A COMUNICAÇÃO A FAVOR DA APRENDIZAGEM NAS AULAS DE MATEMÁTICA

Elisabete Pozzani
Secretaria Municipal de Educação de São Paulo
elisabetepozzani@hotmail.com

Leika Watabe
Secretaria Municipal de Educação de São Paulo
leika_watabe@uol.com.br

Resumo:
Este trabalho tem como objetivo refletir sobre a importância de se promover interação nas aulas de matemática como um recurso para o enfrentamento das dificuldades e promover avanços nos conhecimentos matemáticos dos alunos. São momentos em que os aprendizes têm oportunidade de justificar suas escolhas nas resoluções de problemas, bem como conhecer e confrontá-las com as diferentes ideias que surgem dos colegas. As atividades foram realizadas em uma turma de 5º ano do Ensino Fundamental da rede de ensino municipal de São Paulo cujo conteúdo se referia à estrutura multiplicativa, mais especificamente a duas situações-problema que se resolvem com a divisão, e os alunos tiveram que analisar as respostas e comparar os dois enunciados comunicando aos colegas suas resoluções e debatendo as diferentes ideias. Esse contexto em que se promoveu a circulação de informação colaborou para que cada aluno pudesse elevar o seu patamar de conhecimento matemático.

Palavras-chave: Interação; procedimentos de resolução de situações-problema; linguagem.

1. Introdução

O trabalho aqui analisado é atividade integrante de uma pesquisa mais ampla denominada *Investigando dimensões sócio-contextuais na relação dos alunos do ciclo I com a matemática e no enfrentamento de dificuldades de aprendizagem*[1], que tinha como um dos propósitos investigar os diferentes fatores de natureza cognitiva e sociais que produzem dificuldades nas aprendizagens da matemática nas séries iniciais, e ainda avaliar a competência matemática adquirida pelos alunos a partir da resolução de situações-problema, no enfrentamento de suas dificuldades em Matemática.

[1] Do Programa Observatório da Educação Edital 038/2010 – CAPES/INEP, coordenado pelo Professor Doutor Vinício de Macedo Santos - FEUSP

E nesse sentido, o presente texto tomará como foco de análise o papel da interação no avanço do conhecimento matemático dos alunos, mais especificamente quando ocorre apresentação e debate de diferentes procedimentos de resolução de uma situação-problema, ocasiões em que os aprendizes diante de diversidade de pontos de vista, precisarão justificar sua própria escolha.

No entanto organizar esses momentos não é tarefa fácil e nem tampouco rotineira ao professor, principalmente nas aulas de matemática, porque implica selecionar e propor situações que precisam ter os desafios ajustados a cada aluno ou grupo de aluno, e como afirma Charnay (2001), a atividade deve propor um verdadeiro problema:

> Assim, é a resistência da situação que obriga o sujeito a adaptar-se, a modificar ou perceber os limites de seus conhecimentos anteriores e a elaborar novas ferramentas (ideias de conflito cognitivo). (CHARNAY, 2001, p.43).

Além disso, cabe ao professor como um participante mais competente, definir um contexto global para favorecer a participação de todos os alunos, sobretudo aquele que parece ser menos competente (ONRUBIA, 2004). Assim, será preciso que o professor possa planejar intervenções com base no que sabe sobre o conhecimento de cada aluno.

Vale ressaltar que a linguagem é um instrumento fundamental nesse processo de interação que ocorre a aprendizagem, uma vez que a apropriação do conhecimento pelo sujeito ocorre essencialmente pela mediação da linguagem no percurso das relações reais, efetivas, do sujeito com o mundo, portanto a linguagem tem um papel de relevância no desenvolvimento cognitivo do sujeito. (PALANGANA, 2001, apud WATABE, 2012, p.127).

Dessa forma, os alunos ao exporem suas ideias e resoluções precisam organizar a sua fala, o que pressupõe ativar e organizar seus conhecimentos. Ao comunicar ao outro como realizou a tarefa, precisará refazer o caminho da sua resolução, algo muito complexo cujo percurso não é natural, mas aprendida a medida que os aprendizes são provocados a fazê-la.

2. Método

As atividades que serão descritas foram planejadas e desenvolvidas pelas pesquisadoras em uma turma de 26 alunos do 5º ano do Ensino Fundamental de uma escola da rede municipal de ensino da cidade de São Paulo, na região de São Miguel Paulista.

Examinaremos as discussões ocorridas após a realização de duas situações-problema pelos alunos. Vale lembrar que tais situações não eram familiares a essa turma.

Primeira atividade: Resolução de problemas de estrutura multiplicativa

a) Cida, Patrícia e Renata têm juntas 68 reais. Quantos reais tem Patrícia?
b) Dona Diva quer repartir R$ 68,00 para seus 4 netos. Quanto cada um vai receber sabendo que todos receberão ao mesma quantia?

O primeiro enunciado se trata de um problema aberto e admite diferentes respostas, enquanto que o segundo, por se tratar de uma divisão equitativa, só uma resposta era possível. E um objetivo era discutir a diferença entre as duas situações.

Os problemas foram realizados em duplas de alunos organizadas pela professora regente da classe a pedido da nossa equipe de pesquisa, por ela conhecer melhor a história e o percurso de construção do conhecimento de cada criança daquela turma.

3. Análise da atuação dos alunos

Durante as nossas intervenções na sala de aula, foi possível observar que a interação espontânea entre os alunos era algo que não ocorria: na maioria das vezes era sempre um aluno que realizava a tarefa, enquanto que o outro ficava no papel de espectador. O diálogo, a troca, se iniciava sempre com a intervenção de um adulto (professora da turma e/ou pesquisadoras). Esse fato confirma que não basta dispor um aluno ao lado do outro, é preciso um planejamento pelo professor que deve levar em consideração além dos diferentes saberes para se organizar as duplas, as boas perguntas que façam emergir divergências de pontos de vista estimulando que cada aluno busque argumentos para justificar as suas ideias.

Vale destacar que ao colocar em prática a discussão entre os alunos para explicar certos procedimentos mudou o contrato didático legitimado até então. Dessa forma foi necessário que explicitássemos constantemente novos combinados para que a interação ocorresse e da melhor forma.

Analisaremos a seguir a situação em que uma dupla foi convidada a apresentar a resolução do primeiro problema que admitia diferentes respostas:

Aluna 1: *Nós fizemos uma conta de dividir. Nós pensamos: vamos pegar 68 e vamos dividir por 3 que são as três pessoas e nós chegaremos ao resultado. Nós fizemos a conta e deu 22, mas ainda sobrou 2.*

Pesquisadora 1: *Então faz a continha aí* (na lousa).

Aluna 1 arma a conta 68:3 utilizando o procedimento "longo".

A 1: *Aí nós fez a conta e o total de 22 e sobrou 2. E aí pensamos se uma tem 22 porque... (apontando para o resto 2 do algoritmo), e quebramos a cabeça para fazer. Se no total as três têm 68 reais, como vai sobrar, aí nós pensamos, duas dessas meninas tem 22 reais. Nós juntamos o 22 com o que sobrou, vai dar 24. Então uma dessas meninas vai ter 24 e o total que vai fazer a conta daí o resultado dá 68. Então uma vai ter... uma vai... As duas meninas vão ter 24. Duas meninas vão ter 22 e a Patrícia vai ter 24.*

...

P 1: *Alguém fez diferente?...*

P1: *Olha só o que elas falaram. Explica de novo. Fala mais devagar que tem gente que não ouviu lá atrás. Se for dividir por 3, cada uma receberia...*

A 1: *22*

P 1: *22 o quê?*

Aluna 1: *Reais.*

P 1: *Aí elas fizeram a divisão e restou...*

Aluna 1: *2*

P 1: *O que são esses 2?*

A 1: *2 reais.*

P 1: *Concordam?*

Alunos: *Sim!*

P1: *Daí elas pensaram: se cada um tem 22, as três juntas têm...*

A 1: *66*

P 1: *66. Mas o problema diz que as três juntas têm...*

A 1: *68.*

P1: *68, e aí sobraram 2 reais. E aí como elas pensaram? Que duas meninas teriam 22 reais e uma menina...*

A 1: *24.*

P 1: *Aí dá 68?*

A 1: *Sim.*

...

Aluna 2: Mas uma pode ter 22 e as duas 23.

P 1: Vocês concordam?

Alunos: Sim!

P1: *Duas tem 22, e uma tem 24. E aí vocês falaram: uma tem 22 e duas 23 e 23* (escrevendo na lousa). *Dá 68 também?*

Alunos: *Sim.*

P 1: *Muito bem. Alguém pensou diferente? Tem outro jeito? Outras soluções?*

A 1: *Pode ter.*

P 1: *Então qual?*

A 1: *Eu faço a metade de... a metade de cada um, depois faço a outra metade, que é a metade da metade... da continha de dividir.*

A 2: *Um fica com 8, 40 e outra com 2.*

P 1: *8, 40 e 2?*

A 3: 2. *Ôoo, 2 não, 20!*

P 1: *Deu 68?*

Alunos: *Deu.*

A 1: *Dá pra fazer 2 com 22 reais e 50 centavos e uma com 23 reais.*

P 1: *Dá 68 reais?*

Alunos: Sim!

A 1: *Dá também para duas ficarem com 20 e outra com 28.*

P 1: *Vocês concordam?*

Alunos: *Sim.*

P 1 registrou as possibilidades apresentadas pelos alunos;

22	22	8	22,50	20
22	23	40	22,50	20
24	23	20	23,00	28

P 1: *E aí, qual é a resposta certa?*

Alunos: *Todas.*

P 1: *É um problema que qualquer das respostas aqui está correta. Muito bem! Vocês descobriram que podem ter outros jeitos de pensar a solução de um problema.*

P 2: *Dá para saber ao certo quanto a Patrícia tem? A gente acha que o problema tem que dar exatamente uma resposta certa e a gente tenta fazendo de um jeito só, né?*

Professora: *Tanto é verdade que eu até cheguei a pensar: Ué, mas não se tem uma pista clara, vai chegar a diferentes resultados. Mas tudo bem.*

Tal tipo de situação-problema - aberta - não era atividade familiar a esse grupo de alunos, e o que se percebeu é que o fato da mesma admitir uma diversidade de resposta não era uma questão que se colocava para a turma e cada dupla pensou de uma maneira. Mais uma vez ocorreu uma quebra do contrato didático: de que os problemas só comportam uma resposta apenas. Consideramos que tenha sido um momento de grande valor para que os alunos pudessem ampliar seu repertório de esquemas de resolução, e que foi possível somente porque se proporcionou a socialização. O fato de a primeira dupla expor seu procedimento e de ter outra dupla que realizou de modo diferenciado, foi desencadeador para se pensar nas diferentes possibilidades. Também o fato da aluna 1 ter explicitado o seguinte pensamento:

> *Eu faço a metade de... a metade de cada um, depois faço a outra metade, que é a metade da metade... da continha de dividir*.

possibilitou também a aluna 2 pensar *Um fica com 8, 40 e outra com 2.* Porque o fato de a aluna 1 ter mencionado a metade (68:2) e a metade da metade pode ter contribuído para a aluna 2 pensar em 40 – 8 – 2 (sendo que aqui ela se referia a 20).

Note-se que no momento em que a aluna 1 deu essa contribuição, não fizemos nenhuma referência a essa exposição, no entanto a aluna 2 esteve atenta a essa “dica” utilizando-a para elaborar esse novo raciocínio.

Mas um fato que vale destacar é que esse tipo de problema também intrigou a professora, isto é, também era uma situação inédita para ela. Isso pode ser constatado pela seguinte fala:

> *Tanto é verdade que eu até cheguei a pensar: Ué, mas não se tem uma pista clara, vai chegar a diferentes resultados. Mas tudo bem.*

Com base no relato exposto, observam-se dois fatores que, acreditamos, puderam ter contribuído para um avanço no conhecimento dos alunos dessa turma, quais sejam: o fato deles precisarem buscar argumentações para justificar o modo de resolução bem como poder confrontar as diferentes formas de pensamento colocadas por seus colegas. Não se trata mais de responder apenas para mostrar participação, mas se expor nesse caso implica na necessidade de explicar como pensou, e nessa ação os alunos vão se deparando com capacidades que nunca haviam percebido que possuíam. (CÉSAR et al. 2000).

O segundo fator refere-se a importância de propor atividades significativas, que desafiem os alunos a colocarem em jogo o que já dominam, conscientizando-se que o que dominam não é o suficiente e, então a necessidade de se pensar em novas possibilidades de resolução construindo, dessa forma, novos conhecimentos.

Assim, podemos tomar um episódio que representa o que acabamos de expor: o aluno G. que após as discussões em torno desses dois problemas - que se resolviam com divisão - levantou uma questão que se relacionava à divisibilidade (um conceito ainda não discutido anteriormente nas aulas de matemática dessa turma):

G.: *Em 68:4 todos recebem a mesma quantia porque é número par com número par, mas e se fosse ímpar com ímpar? Vai ser um resultado igual para cada um?*

Fizemos uma intervenção apresentando um contraexemplo:

P1: *Vamos pegar dois números pares 22 e 4. Divida 22 por 4 e observe que resultados vai dar.*

G. fez a divisão e observou que embora fosse número par divido por outro número par, tratava-se de uma divisão que sobrava resto 2. Constatou então que a hipótese inicial não se confirmava.

Seguimos agora, na tarefa de analisar o resto, atribuindo um contexto para essa divisão. Levantamos a hipótese de ser um caso em que se dividia 22 bolas para 4 criança, e questionamos se era possível continuar dividindo igualmente essas duas bolas entre as 4 crianças, fato imediatamente contestado por G.

Perguntamos então, caso fossem 22 reais a ser dividido por 4 pessoas, se era possível continuar a dividir os 2 reais. O aluno fez um gesto afirmativo, fez as trocas monetárias e concluindo que cada um receberia 5 reais e 50 centavos, não apresentando mais restos. Apresentamos então a continuidade da divisão no algoritmo convencional, e dessa forma, a escrita desse valor em representação decimal (5,50). Essa breve reflexão – ocorrida entre o final do horário da nossa intervenção na sala e o início da aula de informática – ao que parece, foi o suficiente para que G. sentisse contemplado, momentaneamente, na dúvida que levantou.

Os resultados desta investigação nos remetem ao pensamento de Vergnaud de que comunicar uma ideia permite ao sujeito tornar explícito o que era implícito. Então, ao explicitar um conhecimento, este pode ser debatido, enquanto uma proposição implícita, não. Assim, o caráter do conhecimento muda se for comunicável, debatido e compartilhado (VERGNAUD, 1996). E ainda, o papel do ensino é ajudar o aluno a construir "conceitos e teorias explícitos, e cientificamente aceitos, a partir do conhecimento implícito." (MOREIRA, 2002, p.16).

4. Considerações finais

Os alunos, inicialmente mostraram-se pouco “falantes” quando a situação exigia que cada um expusesse oralmente a toda a turma. Nesses momentos observava-se a participação de dois ou três alunos. Mas, no decorrer do processo, talvez pela forma como as discussões foram conduzidas - acolhendo todas as opiniões e ideias sem apontar os erros e acertos, porém questionando-os e lançando contraexemplos, outros alunos sentiam-se motivados para se apresentar perante o grupo, de modo que ao final, pôde-se notar maior participação.

A interação, de fato, entre pares não foi observado nesse período de pesquisa, mesmo porque não era uma prática usual na dinâmica das aulas, mas acreditamos que a interação ocorrida durante essa investigação entre pesquisadoras/alunos pode ter se constituído um alicerce para que futuramente as discussões em duplas ou pequenos grupos possam ocorrer de uma maneira mais produtiva. Podemos afirmar, sem dúvida que propiciar oportunidade aos aprendizes de se comunicar, explicitando oralmente suas ideias, entrando em contato com diferentes modos de pensar, concordando ou refutando as diferentes opiniões, com a imprescindível mediação do professor, todos os alunos, mesmo aqueles que parecem não aprender, conseguem avançar. Propor situações-problema que sejam desafiadoras aos alunos é um fator relevante para se desencadear a aprendizagem, mas ainda assim, não é o suficiente, é preciso também propiciar esses momentos de reflexão, de discussão entre pares ou coletivamente, sobre o problema resolvido discutindo diferentes modos de resolução que surgem de diferentes alunos da turma.

1. Referências

CÉSAR, M. et al. Interacções sociais e matemática: ventos de mudança nas práticas de sala de aula. In MONTEIRO C., TAVARES F., ALMIRO J., PONTE J.P., MATOS J. M., MENEZES L. (Eds.). *Interacções na aula de matemática*. Viseu: SPCE – Secção de Educação Matemática. 2000. P. 47-83.

CHARNAY, R. – Aprendendo (com) a resolução de problemas. In: In PARRA, C e SAIZ I. (org.) *Didática da Matemática – Reflexões Psicopedagógicas*, Porto Alegre: Artmed, 2001. p.36-47

MOREIRA, M. A. – A teoria dos campos conceituais de Vergnaud, o ensino de ciências e a pesquisa nesta área. In: *Investigações em Ensino de Ciências* – V7(1), pp. 7-29, 2002

ONRUBIA, J. - Ensinar: criar zonas de desenvolvimento proximal e nelas intervir. In: COLL, C. et al. *Construtivismo na sala de aula*. São Paulo: Editora Ática, 2004. p.123-151

PALANGANA, I.C – *Desenvolvimento e Aprendizagem em Piaget e Vygotsky* – São Paulo, Summus, 2001

VERGNAUD, G. A teoria dos campos conceituais. In: BRUN, J. *Didáctica das Matemáticas.* Lisboa: Instituto Piaget, 1996 – p.155-191

WATABE, L. – *Características da resolução de problemas por alunos do 4ºano do ensino fundamental.* 2012. 149f.- Tese de Mestrado em Educação Matemática –Universidade Bandeirante de São Paulo, São Paulo 2012.