dissociadas.

É impressionante verificar que não importa qual seja a população de professores primários, ao ser dada, por exemplo, uma questão como: "O que é um losango?" nos depararmos, invariavelmente com mais de 90% das respostas do tipo: "É um balãozinho..."; "Tem 2 ângulos maiores e 2 ângulos menores" ...

A fim de esclarecer o assunto, solicito que tentem explicitar o que aconteceu durante os processos de aprendizagem que sofreram, ~~de modo a~~ ^{de modo a} permitir o desenvolvimento incorreto do conceito de losango. Durante a discussão fica patente que a eles jamais foi apresentado e trabalhado o referido conceito, jamais as características definidoras de losango foram assinaladas: paralelogramo de lados congruentes. O que "passa" é a figura do losango sempre vista ou percebida em uma mesma posição, segundo uma mesma variação dos ângulos. Sendo justamente os caracteres secundários e não definidores do conceito os que permanecerem, não há possibilidade do mesmo ser dominado, uma vez que a discriminação e a generalização estão totalmente ausentes.

Continuando, se perguntarmos se a igualdade $\frac{3}{4} = 3 : 4$ é falsa ou verdadeira, novamente mais de 90% das respostas assinalam a alternativa "Falsa". Isto poderia ser explicado pelo fato de $\frac{3}{4}$ ser decodificado como "um inteiro que foi dividido em quatro partes iguais, das quais foram tomadas três" e jamais como o resultado da divisão de 3 por 4. Em contra-partida, é curioso notar que se ao mesmo grupo de pessoas for pedida a representação decimal de $\frac{3}{4}$, imediatamente se lançam a executar a divisão

$$\begin{array}{r} 30 \overline{) 4} \\ 20 \\ \hline 0,75 \\ 0 \end{array}$$

0

dizagem se realiza como se os temas matemáticos exist^{em} em compartimen-
tos estanques, nada tendo um a ver com outro. Isto faz com que os conhe-
cimentos matemáticos passem a ser encarados como necessariamente cumula-
tivos e não sob o aspecto interrelacional. A famosa metodologia da mate-
mática praticada hoje, aqui e agora, não seria a responsável por tudo
isso? Podemos, sem o temor de sermos injustos, /que somente o adestramen-
to é que está presente nas escolas de 1º grau. Nas primeiras séries, a
aprendizagem da Matemática se limita, na melhor das hipóteses, às técni-
cas operatórias, enquanto algoritmos possuidores de etapas (muitas ve-
zes denominadas "passos") e regras sequenciais: "1º é preciso fazer is-
to, depois isto ... a seguir ... etc.". Sob esta ótica até poderíamos
afirmar que "ensinar" as técnicas operatórias é algo fácil e rápido (com-
parável à operação de uma receita de bolo). Porém, esclarecer o que são
as operações e porque uma determinada técnica funciona exige mais tempo
e procedimentos metodológicos mais elaborados. Somente permitindo que a
criança compreenda o que está fazendo é que podemos falar em aprendiza-
gem matemática. Mas para tanto é necessário (mas não suficiente) que se
conheça o que se está ensinando. Quem desconhece o conteúdo daquilo que
está ensinando não pode ter uma prática eficiente de ensino.

Recentemente ^(p. 31) a SE elaborou uma Pesquisa-Avaliação sobre o en-
sino da Matemática, a qual pretendeu retratar o desempenho dos alunos
da rede estadual em final de 2a. e 4a. séries. Uma das questões para a
2a. série tinha por objetivo avaliar o domínio da técnica operatória da
subtração de dois números naturais menor ^{de} que 1 000. A subtração em ques-
tão era 214 - 48. Dos 3 063 alunos que se submeteram à questão, 36,5%
a realizaram corretamente. Dentre os erros cometidos (aliás foi a opera-
ção que apresentou a maior variedade de respostas erradas) vale a pe-
na assinalar a seguinte: 214 - 48 que apareceu com uma certa frequên-
cia.

$$\begin{array}{r} 214 \\ - 48 \\ \hline 234 \end{array}$$

Ora, um professor que conhecesse mais Matemática poderia, a
partir deste erro, elaborar uma nova sequência pedagógica de maneira a
chegar ao resultado correto. Alguns grupos da França e da Bélgica fazem
isto, pois na verdade a subtração feita, em cada uma das ordens, foi ^{em} Z.

Assim sendo,

$$\begin{aligned} \begin{array}{r} 214 \\ - 48 \\ \hline 234 \end{array} &= 200 + (\overline{30}) + (\overline{4}) \\ &= 100 + (100 + \overline{30}) + (\overline{4}) \\ &= 100 + 70 + (\overline{4}) \\ &= 100 + 60 + (10 + \overline{4}) \\ &= 100 + 60 + 6 \\ &= 166 \end{aligned}$$

Aliás, é frequente as pessoas pensarem que as técnicas opera-
tórias que ele conhece são as únicas existentes. Pessoas e crianças que
não estejam presas a esquemas previamente determinados, criam outras
técnicas perfeitamente válidas. Com relação à subtração por exemplo

além das duas mais conhecidas — do recurso à unidade de ordem superior e a ^{Técnica} termo comparativa — ~~há~~ a que ~~foi~~ a pouco mencionada, e a do número intermediário. Isto é, se $d(a,b)$ representa $a - b$ e $a > c > b$, então $d(a,b) = d(a,c) + d(c,b)$. Com isto pode ser escolhido um número c de maneira a tornar as coisas bem mais simples. Por exemplo, para calcular $7\ 534 - 2\ 748$, podemos escolher o número intermediário igual a $6\ 999$.

$$7\ 534 - 6\ 999 = 534 + 1 = 535$$

$$6\ 999 - 2\ 748 = 4\ 251$$

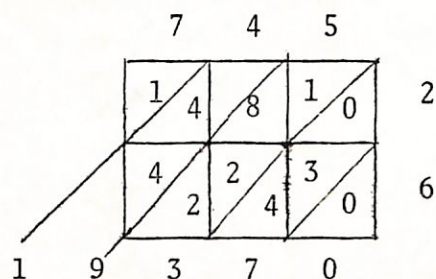
Logo,

$$7\ 534 - 2\ 748 = 535 + 4251 = 4\ 786$$

Para a multiplicação também poderíamos ~~exibir~~: pelo menos três técnicas

$$\begin{array}{r} 745 \\ 26 \\ \hline 4470 \\ 1490 \\ \hline 19370 \end{array}$$

Técnica Fibonacci ou italiana



Técnica Per gelosia ou grega

$$\begin{array}{r|l} 26 & 745 \\ 13 & 1490 \rightarrow 1490 \\ 6 & 2980 \\ 3 & 5960 \rightarrow 5960 + \\ 1 & 11920 \rightarrow \underline{11920} \\ & 19370 \end{array}$$

Técnica camponesa ou russa

É evidente que o problema da Metodologia presente no ensino da Matemática remete ao problema do conceito de Matemática. Isto porque dentro de uma visão de ciência, segundo G. Bachelard, "não é o espírito científico que faz ciência, são as práticas científicas que formam o espírito" e portanto, praticar uma ciência vai depender do conceito que se faz dela.

Para alguns estudiosos no assunto, em especial o grupo de pesquisas educacionais do INRP (Instituto National de Recherches Pédagogiques), a aprendizagem da Matemática, mesmo em um nível bastante elementar, poderia ser considerado como a aquisição e o domínio de uma nova linguagem (que é somente escrita) com o estabelecimento de relações entre símbolos.

Sob esta ótica o trabalho pedagógico se exercê sobre a elaboração de símbolos, as formas de escritas, as regras de sintaxe e o raciocínio. Contudo, é preciso lembrar que a Matemática não é apenas uma linguagem bem feita, pois existem relações estreitas entre a história da produção dos conhecimentos matemáticos e a história da produção dos conhecimentos das demais ciências. com

Nos deparamos frequentemente/a afirmação de que ensinar Matemática é permitir o exercício das estruturas lógicas do pensamento, sendo os conteúdos apenas ocasionais. Segundo M. Brossard, admitir isto é negar a especificidade própria da Matemática e conseqüentemente a sua metodologia própria. Não basta adotar os princípios dos métodos ativos para se levar a bom termo o ensino da Matemática. Em essência, os métodos ativos consideram a criança um ser em desenvolvimento e ensinar é "aprender a aprender", ~~se~~ "aprender a viver". Mas a didática da Matemática precisa se constituir tomando distância da pedagogia geral.

"O conhecimento adequado (epistemologia) dos conteúdos e das operações mentais necessárias a sua produção é condição obrigatória para elaborar uma didática adequada deste mesmo conhecimento (didática). (Michel Brossard)

O problema pedagógico se resume em responder à pergunta de como permitir que a criança se aproprie ativamente do que já é conhecido, lembrando que o conhecimento científico é sempre um conhecimento construído. Este conhecimento científico se resume em produzir modelos que esquematizam o real, jamais esgotando a complexidade do mesmo.

E como a grande ^{qualidade} quantidade de um conhecimento científico é o de ser provisório, gostaria de explicitar algumas conclusões provisórias para que sejam discutidas.

1. Existe uma relação necessária entre epistemologia de uma ciência e a sua metodologia.
2. Cabe aos que trabalham com Matemática elaborar a epistemologia e a Metodologia da Matemática.
3. Para a elaboração desta metodologia se pode recorrer às teorias psicológicas que descrevem as condições nas quais a apropriação dos conhecimentos podem ser feitas.
4. A ordem pedagógica difere da ordem lógica e da ordem histórica de uma ciência.
5. A qualidade de um conhecimento é função das condições nas quais ele foi produzido.
6. Permitir que os alunos "praticem Matemática" não é apenas fazer com que ajam sobre materiais didáticos ou materiais quaisquer "A Matemática não está nas coisas, mas naquilo que o sujeito faz com elas" (P. Grecco).
7. A utilização de imagens ou relações pseudofacilitadoras funcionam como bloqueio ao conhecimento verdadeiramente científico.
8. Tudo o que é fácil de ensinar é falso". (G. Bachelard)