Artigo Teórico



Atividade de Ensino, Interação e Aprendizagem Matemática

Sueli Fanizzi¹

Resumo: Este artigo tem o propósito de relacionar os temas atividade de ensino, interação e aprendizagem, por meio de uma breve revisão bibliográfica sobre os temas em questão e da análise da transcrição de uma aula de Matemática ministrada a alunos do 3º ano do Ensino Fundamental, em uma escola municipal de São Paulo. Momentos de interação entre professor e alunos foram gravados em áudio e um trecho da transcrição será aqui reproduzido, com o objetivo de apresentar uma análise de alguns aspectos presentes na atividade de ensino, explicitados nas interlocuções, bem como os conteúdos que emergem das enunciações dos alunos e o alcance dos objetivos da atividade. A aula apresentada neste artigo é fragmento de uma dissertação de mestrado que investigou as relações interativas nas aulas de Matemática e suas implicações no processo de ensino e aprendizagem.

Palavras-chave: Ensino e Aprendizagem de Matemática; Séries Iniciais do Ensino Fundamental; Interação; Atividade de Ensino.

Introdução

Atualmente já é notória a valorização das relações interativas como partilha de conhecimentos. Interagimos e aprendemos com o outro, independente do contexto, seja ele familiar, escolar, profissional ou em uma roda de amigos. A interação provoca rearranjos mentais que

mobilizam a capacidade de raciocínio, que, por sua vez, se desenvolve e interfere nos modos de se relacionar com o entorno. Esse movimento é determinado por uma via de mão dupla dinâmica, fruto da condição social da espécie humana – o desenvolvimento cognitivo do ser humano

¹Doutoranda em Educação da Universidade de São Paulo – USP suelifani@uol.com.br sfanizzi@usp.br

parte do social e, por meio de sua capacidade de expressão, para ele retorna.

De acordo com Bakhtin (1986, p. 112), "não é a atividade mental que organiza a expressão, mas, ao contrário, é a expressão que organiza a atividade mental, que a modela e determina sua orientação."

Contextualizando a afirmação do autor no ambiente escolar, é possível afirmar que a sala de aula é um lugar onde a necessidade e o desejo de expressão devem estar presentes e, para isso, tornase indispensável ao professor, enquanto mediador do processo de ensino e aprendizagem, estimular as enunciações de seus alunos. As atividades planejadas a partir de suas intenções de ensino devem considerar, dentre outros aspectos, as interações estabelecidas em sala de aula como um fator indispensável aprendizagem. Além disso, ao promover um ambiente interativo, o professor amplia suas possibilidades compreensão dos diferentes estágios de aprendizagem em que seus alunos se encontram.

A atividade de ensino

Em geral, o professor dispõe de uma metodologia de trabalho e de um plano de aula para atingir seus objetivos. Propor a realização das atividades do livro didático, com ou sem discussão prévia sobre as mesmas, apresentar novos conceitos e definições a partir de uma aula expositiva monológica, viabilizar dinâmicas interativas por meio atividades *mais abertas*, iniciar determinado tema de trabalho na interação com os alunos, fazendo um levantamento de seus conhecimentos prévios, são estratégias ou recursos para concretizar as intenções de ensino.

Um plano de aula é elaborado a partir da concepção que o professor tem sobre o ato de ensinar. Se, por exemplo, para um professor de Matemática, ensinar significa unicamente a transmissão de conteúdos a sujeitos assimiladores de conhecimento, o treino de técnicas algorítmicas por meio de uma lista de exercícios lhe será suficiente como atividade de ensino. Por outro lado, para um professor que considera seus alunos sujeitos pensantes não apenas receptáculos de informações, ensinar pressupõe planejar e oferecer atividades ensino que correspondam necessidades cognitivas e culturais do grupo-classe.

As atividades propostas em sala de aula são fruto, dentre vários outros fatores, da concepção de ensino, da história de

vida, da formação profissional e das intenções do professor.

Enquanto a intencionalidade educativa estiver prioritariamente atrelada ao cumprimento de um currículo formal ou simplesmente à passagem de mais um dia de trabalho, a escola e o professor permanecerão distantes da função de ensinar.

Assim, para que a aprendizagem de fato ocorra, é indispensável fazer uma aproximação entre o objeto de ensino e o objeto de aprendizagem.

De acordo com Moura (2001):

Aqui talvez esteja um ponto muito sensível da atividade de ensino: a definição do objeto de ensino, que deverá se transformar em objeto de aprendizagem, pois nem todo objeto de ensino é de aprendizagem. É isso que queremos dizer, pois para ser objeto de aprendizagem é necessário que seja uma necessidade dos sujeitos que aprendem. É por isso que dizemos que a elaboração da atividade implica uma atenção especial aos sujeitos que deverão aprender. Os sujeitos colocados em situação de aprendizagem muitas vezes deverão realizar ações que não estão de acordo com os seus motivos para aprender. (MOURA, 2001, p. 157)

E ainda para o autor, na perspectiva da Teoria da Atividade, concebida por Leontiev (1988), para que os conhecimentos/conteúdos escolares se transformem verdadeiramente em objetos de aprendizagem, é imprescindível, ao professor, atentar-se aos desejos dos alunos.

Segundo Leontiev (1988), uma criança pode ser mobilizada a realizar uma determinada ação por dois tipos de motivos: o s motivos apenas compreensíveis e os motivos realmente eficazes. Os motivos apenas compreensíveis estão presentes consciência, entretanto são os que menos impulsionam e determinam o movimento da criança na realização das ações. Os motivos realmente eficazes estão mais diretamente relacionados aos desejos explícitos das crianças, tornando-se assim, mais eficientes no cumprimento das tarefas.

Tanto um como outro motivo pode impulsionar o aluno a realizar uma tarefa matemática em sala de aula, e o tipo de motivação será determinado, dentre vários fatores, pelas intenções do professor e pela atividade de ensino proposta. Ainda assim, é importante considerar o estágio de aprendizagem em que cada aluno se encontra. O professor pode ter a intenção

de ensinar, preocupando-se com sua metodologia de trabalho, elaborando e propondo ao grupo-classe uma atividade motivadora, desafiante e contextualizada, entretanto, se não conhecer os recursos cognitivos de cada um e antecipar minimamente as respostas dos alunos, poderá surpreender-se com resultados negativos, não atingindo sua meta de ensino.

Dessa forma, cabe ao professor identificar as habilidades matemáticas e os conteúdos escolares que cada um já dispõe ou necessita adquirir para seguir adiante.

A interação nas atividades de ensinar e aprender matemática

O planejamento de uma atividade de ensino pressupõe a concepção do professor sobre o uso do discurso em sala de aula, traduzido nas dinâmicas interativas produzidas a partir do ato de ensinar.

De acordo com Mortimer (2002), há quatro categorias de abordagem comunicativa relacionadas ao papel do professor:

•Interativo / Dialógico: professor e estudantes exploram ideias, formulam perguntas autênticas e oferecem, consideram e trabalham diferentes

pontos de vista;

- •Não-interativo / Dialógico: professor reconsidera, na sua fala, vários pontos de vista, destacando similaridades e diferenças, embora não promova a interação.
- •Interativo / De autoridade: professor geralmente conduz os estudantes por meio de uma sequência de perguntas e respostas, com o objetivo de chegar a um ponto de vista específico.
- •Não-interativo / De autoridade: professor apresenta um ponto de vista específico, através de um discurso monológico.

Como é defendida a ideia de que o professor representante da categoria interativo/dialógico é o mais apropriado para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem, é fundamental considerar e analisar o conteúdo das enunciações produzidas pelos alunos e pelo professor.

Segundo Pimm (1990):

Não creio que o simples aumento da fala dos alunos nas aulas de matemática deva ser considerado como um fim em si mesmo. É essencial que as conversações se centrem na tarefa, sendo importante o estilo e o nível de manifestação

explícita da fala (PIMM, 1990, p. 82, tradução nossa).

Atentar-se ao *o que* e *como* é falado nos encaminha, assim, a uma análise mais minuciosa acerca das enunciações manifestas em sala de aula.

Estudos das duas últimas décadas, realizados por educadores matemáticos, acrescentaram uma nova dimensão à discussão sobre a influência do aspecto social na cognição. Além das abordagens cognitivistas piagetianas e culturais vygotskianas, há uma corrente de educadores que considera a construção dos valores sociais um fator que interfere significativamente aprendizagem na escolar.

Matos (1992) refere-se à influência das normas sociais no desenvolvimento do comportamento do ser humano:

> O comportamento não é apenas determinado pelo que as pessoas gostariam de fazer, mas também por aquilo que elas pensam que devem fazer, isto é, pelas normas sociais, por aquilo que em geral fazem, isto é, pelos hábitos sociais, e pelas consequências esperadas do seu comportamento. (MATOS, 1992, p. 127)

E Bishop (1999), mais especificamente focado na *modelação* dos

valores sociais da aprendizagem escolar, afirma:

Dentre as limitações estabelecidas pela sociedade e pela instituição, o professor e o grupo modelam, em interação, os valores que cada criança receberá em relação à Matemática. Mediante as atividades, e com reforço e negociação, a criança segue um processo de enculturação no qual adquire maneiras de pensar, de se comportar, de sentir e de valorar.

[...]

Cada criança, como aluno e criador de significados, leva uma dimensão pessoal a esta instituição em função de sua família, sua história e sua 'cultura' local. Não há dois alunos que sejam iguais; por conseqüência, mesmo que as mensagens que se transmitam acerca dos valores possam ser consideradas 'iguais', a mensagem recebida será diferente porque os receptores são diferentes. (BISHOP, 1999, p. 33, tradução nossa)

Outra contribuição para discussão acerca do tema é a teoria das representações sociais, de Moscovici (2003), que surge para aglutinar três dimensões da aquisição do conhecimento: cognitiva, cultural e, mais recentemente, a da ordem social. O autor enfatiza a força das representações sociais sobre todo e indivíduo, convencionando qualquer (classificando) objetos, pessoas acontecimentos.

Mesmo quando uma pessoa ou objeto não se adequam exatamente ao modelo, nós o forçamos a assumir determinada forma, entrar em determinada categoria, na realidade, a se tornar idêntico aos outros, sob pena de não ser nem compreendido, nem decodificado. (MOSCOVICI, 2003, p. 34)

Para Moscovici (2003, p.79), a teoria das representações sociais "toma,

como ponto de partida, a diversidade dos indivíduos, atitudes e fenômenos, em toda sua estranheza e imprevisibilidade. Seu objetivo é descobrir como os indivíduos e grupos podem construir um mundo estável, previsível, a partir de tal diversidade."

Ao considerar os valores sociais de uma determinada cultura, é incoerente ignorar os domínios cognitivo, afetivo e social presentes no espaço escolar e, mais especificamente, nas aulas de Matemática. Qual é o significado social atribuído ao professor? De que maneira os aspectos cognitivo e afetivo se relacionam e norteiam a aprendizagem da Matemática? Essas, dentre outras indagações, têm feito parte das reflexões de alguns estudiosos da área da Educação Matemática, propõem uma não-fragmentação análise da aprendizagem matemática, concebendo-a como uma composição de elementos indissociáveis que integram cognição, afeto e valores em um contexto social e cultural mais amplo.

E, retornando ao tema interação, as enunciações produzidas nas aulas de Matemática expressam, além do conhecimento matemático adquirido ou em vias de aquisição, uma complexidade de outros fatores que interferem diretamente na aprendizagem.

Dessa forma, cabe ao professor o reconhecimento dessas dimensões do discurso produzido pelo grupo-classe, de modo a compreender suas necessidades e propor atividades de ensino coerentes e motivadoras.

Elementos de uma interação

sequência apresentada submetida à análise corresponde fragmentos da transcrição de uma aula ministrada a um grupo de 13 alunos do 3º ano do Ensino Fundamental, de uma escola municipal de São Paulo. Esses foram selecionados alunos para participarem de um conjunto de 10 Matemática. oficinas de material correspondente ao estudo de campo da minha pesquisa de mestrado.

Na aula sob análise, foi proposta uma atividade apresentada transparência, discutida no grande grupo e finalizada com os registros individuais de cada aluno. Com essa atividade, eu pretendia alcançar três objetivos: estimular enunciação de todos os alunos. sobretudo daqueles que pouco oralmente das aulas; participavam promover uma discussão sobre que conta é possível utilizar para resolver as diferentes questões apresentadas, relacionando adição e subtração; levar os

alunos a reconhecer a adequação ou a inadequação do uso da técnica algorítmica convencional para resolver os problemas, buscando novas estratégias de cálculo (mental ou escrito).

	ELEFANTE	CAVALO
PESO	6350 kg	450 kg
GESTAÇÃO	624 dias	330 dias
VELOCIDADE MÁXIMA	40 km/h	75 km/h
b) O elefante é muito pes:	ado. Você acha que ele pesa r so entre os dois animais?	nais que o dobro do cavalo? Po

Quadro 1 – Atividade desenvolvida com os alunos

O tempo da aula (uma hora e dez minutos) foi insuficiente para a exploração de todas as questões e apenas os itens "a", "b", "c" e "d" foram discutidos e registrados.

A seguir, apresento uma sequência da transcrição, que, mesmo correspondendo a poucos minutos de aula, oferece diferentes elementos de análise.

Sequência 1 (conversação sobre a questão "a")

- 1. Professor: Quem corre mais?
- 2. MAR: Cavalo.
- 3. Professor: Quanto ele corre a mais?
- 4. Aluno não identificado: 75.
- 5. Professor: Quanto a mais que o elefante? O cavalo corre 75 e o elefante 40 quilômetros por
- 6. hora, então quanto o cavalo corre a mais que o elefante?
- 7. *MAT*: 35.

- 8. *MAR*: 35.
- 9. Professor: 35 a mais? Como você
 pensou MAT? E você MAR, como
 você pensou para
- 10. saber que o cavalo corre 35 quilômetros por hora a mais que o elefante?
- 11. (silêncio e interferência de LU, referindo-se a outro assunto)
- 12. MAT: 4 + 3 = 7 e 0 + 5 = 5, então é 35.
- 13. Professor: Ok MAT, mas o CA também falou uma coisa muito bacana baixinho aqui, que só
- 14. eu ouvi. 40 + 40 dá 80. 80 5 = 75, 40 - 5 = 35. Nossa CA! Que coisa mais linda de
- 15. raciocínio! Parabéns!
- 16. (vozes)
- 17. Professor: Gente, atenção! Olha o que o VI tá falando aqui! Ele tá contando que o elefante,
- 18. quando anda, não faz barulho para se esconder de seus predadores, que querem
- 19. caçá-lo. Explica melhor, VI.
- 20. (VI explica tudo o que sabe sobre o assunto)
- 21. Professor: O PA também, gente.

 Vocês ouviram? Ele acabou de me
 dizer que o elefante é o
- 22. único mamífero que dobra totalmente o joelho.

- 23. LU: Mas o cavalo também dobra.
- **24.** *PA: O elefante dobra tudo.*

MAR. aluno que apresentava dificuldades para efetuar cálculos simples mentalmente (fatos básicos da adição) e pouco participava das aulas, iniciou a sentindo-se motivado e discussão, decidido para comparar os valores sobre a velocidade máxima dos animais. Entretanto, para continuar com seu status de aluno participativo (que acompanha e domina a discussão), precisou, a partir da terceira pergunta do professor (linhas 5 e 6), apoiar-se nas respostas de MAT, aluno considerado um dos melhores pelo próprio grupo.

MAR percebia que havia outros alunos que sabiam matemática mais do que ele e, embora eu o estimulasse para falar, valorizando seu raciocínio, retraía-se e permanecia quase sempre calado. Com o passar das aulas, sua auto-estima foi melhorando e, nos últimos encontros, sua participação foi maior. Por meio da análise desse pequeno trecho e das minhas observações ao longo do trabalho, notei que, para esse aluno, a representação que ele fazia de si, no grupo, o impedia de avançar cognitivamente.

MAR era o único aluno que, quando se dirigia a minha pessoa, utilizava o termo *senhora*. Para ele havia uma grande distância social e hierárquica entre os papéis de aluno e de professor, o que também influenciava a fluidez de suas enunciações e o desenvolvimento de seu raciocínio.

Apesar de todos os alunos, sujeitos da pesquisa, demonstrarem, em medidas semelhantes, dificuldades frente ao conhecimento matemático, foi necessário combater, a todo o momento, por meio da interação no grupo, a auto-imagem que MAR construiu ao longo dos poucos anos de escolaridade.

No mesmo episódio da aula, ocorreu uma interferência de CA, outro que, aluno embora demonstrasse habilidade para efetuar cálculos mentalmente. considerava não se capacitado para registrar, por escrito, seu raciocínio.

CA manifestou-se por meio de uma voz muito baixa, pois, como tinha medo de errar, não quis se expor abertamente no grupo.

E, para finalizar, VI e PA também produziram enunciações muito interessantes, revelando um conhecimento sobre os elefantes, adquirido fora do contexto escolar. O meio interativo favoreceu o surgimento desses comentários provenientes das experiências extra-escolares. Ambos disseram ter

ouvido, em programas de televisão, as informações que apresentaram e, após expô-las, ficaram extremamente satisfeitos com as contribuições oferecidas ao grupo. Foi nítido o aumento do envolvimento desses dois alunos na atividade, após suas manifestações.

Por meio das enunciações de VI e PA, verifiquei como surgem, nas interações de sala de aula, conteúdos culturais relacionados a conhecimentos do senso comum, que uma vez reconhecidos e legitimados pelo professor e pelo grupo, motivam a aprendizagem das ideias matemáticas.

Meu papel, enquanto professora, foi fundamental para a valorização dos conhecimentos, escolares ou não, que emergiam e, consequentemente, para despertar o interesse dos alunos pela atividade proposta.

Ao término da aula, embora quase todos os alunos tenham interagido nas discussões, alcançando assim o primeiro objetivo da atividade, não foi possível fazê -los compreender o significado de expressões como *a mais que* e *a menos que*. Ainda que os alunos estivessem motivados para solucionar os problemas e envolvidos nas ações de resolução, a grande maioria dos alunos não compreendeu a ideia de comparação do

campo das operações aditivas, objetivo que foi previsto e alcançado nas oficinas seguintes.

Considerações finais

A motivação presente no ato de aprender está relacionada a diferentes dimensões do contexto da sala de aula – cognitiva, afetiva, cultural e social – que não podem ser esquecidas pelo professor. Perceber como cada um desempenha seu papel de aluno no grupo-classe é imprescindível para despertar e manter a motivação na realização de uma determinada atividade.

As enunciações produzidas pelos alunos revelam elementos que influenciam a disposição para aprender e representam um termômetro, para o professor, da eficácia da atividade proposta.

A Matemática ainda representa uma área de conhecimento de difícil acesso e aprendizagem na escola e, até hoje, os resultados dos sistemas de avaliação apontam para essa realidade.

Nos resultados do exame PISA de 2009, o Brasil alcançou a 57ª posição em Matemática, resultado considerado médio pelos especialistas e distante das metas desejáveis.

Santos (2009) comenta o possível impacto do ensino de Matemática nos índices de reprovação dos anos de 2000 a 2004:

No período compreendido entre os anos 2000 e 2004 ocorreu um índice médio de 12,61% nas reprovações do quarto e último ano do ciclo 1 e 10,54% no oitavo e último ano do ciclo 2 do Ensino Fundamental [...]. Os resultados não discriminam causas nem áreas de conhecimento. O impacto do ensino de Matemática nesses resultados não está dimensionado, embora se possa supor que isso ocorra, pois, em qualquer uma das macroavaliações, realizadas em âmbito local (prova São Paulo), nacional (prova Brasil) ou internacional (Pisa), tem chamado atenção a forte presença da Matemática como área de conhecimento em que os índices de aproveitamento dos alunos são os mais baixos possíveis (SANTOS, 2009, p. 68).

Sobretudo devido a esse aspecto, a autoconfiança dos alunos na aprendizagem dos conhecimentos matemáticos permanece fragilizada e essa baixa autoestima, aliada aos fatores afetivos, culturais e sociais de cada um, contribui para o desempenho insatisfatório na área.

Dessa forma, criar um espaço interativo na sala de aula, onde as produções orais sejam cuidadosamente consideradas e valorizadas, torna-se uma estratégia essencial para a emersão de elementos significativos à aprendizagem da Matemática.

Por meio da interação, é possível legitimar o que já é legítimo para o aluno, valorizar seus conhecimentos escolares e extra-escolares e identificar os motivos realmente eficazes que despertam, no aluno, o desejo de aprender.

Bibliografia

BAKHTIN, Mikhail. Marxismo e filosofia da linguagem. Tradução de M. Lahud e Yara F. Vieira. 3ª edição. São Paulo: Hucitec, 1986.

BISHOP, Alan. Enculturacion Matemática: la educación matemática desde una perspectiva cultural. Barcelona: Ediciones Paidos Ibérica, 1999.

LEONTIEV, Alexei. Uma contribuição à teoria do desenvolvimento da psique infantil. In: VYGOTSKY, Lev; LURIA, Alexander; LEONTIEV, Alexei. N. Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem. São Paulo: Ícone, 1988.

MATOS. João Filipe. Atitudes e concepções dos alunos: definições e problemas de investigação. In: BROWN, Margaret. et al. Educação Matemática. Instituto Lisboa: de Inovação Educacional / Secção de Educação Matemática da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação, 1992.

MORTIMER, Eduardo; SCOTT, Phil. Atividade discursiva nas salas de aula de Ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. Investigações em Ensino de Ciências. Porto Alegre: Instituto de Física – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, v. 7, nº 3, dezembro/2002.

MOSCOVICI, Serge. Representações sociais – investigações em psicologia social. Petrópolis: Vozes, 2003.

MOURA, Manoel Oriosvaldo de. A atividade de ensino como ação formadora. In: Ensinar a Ensinar: Didática para a Escola Fundamental e Média. São Paulo: Pioneira, 2001.

PIMM, David. El lenguaje matemático en el aula. Madrid: Morata, 1990.

SANTOS, Vinício de Macedo. A relação e as dificuldades dos alunos com a matemática: um objeto de investigação. Revista Zetetiké. Campinas: CEMPEM – FE/UNICAMP, v. 17, Número temático, 2009.



Como adquirir:

- Escolha o(s) livro(s) de sua preferência
- Ao valor do livro acrescenta-se a taxa dos correios (a consultar).
- Para efetuar o pagamento faça depósito no Banco do Brasil Ag. 3603-X, C/C 42.000-X e nos envie uma cópia do comprovante via e-mail: sbem@sbembrasil.org.br ou tel./fax (61) 33072562 ramal 146, juntamente com a descrição do pedido e seu endereço completo.