

QUAL A CONCEPÇÃO DE MEDIDA DOS PROFESSORES DO ENSINO FUNDAMENTAL DE UMA ESCOLA PÚBLICA?

Liliana Quintero López
Universidade Federal do ABC – UFABC-
liliana.quintero@ufabc.edu.br

Francisco José Brabo Bezerra
Universidade Federal do ABC – UFABC-
francisco.bezerra@ufabc.edu.br

Resumo:

O presente estudo surge no desenvolvimento da pesquisa de mestrado em andamento intitulada “o ensino da multiplicação a partir das medidas” que tem como objetivo a constituição de Atividades Orientadoras de Ensino – AOE para o ensino da multiplicação a partir das medidas. Os dados desta pesquisa foram coletados num curso de extensão com professores do Ensino Fundamental de uma escola pública do município de São Bernardo do Campo, no total de seis encontros onde se estudaram as medidas e seu papel no ensino da multiplicação. Apresentamos nesta discussão algumas das falas e ações dos professores que surgiram no desenvolvimento de uma das AOE que apontam a concepção dos docentes sobre medida.

Palavras-chave: Medida; Atividade Orientadora de Ensino –AOE; Multiplicação.

1. Introdução

A pesquisa que serve de cenário para esta discussão tem como objetivo a constituição de Atividades Orientadoras de Ensino, definidas por Moura (1996, 2010), para o ensino da multiplicação a partir do uso de medidas. A questão que norteia esta pesquisa é: Como as medidas podem se converter num instrumento mediador para o ensino da multiplicação nos anos iniciais do Ensino Fundamental? Estudamos a multiplicação a partir das ideias matemáticas apresentadas por Vergnaud, pois ele transcende o modelo tradicional ao reconhecê-la como uma relação quaternária na qual estão associados outros conceitos matemáticos. Este olhar da multiplicação facilitou o estudo das relações do conceito de multiplicação com as medidas, possibilitando a elaboração de situações desencadeadoras de aprendizagem nas quais as medidas são as protagonistas e o pensar multiplicativamente o objetivo a ser alcançado.

Estas situações desencadeadoras de aprendizagem foram compartilhadas num curso de extensão com professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental de uma mesma escola,

desencadeando a organização do ensino da multiplicação para os diferentes níveis de escolarização.

Após o trabalho em sala, se deu um momento de discussão e reflexão com dois objetivos: o primeiro, constituir as Atividades Orientadoras de Ensino a partir dos relatos de experiência dos professores com relação à Atividade de Ensino e à Atividade de Aprendizagem, e o segundo, refletir sobre como as medidas podem se converter num instrumento mediador para o ensino da multiplicação. As falas e ações ressaltadas neste trabalho surgiram nesses momentos de discussão, e antes que a medida auxiliasse a aprendizagem da multiplicação, ela foi trabalhada e compreendida.

2. Desenho metodológico

As Atividades Orientadoras de Ensino (AOE) tem o papel de mediador entre a Atividade de Ensino do professor e a Atividade de Aprendizagem do aluno, pois ela é a unidade de formação do professor e do aluno. Segundo Moura,

(...) a AOE constitui-se em um modo geral de organização do ensino, em que seu conteúdo principal é o conhecimento teórico do indivíduo no movimento de apropriação do conhecimento. Assim, o professor, ao organizar as ações que objetivam o ensinar, também requalifica seus conhecimentos, e é esse processo que caracteriza a AOE como unidade de formação do professor e do estudante (MOURA, 2010, p.221).

As AOE que visam ser constituídas no final desta pesquisa, têm seu ponto de início nas situações desencadeadoras de aprendizagem que foram pensadas desde as medidas, mas procurando fazer com que permitissem o desenvolvimento do pensamento multiplicativo e, conseqüentemente a aprendizagem da multiplicação. As medidas são consideradas como instrumento, no olhar do Leontiev:

“O instrumento aporta um modo de ação socialmente elaborado, é o conjunto complexo de métodos e operações socialmente elaboradas e cristalizadas nele. O instrumento é assim, uma construção social (material e simbólica), e por tanto uma abstração, uma generalização das ações culturais cristalizadas em sua estrutura” (LEONTIEV, 1978, p. 22).

No curso de extensão ministrado para coleta de dados participaram 40 professores do Ensino Fundamental, em seis encontros de 3 horas cada, onde além de desenvolver as situações desencadeadoras de aprendizagem propostas, pensaram em outras tarefas que podiam levar para seus estudantes para complementar o trabalho e contribuir assim com a constituição das AOE. Estes encontros permitiram analisar o impacto e as possibilidades que tais situações desencadeadoras de aprendizagem geram na sala de aula, possibilitando aos professores uma vivência diferente daquela que ele pratica.

No desenvolvimento do curso buscou-se propiciar aos professores momentos de vivenciar os nexos conceituais do processo de medir e o reconhecimento das etapas associadas ao pensamento multiplicativo. Todos os encontros foram gravados em áudio e transcritos, também foram recopilados registros escritos.

3. Nexos conceituais do medir

Conforme apontado por Caraça (1975, p. 29), “medir consiste em comparar duas grandezas de mesma espécie”, isto é, quando se quer medir o comprimento de um objeto é preciso aplicar a ele uma certa unidade de comprimento e depois determinar quantas vezes essa unidade de comprimento cabe no outro que se quer medir. O autor concede a necessidade da atribuição numérica da medição ao contexto de divisão de terras e cobrança de impostos no antigo Egito. Os povos criaram sistemas de produção e comercialização complexos, o que levou o homem a necessidade de medir e fazer cálculos com essas medidas. Esses cálculos de verificar quantas vezes uma unidade de medida cabe em outra, pode ser expressa como um produto de n vezes a unidade considerada padrão.

Obando (2014) trouxe importantes esclarecimentos para o nosso trabalho sobre os conceitos de sistema de quantidade e de grandeza. O *sistema de quantidade* refere-se ao conjunto de quantidades com uma estrutura relacional de ordem, o que vai definir uma *grandeza*. Vamos chamar então de grandeza ao sistema de quantidades com seu substrato, dinâmica e estrutura.

Carmo (2014) por sua vez apresenta que, por trás de cada conceito que é ensinado, temos os nexos conceituais, que fazem referência às relações essenciais dos conceitos que são constituídos a partir do estudo lógico-histórico, evidenciando como fora desenvolvido pelo homem, e quais relações levaram a esse entendimento. Segundo Carmo (2014) eles “contêm a lógica, a história, as abstrações, as formalizações do pensar humano no processo de constituir-se humano pelo conhecimento” (v.7, n.13, p.65).

Seguindo esta lógica foram organizados pelo grupo do OBEDUC da USP (2013 - 2014)¹ os nexos conceituais do medir. A seguir são apresentados:

¹ A publicação do trabalho feito no grupo nesse período está em edição para então ser publicado. Tive acesso porque participe dos encontros do grupo nesse período.

O primeiro nexos conceitual no processo de medir é o reconhecimento da grandeza, esta primeira relação surge da possibilidade de medir mais de uma grandeza a cada objeto e da necessidade de explicitar qual vai ser medida.

O segundo nexos conceitual é a comparação entre dois (ou mais) objetos que possuam grandezas da mesma natureza, isto é, se tomo como referência duas garrafas posso medir suas respectivas alturas, massas, capacidades e volumes, já que são dois objetos com grandezas da mesma natureza. Para cada comparação é preciso eleger uma das grandezas, e então é possível definir qual é mais alta, qual tem maior massa, qual tem mais capacidade e assim por diante.

O terceiro nexos conceitual é a medida da grandeza a partir de uma unidade de medida. Esta pode ser comum (qualquer elemento combinado entre os interessados na medida, como por exemplo: barbante, caneta, mão, etc.) ou padrão (refere-se às unidades estabelecidas no sistema internacional de unidades). Este nexos conceitual surge da necessidade de se chegar à quantificação com mais precisão. No interior deste desenvolvimento temos três fases indicadas por Caraça (1975):

1. Estabelecer um padrão único de comparação para todas as grandezas da mesma espécie (unidade de medida da grandeza);
2. Fazer comparações com a unidade de medida escolhida;
3. Responder à pergunta: Quantas vezes o padrão comporta na grandeza? Que é associar um número que expressa o resultado da comparação com a unidade.

Concluimos que o medir implica na identificação da grandeza a ser medida, numa comparação entre grandezas e no estabelecimento de uma unidade de medida. Essa distinção nos ajuda a compreender o que é medir transitando no caminho do desenvolvimento do conceito.

4. Concepções dos professores

No primeiro encontro foi compartilhada a situação desencadeadora de aprendizagem “Cadê a água” que tem como problema desencadeador “Quanto de água você gasta num dia?” Para pensar nesta questão foram disponibilizados um copo, uma garrafa pet e uma bacia

(semelhantes aos da figura 1), os professores deviam indicar seu gasto de água usando esses instrumentos como unidades de medida. No primeiro momento de discussão um dos professores aponta que ele só precisa de quatro bacias de água, e os colegas começaram a refutar: “quatro? Quatro para todo o dia? E outro fala: mentira! Filho não dá. Você dá uma descarga e já era. Ou seja, você não toma banho?” O



professor fica refletindo sobre as falas dos companheiros, mas não muda sua resposta. Percebemos nesta colocação que não há uma estimativa razoável, embora se trate do gasto de água, cuja atividade é realizada todos os dias para tomar banho, lavar as mãos, etc.

Nesse mesmo momento outro professor fala: “Eu gasto 200 litros por dia”, a pesquisadora aponta: mais não estamos perguntando quantos litros, a questão é, quantas bacias iguais a essa, quantas garrafas ou quantos copos, semelhantes ao que estão sobre a mesa. Incomodado com a situação o mesmo professor tenta calcular a capacidade da bacia para usá-la como dado estimado, e em litros, que já tinha calculado. Observamos nas falas dos professores a referência ao sistema padronizado de medidas, pois para eles a palavra medir está associada ao cálculo das unidades padronizadas, e não admitiam dar um valor estimado em copos, bacias e garrafas.

No desenvolvimento desse mesmo encontro, e após pensar a quantidade de água a ser medida com o copo, a garrafa e a bacia, solicitamos que eles estimassem o gasto de água para toda a família num mês. Nosso objetivo foi fazer a comparação com a quantidade de água gasta por eles, e o volume de água informado na conta, e assim, discutir o quão consciente somos em relação ao nosso consumo. Surgiu nesse momento a necessidade de pensar na unidade de medida padronizada, pois ela é usada pela empresa que fornece o serviço. Montamos então na sala de aula um cubo com tubos de PVC, medindo um metro de altura, um metro de comprimento e um metro de largura (representação real de um metro cúbico). Para a maioria dos professores foi uma surpresa, e uma das professoras presentes falou: “Nossa! Não achei que era tanta água!”. Um outro colega olhou para sua conta e viu que o gasto informado era de 15 metros cúbicos, e não conseguia acreditar que tinha gasto quinze vezes aquele cubo cheio. Embora os professores, de um modo ou outro, recorrem para a parte algorítmica da medida, às vezes não conseguem dimensionar o que aquelas unidades utilizadas estão indicando de fato.

5. Considerações Finais

Certamente a concepção de medida dos professores que fizeram parte do desenvolvimento desta pesquisa se reduz ao processo algorítmico e no como ele deve ser usado. Nesse sentido, tomam as unidades de medida padrão e as regras de conversão de unidades estabelecidas para dar solução as diferentes tarefas e situações que envolvem medidas, deixando de lado o processo de conceptualização marcado pela história do conceito, e visualizado nos nexos conceituais.

O aspecto algorítmico da medida faz parte de seu desenvolvimento conceitual, mas ele deve estar antecedido do reconhecimento da grandeza, das comparações entre objetos que possuem a mesma grandeza e do uso de unidades de medida não padronizadas, isto com o interesse de compreender o conceito e não só usar o que o homem já organizou e cristalizou transitando nesse caminho.

Os professores precisam de uma formação que lhes garanta compreender o que é medir, onde dimensione com maior propriedade o que indicam as unidades que irão ensinar. Entendemos que não seja possível orientar os estudantes neste caminho quando o professor também não compreende o significado da quantidade que representa um metro cúbico, por exemplo. Há que se pensar em novos caminhos, quer na formação inicial ou continuada, que essa discussão e acesso a tais conceitos sejam amplamente disponibilizados aos docentes da escola básica, principalmente àqueles que se dedicam aos anos iniciais do Ensino Fundamental.

6. Referências

- CARAÇA, B.J. Conceitos fundamentais da Matemática. Lisboa: Tipografia Matemática Ltda,1998.
- CARMO, M. S. O Ensino de Matemática da Educação Básica na Perspectiva Logico-Histórica. Perspectivas da Educação Matemática, Mato Grosso do Sul, UFMS, v. 7, n. 13, p.60-83, ago. 2014.
- KOZULIM, A. Instrumentos Psicologicos. (G. Sánchez Barberán, Trad.) Barcelona: Paidós, 2000.
- LEONTIEV, A. Actividad, consciencia y personalidad. Havana: Editorial pueblo y educación, 1978.

MOURA, M. O. de (coord) A atividade pedagógica na Teoria Histórico-Cultural. Brasília: Liber Livro Editora Ltda, 2010.

_____. A atividade de ensino como unidade formadora. Bolema, ano II, n. 12. p. 29-43, 1996.

_____. Atividade Orientadora de Ensino: unidade entre ensino e aprendizagem. Revista Diálogo Educacional, 205-229, 2010.

OBANDO, G. Z. Sistema de Prácticas matemáticas en relación con las Razones, las Proporciones y la Proporcionalidad en los grados 3° y 4° de una institución educativa de la Educación Básica. 2014. Tese (Doutorado em Educação) Instituto de Educación y Pedagogía, Universidad del Valle, Cali.

VERGNAUD, G. A criança, a matemática e a realidade: problemas do ensino da matemática na escola elementar. Curitiba: UFPR, 2009.

VIGOTSGY, L.S. Formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

7. Anexos

A seguir anexamos a situação desencadeadora de aprendizagem como foi apresentada para os professores:

Cadê a água?



Quantas bacias? Quantas garrafas PET? Quantos copos?

Quanto de água você gasta em dois dias? Quanto em oito dias?

Vamos organizar as informações:

Tempo	Quantidade de água
1 dia	
2 dias	
4 dias	
8 dias	
30 dias (Um mês)	

Quantas pessoas moram em sua casa?

Quanto de água gastam todos juntos em uma semana?

Quanto de água gastam todos juntos em um mês?

Vamos conferir, o quanto é informado em sua conta de água que é o consumo do mês?

Quantos bacias? Quantas garrafas PET? Quantos baldes?

Qual unidade está sendo usada?

O que é isso de m^3 ?

Olha para a caixa construída com canos de um metro de altura e de base quadrada de um metro de comprimento, se nós pudéssemos enchê-la com água poderíamos falar que temos um metro cúbico de água, sua capacidade é de um metro cúbico.

Quantos litros de água, poderiam ser colocados na caixa?

Vamos pensar...

Se temos uma caixinha com 10 cm de altura e de base quadrada de comprimento 10 cm, está teria uma capacidade de um decímetro cúbico, nela caberia um litro de água.

Agora, quantas caixas destas posso colocar dentro de minha caixa de um metro cúbico?

Se pensarmos só na base da caixa, quantas caixas posso colocar?

Quantas caixas seriam possíveis por cada nível? Quantas no total então?

Quanto litros no total posso colocar na caixa?

Voltemos a pensar na quantidade de água que se gasta na família:
Quanto litros cabem em nossa garrafa PET?

Quantas garrafas PET você achou que sua família gasta?

Quanto litros sua família gasta?

A quantidade de água utilizada pela família é mais que um metro cúbico?

A quantidade de água utilizada pela família é menos que um metro cúbico?

Sua estimativa estava correta?

Em sua família gastam mais ou menos do que você pensava?

A ONU recomenda um consumo diário máximo de 110 litros de água por pessoa.

Você sabia que?

Vamos pensar em alguns consumos específicos, por exemplo:

- Um banho de chuveiro por 15 minutos, com o registro meio aberto, consome 243 litros de água.



de água por dia.

- Escovar os dentes em cinco minutos com a torneira não muito aberta gasta 80 litros de água.
- Uma torneira gotejando chega a desperdiçar 46 litros

Se assumirmos que todas as pessoas tomam banho nesse mesmo tempo, qual a quantidade de água consumida por três, seis, nove e doze pessoas?

Use a tabela para organizar os dados:

Número de pessoas que tomam banho	Quantidade de água
1	
3	
6	
9	
12	

Se pensarmos em pessoas que pouco se preocupam pelo gasto de água ao escovar os dentes e demoram o dobro, o triplo e até o quádruplo e o quádruplo do tempo que estabelece a SEMASA, quais são as quantidades de água gastas por cada um?

Tempo ao escovar os dentes	Quantidade de água
5 minutos	80 litros

Dona Ana tem uma torneira gotejando faz 6 dias. De acordo com os dados da SEMASA, quanto de água tem se desperdiçado até agora?

Observe as quantidades de água que são gastas em sua família. Você acha que é pouco? Poderia reduzir esse consumo? Como?