



A Participação do Professor em Atividades com Materiais Manipuláveis

Jamille **Vilas Boas**

Universidade Federal da Bahia (UFBA)/Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS).
Brasil

millevilasboas@gmail.com

Maria Rachel Pinheiro Pessoa Pinto de **Queiroz**

UFBA/UEFS e Universidade do Estado da Bahia (UNEB)

Brasil

mrpqueiroz@gmail.com

Resumo

Neste trabalho analisamos a participação do professor no desenvolvimento de uma atividade de matemática com materiais manipuláveis, utilizando uma abordagem qualitativa. Observamos e analisamos Buscamos alguns conceitos da teoria da Aprendizagem Situada de Lave e Wenger (1991) para essa análise. Concluimos que a professora participa da tarefa expondo-a, convidando os alunos a visualizarem elementos matemáticos no manipulável, conduzindo a atividade e sistematizando os resultados apresentados, o que permitiu aos alunos engajarem-se na atividade proposta. uma aula na qual a professora realizou a atividade com estes materiais.

Palavras chave: Participação, Aprendizagem Situada, Professor, Ensino da Matemática, Materiais Manipuláveis.

Introdução

Objetos que podem ser tocados, sentidos e movimentados pelas pessoas, são definidos por Reys (1971 apud Matos & Serrazina, 1996) como materiais manipuláveis. Palitos de picolé, material dourado, tabelas de números e dados, são exemplos destes materiais¹. Na sala de aula matemática, principalmente nos anos iniciais, eles são muito utilizados (Moyer, 2001), seja para

¹ Para evitar repetições utilizaremos, por vezes, o termo manipuláveis, materiais ou manipulativos referindo-se aos materiais manipuláveis.

explorar a sua aplicação no dia a dia, como uma atividade com uma moeda, ou para representar uma ideia, como utilizar uma folha de papel A4 representando um retângulo.

Em qualquer um dos casos, a expectativa dos professores no seu uso é de que as dificuldades do ensino podem ser reduzidas com o apoio desses materiais (Santana, 2008). Nesse sentido, Passos (2006) enfatiza a necessidade de discutir o uso de manipuláveis na aula de matemática durante a formação dos professores, já que estes nem sempre têm clareza das razões pelas quais os manipuláveis são importantes para o ensino e a aprendizagem da matemática. Os professores discutem pouco sobre como os estudantes aprendem a partir de/com os manipulativos (Fiorentini & Miorim, 1990).

Desse modo, neste estudo, temos o intuito de analisar a participação do professor no desenvolvimento de uma atividade de matemática em que se utilizam materiais manipuláveis e assim, esclarecer alguns momentos da relação professor/manipulável/aluno, colocando o foco no professor. Para isso, inspiramo-nos em conceitos teóricos, que serão esclarecidos na seção que segue.

Fundamentação teórica

O trabalho com materiais manipuláveis demanda do professor uma forma diferente de participação na sala de aula. Adotamos a noção de participação na perspectiva da aprendizagem situada (Lave & Wenger, 1991), na qual pessoas, ações e o mundo estão implicados em todo pensamento, fala, conhecimento e aprendizagem. Embora o foco de análise seja o mundo social, a pessoa é o centro dessa participação numa prática social, não de uma forma individualista, mas como pessoa inserida num mundo, como membro de uma comunidade social (Lave & Wenger, 1991).

Entendemos assim nossa preocupação em analisar a participação do professor numa prática que envolve materiais manipuláveis, considerando-o como sujeito de uma comunidade social na qual sua participação se constitui como um processo de tomar parte (Wenger, 1998). Isso pode ser percebido através da análise dos dados coletados que serão apresentados a seguir.

Porém, essas relações com outros não são relações de equidade, podendo envolver conflitos e competitividade, mas também, harmonia e cooperação (Wenger, 1998). Nesse caso, a autoridade do professor envolve uma forma de participação que demanda uma análise específica.

Os materiais manipuláveis promovem formas específicas de participação entre alunos e professor. Esses objetos são reificações da prática que influenciam e são influenciados pelas formas de participação. O conceito de reificação é utilizado por Wenger (1998, p. 58) para se referir ao “processo de dar forma à nossa experiência, produzindo objetos que congelam essa experiência em materialidades”². O termo reificação envolve uma ampla gama de processos como: fazer, esboçar, representar, nominar, codificar, descrever, perceber, interpretar, usar, reusar, decodificar, reformular e de produtos como: leis, procedimentos, ferramentas, fórmulas, símbolos, monumentos, documentos.

O foco desse trabalho é analisar a participação do professor na prática com os manipuláveis, admitindo que seus usos modificam as formas de ensinar e aprender.

² Tradução nossa. Texto original em inglês.

Metodologia

Utilizamos nesse trabalho uma abordagem qualitativa por se tratar de um estudo em seu contexto natural, numa investigação que busca interpretação e compreensão dos significados (Denzin & Lincoln, 2005) em relação à participação do professor em atividades com materiais manipuláveis.

Como técnica de coleta de dados, utilizamos a observação de uma atividade com materiais manipuláveis desenvolvida numa sala de aula. Segundo Adler e Adler (1994), a observação consiste em coletar impressões do mundo por meio de todas as faculdades humanas importantes. Essa técnica nos possibilitou identificar e registrar o comportamento dos participantes, investigando de que maneira a professora participava das aulas em que são utilizados manipuláveis.

A gravação em vídeo foi a mais indicada, pois, permitiu registrar todas as formas de participação da professora, incluindo suas ações. Durante as gravações, buscamos intervir o mínimo possível.

As notas de campo também foram utilizadas, servindo para descrever os participantes da pesquisa e o ambiente em geral. Segundo Bogdan e Biklen (1999), as notas de campos são relatos do que o investigador vê e experimenta na coleta de dados. Desse modo, as notas de campo originaram um diário, que utilizamos para situar a sequência de aula, observações sobre as atividades, participação da professora na aula, etc.

A primeira autora desse artigo coletou os dados numa sala de aula do 9º (nono) ano do Ensino Fundamental, de uma escola da rede pública da cidade de Salvador, na Bahia. Nesta, estavam matriculados trinta e cinco alunos, os quais frequentavam as aulas com regularidade.

A professora desta turma, Nilda³, foi convidada a participar da pesquisa durante um curso de formação continuada para professores, ministrado pela primeira autora deste artigo. Neste curso, a autora informou aos professores sobre a pesquisa e solicitou a colaboração deles referente à coleta dos dados nas salas em que eles lecionavam. A professora Nilda, então, mostrou-se bastante disposta a colaborar. Outro motivo para a escolha da professora Nilda foi o fato dela ensinar no Ensino Fundamental II, na rede pública da cidade de Salvador, requisitos estabelecidos previamente para a escolha do educador ou educadora participante.

As aulas de matemática foram observadas durante um período de quarenta e um dias, que abrangeu dezoito aulas. Durante toda a coleta, os alunos mostraram-se bastante participativos e a professora se mostrava bastante interessada em esclarecer os questionamentos e estimular os alunos nas atividades.

Os dados foram analisados utilizando procedimentos da *Grounded Theory* (teoria fundamentada). Segundo Charmaz (2005), os métodos da “teoria fundamentada” são um conjunto de orientações analíticas flexíveis, permitindo que pesquisadores possam focar sua coleta de dados, através de níveis sucessivos de análise desses dados e desenvolvimento

³ O nome da professora e o nome do aluno citado nas transcrições das falas são pseudônimos.

conceitual. A análise deve iniciar com codificação dos dados, forçando o pesquisador a definir a ação na declaração de dados. Os códigos são ativos, imediatos, pequenos e focam em definir ação, explicando pressupostos implícitos e vendo processos (Charmaz, 2005). Essa escolha foi feita por julgar esse procedimento apropriado para analisar a participação da professora nas atividades com os manipuláveis.

Apresentação e análise dos dados

Para introduzir o tópico “Áreas e Superfícies” em sua sala de aula, a professora Nilda realizou uma atividade em que os alunos utilizavam materiais manipuláveis. Nesta atividade, a professora tinha como objetivo que os alunos deduzissem as fórmulas utilizadas para o cálculo das áreas do triângulo e do trapézio. No início da aula, a professora retomou o conceito de área, deduzindo a fórmula para cálculo da área do retângulo, e entregou aos alunos uma régua, uma tesoura e uma folha de papel A4 amarela.

Trecho: Convite ao reconhecimento de um elemento matemático no manipulável

Participante	O que foi dito:	O que foi feito:
1 Nilda	Gente, olha: nós vamos começar inicialmente... Que figura vocês têm na mão aí? Que figura geométrica é essa aí? Em amarelo é o quê?	Indica a folha de papel utilizada.
2 Alunos	Um quadrilátero.	
3 Nilda	Um quadrilátero! Bia disse que é um quadrilátero... Oh... O papel que tá na mão é um quadrilátero. É parecido com esse que eu fiz? (referindo-se ao “retângulo” que havia desenhado na lousa)	Aponta para a lousa.
4 Alunos	É!	
5 Nilda	Vocês vão medir aí e vão me dizer qual é a área desse quadrilátero. Vocês estão com a régua na mão, vão medir e dizer qual é a área do quadrilátero.	

Neste trecho, a professora apresenta o material que será utilizado na atividade, indicando ser este uma “figura geométrica”. Ela propõe a atividade e convida aos alunos a visualizarem

uma figura geométrica na folha de papel. Os alunos a indicam como um “quadrilátero”. A professora então, legitima o significado atribuído pelos alunos àquela “figura geométrica”, como podemos ver nas falas 3 e 5.

Este tipo de atividades, em que os alunos utilizam materiais manipuláveis, não era frequente nesta sala de aula. Assim, nesse momento, em que a professora inicia a atividade perguntando aos alunos: “Que figura geométrica é essa aí?”, possibilita e encaminha os alunos ao reconhecimento do quadrilátero na folha de papel, percebendo que este é o engajamento esperado pela professora naquela prática. Além disso, a professora, na fala 3, ainda pergunta: “É parecido com esse que eu fiz?”, referindo-se ao retângulo que havia desenhado no quadro para demonstrar a fórmula para o cálculo da área de um retângulo, o que já dá indícios aos alunos, sobre qual quadrilátero ela reconhece na folha de papel.

Na fala 5, a professora conduz a atividade, falando para os alunos o que eles devem fazer com a régua e a folha de papel que esta em posse dos alunos. Ela acompanhou toda a atividade, auxiliando-os no que era necessário. Os encaminhamentos dados por ela, por vezes, eram de forma mais diretiva, como na fala “Está em milímetro, mas eu não quero em milímetro, quero em centímetro!”. No entanto, em diversos outros momentos, ela encaminha a atividade de forma a explorar as ideias levantadas pelos alunos, formulando perguntas para que eles reflitam sobre a atividade, como na fala: “Pulando uma casa? Como pula uma casa?”.

Trecho 2: Sistematização dos resultados

Após finalizar as questões relativas à área do retângulo, a professora inicia a parte da atividade correspondente à dedução da fórmula para o cálculo da área do triângulo. Ela continua conduzindo a atividade, fazendo perguntas aos alunos e incentivando-os. Após a maioria dos alunos chegarem à dedução referente a esta fórmula, a professora finaliza esta parte da atividade, como mostra o trecho a seguir:

Participante	O que foi dito	O que foi feito (ação)
151 Paulo	Se o total deu aquele valor (referindo-se ao valor calculado da área do retângulo) e eu dividi por dois, a metade... Então é só dividir por dois.	Mostra os dois triângulos para a turma.
152 Nilda	Dividiu por dois por quê?	
153 Paulo	Porque são dois triângulos e os dois triângulos formam um retângulo.	
154 Nilda	Ah, entenderam? Ele dividiu aquela área por dois, por que ele percebeu que os dois triângulos formam o retângulo.	
....		
192 Nilda	Essa figura ocupa o mesmo espaço dessa?	Mostra a folha de papel inteira e o triângulo.
193 Alunos	Não!	
194 Nilda	Qual é o espaço que essa figura ocupa?	Balança o triângulo.
195 Alunos	A metade.	

196 Nilda	Não é a metade dessa? A gente não cortou? Então, se ela ocupa metade, qual vai ser a fórmula dela? Vai ser a mesma dessa, só que...	Mostra o retângulo e aponta para a fórmula para o cálculo da área do retângulo escrito no quadro.
197 Alunos	A metade!	
198 Nilda	A metade, então, sobre dois!	Escreve o dois sob o segundo membro da equação da fórmula para o cálculo da área do retângulo.

Nas falas 192, 194 e 196, Nilda faz algumas perguntas aos alunos, faz com que eles repitam parte do processo de dedução da fórmula, que os grupos isoladamente já tinham realizado. Ela, então, sistematiza as informações dessa parte da atividade, como podemos perceber nas falas 196 e 198. Ao término de cada parte da atividade, a professora repete esse processo de sistematizar as informações que os alunos, ou algum aluno, já havia exposto, na tentativa de que aquela etapa fosse concluída com êxito, ou seja, que os alunos entendessem aquela parte da atividade.

A priori, parece inevitável a participação do professor em qualquer que seja a atividade matemática na sala de aula, devido ao lugar que este ator possui neste ambiente. Suas falas, gestos e ações possuem o que Wertsch (1993) chama de *privileging*, ou seja, são entendidos como mais legítimos que outros. Porém, em uma atividade em que o professor propõe aos alunos que façam uma lista de exercícios, sem nenhum tipo de consulta, por exemplo, e o professor permanece na sala apenas corrigindo provas de outras turmas, podemos dizer que o professor não é participante da atividade proposta por ele. Neste caso, o professor não estaria compartilhando da mesma prática dos alunos e por isso, não é um participante.

Já a análise dos trechos apresentados anteriormente, mostra-nos que, ao convidar os alunos a utilizar os materiais manipuláveis, reconhecendo conceitos matemáticos nestes e auxiliar os alunos a ilustrarem as fórmulas de cálculo de área utilizando os manipuláveis, a professora está participando desta prática, como definido por Wenger (1998). Os alunos seguem as orientações dadas pela professora, respondem suas perguntas, o que oferece subsídios para afirmar que há um reconhecimento deles em relação ao engajamento da professora. Ela expõe a tarefa, convida os alunos a visualizarem conceitos matemáticos no manipulável, conduz a atividade e sistematiza os resultados apresentados pelos alunos, o que permitiu aos alunos (a todos?) engajarem-se na atividade proposta.

Além disso, o modo que a professora conduz a tarefa também pode variar de forma mais ou menos diretiva, o que é muito importante para alcançar o objetivo desta atividade. Ao mesmo tempo em que podemos reconhecer a importância fundamental das atividades dialógicas para que os estudantes produzam significados, é o professor quem tem a responsabilidade por desenvolver a história científica (Mortimer & Scott, 2002). Assim, as intervenções mais diretas são igualmente importantes e parte necessária, no ensino de matemática e das ciências.

Considerações finais

Através da análise de trechos de dados de uma aula de matemática, este artigo buscou gerar um entendimento sobre a participação do professor no desenvolvimento da atividade em que se utilizam materiais manipuláveis. Como sugere Lorenzato (2006), em atividades como essa, o professor precisa dar tempo para que os alunos conheçam o material, incentivando a comunicação e troca de ideia, mediando, sempre que necessário, o desenvolvimento das atividades por meio de perguntas e/ou manuseio do objeto. Além disso, o momento em que o professor sistematiza os resultados e, principalmente, os momentos em que ele orienta os alunos a relacionar a atividade com o manipulável à matemática, parece-nos ter um importante papel nessa prática.

Referências

- Adler, P. A., & Adler, P. (1994) *Observational techniques*. In: DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. Handbook of qualitative research. Thousand Oaks: Sage. cap. 23, p. 377-392.
- Bogdan, R. C., & Biklen, S. K. (1999) *Investigação Qualitativa em Educação*. Td. ALVAREZ, M. J; SANTOS, S. B.; BAPTISTA, T. M. Portugal, Porto Codex: Porto Editora.
- Charmaz, K. (2006) *Constructing grounded theory: a practical guide through qualitative analysis*. London: Sage.
- Denzin, N.K, & Lincoln. (2005) *Introduction*. In: DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. Handbook of qualitative research. Thousand Oaks: Sage; p. 1 – 29.
- Fiorentini, D., & Miorim, M.A. (1990) *Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no ensino de matemática*. Boletim da SBEM, 7.
- Lave, J., & Wenger, E. (1991) *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge, USA: Cambridge University Press.
- Lorenzato, S. (2006) *Laboratório de Ensino de Matemática e Materiais Didáticos Manipuláveis*. In: LORENZATO, S.; (ORG.). O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores. S.P.; Autores Associados, p. 3- 38.
- Matos, J.M., & Serrazina, M.L. (1996) *Didáctica da matemática*. Lisboa, Universidade Aberta.
- Mortimer, E. F. & Phil S. (2002) *Atividade Discursiva nas Salas de Aula de Ciências: Uma Ferramenta Sociocultural para Analisar e Planejar o Ensino*. Investigações em Ensino de Ciências – V7(3), p. 283-306.

Moyer, P.S. (2001) Are We Having Fun Yet? How Teachers Use Manipulatives to Teach Mathematics. *Journal Educational Studies in Mathematics* 47. p. 175 – 197.

Passos, C.L.B. (2006) *Materiais manipuláveis como recurso didático na formação de professores*. In: LORENZATO, S.; (ORG.). O laboratório de ensino de matemática na formação de professores. S.P.; Autores Associados, p. 77 – 92.

Santana, E. (2008) *Manipulative material and representational material*. Morelia, Mexico *PME* 32, vol.4, p. 225 – 232.

Wenger, E. (1998) *Communities of Practice: Learning, Meaning, and Identity*. Cambridge.

Wertsch, J. V. (1993) *Voices of the Mind: a sociocultural approach to mediated action*. Cambridge: Harvard University.