

Didática da matemática

uma proposta pedagógica para medidas espaciais no ensino fundamental

*Neiva Ignês Grando**

*Sandra Mara Marasini***

*Vera Jussara Lourenzi Mühl****

Uma das preocupações da escola e, especificamente, dos educadores matemáticos, em relação ao processo ensino-aprendizagem, diz respeito à apropriação dos conceitos matemáticos. A palavra “apropriação” nos faz pensar na necessidade de compreender o processo de formação de conceitos científicos e, nesse sentido, nos remete à teoria histórico-cultural e à didática da matemática, sobretudo à discussão sobre o significado. Esse processo está relacionado diretamente à apropriação do significado dos conceitos visto que, para Leontiev (1978, p. 168), “o homem pode fazer de um conceito o *seu* conceito, isto é, apropriar-se da sua significação”.

A compreensão teórica desse processo contribui para as discussões em torno da análise e da elaboração de propostas pedagógicas, uma vez que pode fundamentar o processo de identificação de princípios que estão sendo veiculados ou que poderiam ser colocados em prática. O desenvolvimento de pesquisas que tratem do processo ensino-aprendizagem contribui para o avanço das discussões na área de educação matemática, trazendo novos elementos que podem ser incorporados à teoria.

Nesse sentido, ressaltamos a importância de desenvolver projetos de pesquisa que tratem de problemas do cotidiano escolar, privilegiando a interação universidade-es-

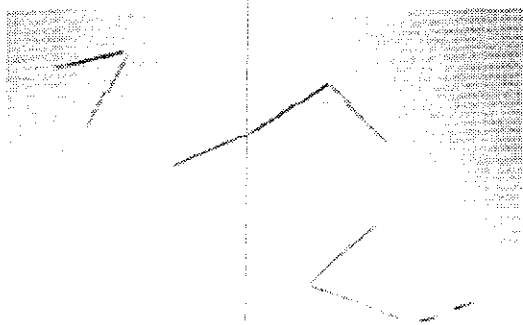
* Doutora em Educação pela Universidade Federal de Santa Catarina, professora do Iceg.

** Mestre em Educação pela Universidade de Passo Fundo, professora do Iceg.

*** Mestre em Educação pela Universidade de Campinas/SP, professora do Iceg.

cola. No projeto denominado “Processo de validação de princípios pedagógicos para o ensino de medidas espaciais no nível fundamental”, definimos e testamos princípios para geometria de 5ª a 8ª séries em duas escolas do município de Passo Fundo.¹ Os princípios identificados como os mais significativos são: 1) necessidade de contextualizar o conhecimento matemático; 2) a interação social contribui para a mediação do conhecimento; 3) a aprendizagem leva ao desenvolvimento mental; 4) necessidade de dominar as idéias essenciais da matemática e 5) formação de conceitos como um sistema de conhecimentos.

A validação desses princípios deu-se pela aplicação de propostas pedagógicas nas referidas escolas. Nas atividades desenvolvidas com os estudantes, que fizeram parte da transposição didática (Chevallard, 1991) de medidas espaciais, teve-se o cuidado de identificar em cada uma os princípios que estavam sendo colocados em prática. Por exemplo, no estudo do sistema de unidades de medida de comprimento, uma das atividades desenvolvida para a formação do conceito de metro e de seus submúltiplos foi a construção de um metro com barbante e canudinhos de refrigerante, conforme mostra a figura a seguir:



No barbante, representando o comprimento de um metro, foram sendo colocados canudinhos representando os decímetros; substituindo um decímetro, foram colocados canudinhos menores, representando os centímetros; dos centímetros chegou-se ao conceito de milímetro. Por extensão desses conhecimentos e, sobretudo, da relação matemática identificada entre as diferentes unidades já estudadas, os conceitos de hectômetro e de quilômetro foram abordados.

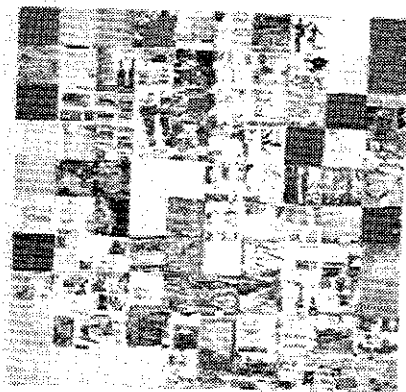
Dessa forma, foram sendo discutidas as idéias subjacentes à relação matemática que existe entre as unidades de medida de comprimento, o que fez parte do processo de formação de conceitos como um sistema de conhecimentos.

Através dos processos de análise e de síntese, os estudantes foram fazendo abstrações e generalizações particulares quanto à relação existente entre as unidades de comprimento, tendo como referência o metro. Assim, a partir das relações estabelecidas, ocorreu a apropriação do significado de cada unidade propriamente como um conceito e da lei matemática que rege o sistema, bem como da relação existente entre eles, o que caracteriza a generalização do sistema de unidades de medida em questão. Para Vigotski (1996, p. 80), “[...] a própria noção de conceito científico implica uma certa posição em relação a outros conceitos, isto é, um lugar dentro de um sistema de conceitos”. Para o autor, um sistema de conceitos caracteriza-se como um sistema de conhecimentos.

Com o objetivo de apropriar-se do sistema de unidades de medida de comprimento como um sistema de conhecimentos, foram veiculados outros princípios, tais como a mediação do conhecimento através da interação entre professor e alunos e entre os

próprios alunos; o domínio, tanto por parte do professor como do aluno, das idéias essenciais da matemática; a clareza de objetivos por parte do professor na atividade proposta. Como, para Vygotsky (1984), a aprendizagem contribui para o desenvolvimento mental, as funções psicológicas superiores estariam se desenvolvendo nesse processo de apropriação dos sistemas de conhecimento.

Outra atividade desenvolvida com os estudantes refere-se ao sistema de unidades de medida de superfície para a formação do conceito de metro quadrado, de seus submúltiplos e múltiplos. A partir de uma situação-problema envolvendo a determinação da medida da superfície do piso, do quadro-verde e da porta da sala de aula, os estudantes construíram um painel de um metro quadrado tomado como unidade-padrão. Como a medida encontrada não representava um número exato, houve a necessidade de decompor essa unidade (metro quadrado) em unidades menores, que se constituíram em seus submúltiplos. Um dos pôsteres construídos pelos estudantes está apresentado na figura a seguir:



Assim, para poder encontrar a medida mais aproximada da porta da sala de aula,

por exemplo, dividiram o metro quadrado em cem partes iguais, que representam os decímetros quadrados. A decisão por cobrir o metro quadrado com quadrados de um decímetro de lado foi tomada a partir da discussão da turma, levando em consideração a lógica utilizada no sistema de unidades de medida de comprimento.

Como, nesse sistema, o metro foi dividido em dez partes iguais, concluíram que havia necessidade de dividir as duas dimensões que formavam o painel de um metro quadrado, formando os decímetros quadrados. Percebendo que, com essas duas unidades (m^2 e dm^2), não era possível indicar a medida da superfície da porta, os alunos procederam a novas divisões, ou seja, do decímetro quadrado em centímetros quadrados e do centímetro quadrado em milímetro quadrado.

Nesse processo, teve-se o cuidado de o aluno identificar a relação matemática existente entre as unidades de medida até então identificadas, além de encontrar a solução para o problema proposto. Para o estudo dos múltiplos do metro quadrado, a turma realizou uma atividade no pátio da escola, utilizando-se dos painéis coloridos de um metro quadrado. A estratégia utilizada para formar uma unidade maior que o metro quadrado como base na relação matemática de cem em cem, já identificada entre o metro quadrado e seus submúltiplos, foi a construção de um quadrado que tivesse dez metros de lado, ou seja, um quadrado formado por cem metros quadrados. Como extensão desses conhecimentos, foram identificados os outros dois múltiplos, ou seja, o hectômetro e o quilômetro quadrado.

O processo investigatório, que envolveu também a testagem dos princípios e respec-

tiva avaliação, apontou para a validade dos mesmos. Além disso, é possível afirmar que o trabalho desenvolvido pelos professores pesquisadores da universidade e professores das escolas, juntamente com acadêmicos bolsistas de iniciação científica, trouxe contribuições e implicações educacionais para a área de educação matemática, especialmente para as discussões em torno da didática da matemática, uma vez que possibilitou a reflexão sobre a prática pedagógica desenvolvida tanto nas escolas como nos cursos de licenciatura - formação de professores/educadores matemáticos. Avançamos tanto no estabelecimento de contratos didáticos (Brousseau, 1986; Oliveira da Silva; Moreira e Grando, 1996) mais conscientes e participativos como em transposições didáticas (Grando, 2000) mais adequadas para mudanças qualitativas no processo ensino-aprendizagem da matemática, o que implica não somente aprendizagem, mas, sobretudo, desenvolvimento intelectual dos participantes do processo.

Referências bibliográficas

- SILVA, E. O. da; MOREIRA, M.; GRANDO, N. I. O contrato didático e o currículo oculto: um duplo olhar sobre o fazer pedagógico. *Zetetiké*, Campinas, ano 5, n. 6, p. 9-23, 1996.
- GRANDO, N. I. Transposição didática e educação matemática. In: RAYS, O. A. *Educação e ensino: constatações, inquietações e proposições*. Santa Maria: Pallotti, 2000. p. 115-125.
- BROUSSEAU, G. Fondements et méthodes de la Didactique des Mathématiques. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, v. 7, n. 2, p. 33-115. 1986.
- CHEVALLARD, Y. *La transposition didactique: du savoir savant au savoir enseigné*. Paris: La Pensée Sauvage, 1991.
- LEONTIEV, A. *O desenvolvimento do psiquismo*. Lisboa: Livros Horizonte, 1978.
- VIGOTSKI, L. S. *Pensamento e linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 1996.
- VYGOTSKY, L. S. *A formação social da mente*. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

Notas

- ¹ Escola Estadual de 1º e 2º Graus Adelino Pereira Simões e Escola Municipal de 1º Grau Cohab Secchi - CAIC Edu Villa de Azambuja.