

A INTERAÇÃO PELA LINGUAGEM EM SITUAÇÕES DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS NO 4º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Leika Watabe; Maria Helena Palma de Oliveira
Universidade Bandeirante de São Paulo – UNIBAN
leika_watabe@uol.com.br; mhelenapalma@gmail.com

Brasil

Resumo. As análises apresentadas neste artigo referem-se às situações de sala de aula de uma turma de 26 alunos do 4º ano do ensino fundamental da rede de ensino municipal de São Paulo e confirmam a importância da interação para a criação da Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP). Foram examinadas situações mediadas pela linguagem ocorridas entre a pesquisadora e alunos e entre alunos nos momentos em que estes expuseram suas resoluções de problemas que envolvem campos aditivo e multiplicativo, bem como quando explicitaram suas dúvidas. As atividades propostas não eram familiares a esse grupo de alunos: foi proposto um problema aberto e atividades em que deveriam ler os enunciados e diante de algumas alternativas, selecionar aquela que continha a operação que resolveria o problema. Ratificou-se, assim que a resolução de problemas vinculada à circulação de diferentes saberes é fator de criação da ZDP, pois possibilitam que os aprendizes reorganizem seus pensamentos e enriqueçam as futuras produções.

Palavras chave: resolução de problemas, campos conceituais, interação na aprendizagem

Abstract. The analyses presented in this article refer to situations in the classroom of 26 students from the 4th grade (fourth year of compulsory education) in a municipal public school in São Paulo city and confirms the importance of interaction for the creation of the Zone of Proximal Development (ZDP). We examined the situations mediated by language that occurred between the researcher and students and among students when they presented their resolutions to the problems of additive and multiplicative fields and when they exposed their doubts. The proposed activities were not familiar to this group of students: it was proposed an open problem and activities where they should read the statements and in front of some alternatives, select the one that contained the operation that would solve the problem. It was ratified, when the resolution of problems linked to the movement of different knowledge is factor for creating the ZDP, because they allow learners to reorganize their thoughts and enrich future productions..

Key words: problem solving, conceptual fields, interaction in learning

Introdução

O presente trabalho é parte integrante de pesquisa mais ampla em que foram analisadas as características da resolução de problemas das estruturas aditivas e multiplicativas de um grupo de alunos do 4º ano do ensino fundamental (Watabe, 2012), sob as perspectivas do domínio conceitual, do processamento da leitura e dos aspectos da interação. Este último será objeto de reflexão neste artigo.

Os estudos relacionados ao modo de interação estiveram voltados para as situações de aprendizagem mediadas pela linguagem entre a pesquisadora e alunos e entre os alunos. Os dados foram analisados à luz das contribuições de Lev Vigotski, mais especificamente balizados pelo conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), um dos aspectos centrais desse teórico no que diz respeito ao ensino. Este conceito refere-se à distância entre o que o sujeito

consegue resolver de forma independente – seu nível de desenvolvimento real – e as resoluções, para cuja realização será necessária a parceria com um adulto ou companheiros mais avançados. A ZDP define as funções que estão em estado embrionário, que ainda não amadureceram, por isso um indicador de grande importância para o ensino porque revela não só os ciclos completados, mas aqueles que estão em processos de formação (Vigotski, 2005).

A apropriação do conhecimento pelo sujeito, na ZDP, ocorre essencialmente pela mediação da linguagem no percurso das relações reais, efetivas, do sujeito com o mundo (Palangana, 2001), portanto a linguagem tem um papel de relevância no desenvolvimento cognitivo do sujeito.

Onrubia (2004) destaca que a interação é fonte básica para a criação da ZDP e à educação escolar cabe oferecer assistência por ser ela uma prática com intencionalidade que envolve sujeito (o aluno) que aprende sobre saberes com base na ajuda sistemática e planejada pelo sujeito mais competente nesses saberes – o professor. Este como participante mais competente é quem define um contexto global para conferir significados às participações dos alunos – principalmente daquele menos competente, sobretudo quando esse aluno apresenta ações muito parciais de um núcleo básico desse contexto. O autor ainda destaca que na interação entre alunos “o contraste entre pontos de vista moderadamente divergentes a propósito de uma tarefa ou conteúdo de resolução conjunta” (Onrubia, 2004, p.145) é constitutivo da ZDP, pois, ao ter que considerar o ponto de vista dos pares, podem surgir desafios para cada participante e, assim, a interação verbal pode colaborar para a reconstrução dos próprios esquemas de conhecimento, como uma forma de superar esse contraste moderado.

Com isso, há que se concordar com as concepções de aprendizagem de Ermel (1995), quando afirma a importância das interações sociais para a construção do conhecimento. Entre outros aspectos, a interação com pares permite ao aluno apropriar-se das instruções de uma situação que não havia entendido, baseado na reformulação feita por um colega; confrontar a sua resposta com os demais, compreendendo as diferenças e procurando chegar a um consenso, quando for o caso; apresentar a defesa de seu método de resolução contra diferentes propostas manifestadas e compreender o modo de realização da tarefa do colega, imitando o que considerou que ele fez de melhor.

No entanto, construir um ambiente favorável para que os alunos possam expressar seus pensamentos, debatê-los, refletir sobre eles para alcançar a aprendizagem é um grande desafio para o professor. Para a turma de alunos envolvidos nesta pesquisa, a prática de justificar seus modos de resolução em qualquer atividade matemática não lhes era habitual, portanto a necessidade de organizar uma argumentação para defender o seu modo de resolução, ou ainda

para expor as dúvidas de maneira que pudessem ser entendidos, também foram desafios enfrentados por esses aprendizes.

Vale ressaltar ainda a importância que Vergnaud atribui à linguagem no processo de aprendizagem. O professor é o mediador nesse processo da construção do campo conceitual pelo aluno, pois será aquele que o ajudará a ampliar os esquemas. Ao explicitar um conhecimento, este pode ser debatido, enquanto uma proposição implícita, não pode. Assim, o caráter do conhecimento muda se for comunicável, debatido e compartilhado. Dessa forma, a linguagem é um dos aspectos imprescindíveis na conceituação, cujo sentido se dá pelos esquemas e as situações (Vergnaud, 1996).

Procedimentos metodológicos

Participaram do estudo 26 alunos do 4º ano do ensino fundamental (do sistema de ensino de 8 anos) de uma escola da rede municipal de ensino da cidade de São Paulo. A média de idade dos alunos era de 10 anos.

Para este trabalho, propôs-se a discussão das atividades em duplas criteriosamente planejados no sentido de garantir que aluno com menos conhecimento interagisse com aquele parceiro mais avançado. Assim, os diálogos propiciados pelas discussões dos três problemas foram objetos de análise. Vale lembrar que tais atividades ocorreram em diferentes sessões.

É preciso destacar ainda que as tarefas não eram familiares a esse grupo de alunos: foi proposto um problema aberto, em que se admitem diferentes respostas e atividades em que deveriam ler os enunciados e, diante de algumas alternativas, selecionar aquela que continha a operação que resolveria o problema.

A seguir, apresentam-se as situações cujos respectivos enunciados e os contextos de realização serão comentados brevemente.

Situação 1: Análise de enunciado de situações-problema

Júlia e Renata têm juntas R\$ 42,00. Quanto dinheiro tem Renata?

Situação-problema cuja estrutura é multiplicativa, admitindo diferentes respostas.

Encaminhamento: realização, inicialmente, em duplas, seguida de discussão coletiva.

Situação 2: Seleção da operação que resolve o problema.

Nove amigos combinaram de passar um domingo no Parque do Ibirapuera. Para isso decidiram que levarão 3 sanduíches para cada um e uma garrafa de refrigerante de 2L para cada 3 pessoas. Quantas garrafas de refrigerante precisarão levar?

Assinale com um X quais contas resolvem este problema:

() $1 + 1 + 1$

() 3×9

() $9 : 3$

Situação-problema cuja estrutura é multiplicativa, para assinalar a alternativa correta, obviamente o aluno deverá acionar seus conhecimentos, e ainda, precisará justificar a sua escolha. A depender da estratégia utilizada tanto a primeira quanto a última alternativas são corretas.

Encaminhamento: realização em duplas.

Situação 3: Seleção da operação que resolve o problema.

Sandra empacotou 148 lembrancinhas para serem divididas para as crianças na festa da creche. Ela precisará empacotar ainda 18 lembrancinhas. Quantas lembrancinhas serão distribuídas nessa festa?

a) $148 - 18$

b) 148×18

c) $148 + 18$

d) $148 : 18$

Situação-problema cuja estrutura é aditiva, tendo c) como alternativa correta. Aqui também solicitou-se a justificativa da escolha.

Encaminhamento: realização em dupla

Análise e discussão do desempenho dos alunos

Situação 1: Muitos alunos consideraram que o problema não poderia ser resolvido, alegando que o enunciado não apresentava informações necessárias, como afirma N.:

N.: *Não tá falando se é triplo, dobro!*

F.: *Renata tem 21 reais porque dividiu 42 por 2.*

Essas observações desencadearam manifestações de outros alunos que colocavam outras alternativas como:

V.: *Pode ser 20 reais e 22 reais*

N.: *Também pode ser 1 e 41.*

A ideia de que pode haver diferentes respostas para o mesmo problema era uma situação nova para esses alunos, o que fez a aluna N. concluir:

N.: *Tem diversas possibilidades!* (Demonstrando certa indignação.)

P.: *E, por isso, esse problema não pode ser resolvido?*

N.: *Desse jeito, então, pode ser resolvido!*

Destaca-se a grande contribuição de N. ao ter mencionado a inexistência de uma comparação de quantidades empregando as palavras *dobro*, *triplo*, pois tal observação foi desencadeadora para F. mobilizar uma invariante operatória (Vergnaud, 1996), referente à metade de uma quantidade, o que por sua vez gerou uma reflexão de V. e N. sobre as diferentes decomposições do número 42. Ao entrarem em contato com o modo de pensar dos colegas, esses alunos puderam romper com a ideia de que os problemas admitem apenas uma resposta correta.

Situação 2: A aluna M.B. examinava o enunciado já há alguns minutos e decidimos questioná-la sobre quais dúvidas teria. Logo o aluno B. (que já tinha realizado a tarefa) veio participar da conversa, ocorrendo uma discussão bastante interessante entre esses dois alunos.

M.B. havia entendido que era uma garrafa de refrigerante para cada um. Ela lia: *“Uma garrafa de 2 litros para cada 3 pessoas”*, escandindo bem a palavra *“cada”*, ao mesmo tempo em que fazia gestos com a mão cortando o ar 3 vezes, o que provavelmente confirmava sua compreensão de uma garrafa para cada pessoa. Nesse momento, foi feita a seguinte intervenção:

P.: *Qual é a diferença entre para cada pessoa e para cada 3 pessoas?*

MB:...

P.: *Faz o desenho aqui embaixo.*



Fig. 1 -Representação da resolução de M.B. (Watabe, 2012)

Assim M.B. desenhou três pessoas, cada uma com uma garrafa, apresentando uma expressão de que não estava entendendo.

O aluno B. havia tido um entendimento correto, o que se pode confirmar com o desenho que realizou:

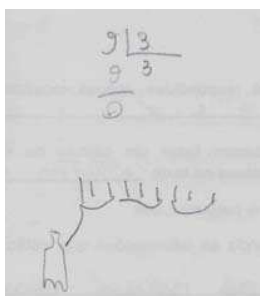


Fig. 2 – Representação da resolução por B. (Watabe, 2012)

Desenhou nove risquinhos e separou de três em três, atribuindo uma garrafa para cada grupo de três palitos. Foi proposta a socialização desses dois procedimentos, convidando os dois alunos (M.B. e B.) a explicarem na lousa como fizeram.

Perguntou-se à turma se os dois procedimentos representavam a mesma situação. Muitos afirmaram que eram situações diferentes, mas M.B. parecia ainda não estar convencida, explicitando que era uma garrafa para cada pessoa.

Nesse momento, o aluno V.F. fez a seguinte intervenção, dirigindo-se à M.B.:

V.: *Você acha que cada um ia beber 2 litros de refrigerante? Ia explodir! É um para cada trio!*

V. buscara uma justificativa em sua vivência, o que permitiu que a sua colega M.B. refletisse sobre a improbabilidade de sua hipótese: uma só pessoa consumir em pouco tempo 2 litros de refrigerante pareceu pouco provável à aluna. Essa informação foi suficiente para que M.B. compreendesse o enunciado uma garrafa de 2 litros para cada três pessoas – parecia bem provável.

Ao se analisar as situações descritas, referendamos a ideia de que:

Interagindo com as pessoas que integram seu meio ambiente, a criança apreende seus significados linguísticos e, com eles, o conhecimento de sua cultura. O funcionamento mental mais complexo das crianças emerge graças às regulações verbais realizadas por outras pessoas, as quais vão sendo substituídas gradativamente por auto-regulações, à medida que a fala vai sendo internalizada. (Palangana, 2001, p. 131).

Situação 3: Ao aluno D. foi tacitamente atribuído o papel do parceiro mais avançado, o que o deixou na posição de explicitar seu ponto de vista para que a colega pudesse entender a situação colocada. D. desempenhou essa função com bastante competência.

Mas, mesmo ele estando na posição de parceiro mais avançado, na resolução do problema seguinte quem conseguiu primeiro encontrar a resolução correta foi a M.B.

M.B. leu em voz alta o enunciado e falou. *Eu acho que é a C (a alternativa correta $148 + 18$).*

D.: *Meu Deus!* (a alternativa correta para ele era a D: $148 : 18$).

P.: *Por que é a C?*

M.B.: *Ela já empacotou 148 e precisa empacotar ainda 18 lembrancinhas. Eu acho que é a C.*

D.: *É, tá certo!*

L. *Mas o que você tinha pensado, D.?*

D.: *Eu tinha pensado que ela ia dividir por 18 crianças. Aí eu falei, aí meu Deus! ... Como é bom pensar junto!*

M.B.: *É de mais porque ela já empacotou 148 e ela precisa empacotar ainda 18, e $148 + 18$ dá o resultado.*

D.: *Eu achei que era 18 crianças (onde se lia 18 lembrancinhas).*

M.B.: *Quando pensei $148 + 18$, eu pensei que era eu, que minha conta tava errada.*

M.B. era considerada, pela professora regular da turma, como uma aluna com fraco desempenho, segundo informações fornecidas pela própria docente em contatos ocorridos durante a coleta de dados. No entanto, os resultados decorrentes das atuações dessa aluna, alicerçaram posição contrária à expressa pela professora, pois foi possível constatar que a aluna tem a exata noção do que não entendeu e, melhor ainda, consegue explicitar claramente o que pensa e as dúvidas que tem. Consegue colocar em palavras o seu pensamento, e isso favorece o avanço da ZDP, porque a linguagem regula a ação e reorganiza os processos cognitivos. É bem verdade que M.B. não conseguiu naquele momento realizar algumas atividades sem ajuda, mas a ocorrência de momentos de interação, de fato, permitiu confrontar seu próprio pensamento com o do outro, esse processo tem o potencial de colaborar para que, no futuro, esse conhecimento possa constituir-se no nível de desenvolvimento real.

As discussões desencadeadas nas interações provocadas por essas situações confirmam a afirmação de Onrubia (2004) de que a fala ocupa um lugar central na criação e na intervenção nas ZDP, por ser um instrumento que favorece aos participantes compararem e modificarem seus esquemas de conhecimentos sobre o que se pretende que aprendam. Em segundo lugar, para esse autor, a linguagem ajuda os alunos na reorganização de suas experiências e

conhecimentos, aproximando-os cada vez mais dos significados culturais compartilhados socialmente.

Considerações finais

A resolução de situações-problema confere um sentido aos conceitos matemáticos, mas não pode ser considerado único meio para a construção e consolidação do conhecimento.

Os resultados deste estudo puderam confirmar a importância de se promover a interação entre alunos e entre professor e alunos para que ocorra a circulação de diferentes saberes. A interação é fator de significativa importância na criação da ZDP, mas para isso é preciso planejar as intervenções ajustadas, um ensino que invista para além do que aluno já domina, ou seja, no desenvolvimento potencial. Assim sendo, é preciso investigar a produção dos alunos, procurando entender o que está por trás da linguagem – tanto oral quanto escrita – por eles explicitada. Sem esse entendimento, não será possível ao professor prever boas situações de ensino, isto é, propor desafios que tenham o propósito de mobilizar os esquemas construídos pelos alunos para favorecer a construção de novos esquemas, porque, como afirma Vigotski (2005), o ensino deve impulsionar o desenvolvimento, fazendo com que ocorra uma boa aprendizagem, ou seja, aquela que adianta o desenvolvimento mental dos alunos.

Os momentos em que os pares discutem os procedimentos – quando os alunos precisam confrontar diferentes procedimentos, refutar os argumentos dos colegas, explicitar e justificar suas escolhas –, são ocasiões valiosas porque possibilitam que cada um dos participantes reorganize seus pensamentos, criando condições de enriquecer as futuras resoluções de problemas. Constituem-se ainda ocasiões em que é possível colocar os aprendizes como protagonistas, de fato, do seu processo de aprendizagem. Para o professor, parceiro mais experiente, é um momento de realizar as intervenções em tempo real; uma ação didática que contribui sem dúvida para a criação da ZDP.

Foi possível observar que todos os alunos participantes desta pesquisa puderam partilhar os diferentes pensamentos explicitados pelos seus colegas na socialização dos procedimentos de resolução dos problemas. Mesmo aqueles que ainda não conseguiam expor nenhum esquema de resolução, tiveram a oportunidade de pensar nas diferentes possibilidades e assim aproximarem-se de algum modelo que lhes era mais acessível.

Esse processo de revelar o pensamento por meio da linguagem mostrou-nos que é um passo inicial para que os alunos – que ainda não conseguem manifestar seu teorema-em-ação – possam fazê-lo, à medida que tenham a oportunidade de uma interlocução com o professor e seus pares, mesmo que ainda ocorra de uma forma incipiente.

Certamente, as discussões nesses momentos de interação geraram novas questões para alguns alunos, o que pode ter sido elemento para estabelecer relações com seus esquemas construídos e para possibilitar novas aprendizagens no espaço da Zona de Desenvolvimento Proximal.

Referências bibliográficas

- Ermel (1995). *A descoberta de números: contar, cantar e calcular*. (Trad. Mário Pinto). Lisboa: Edições Asa.
- Onrubia, J. (2004). Ensinar: criar zonas de desenvolvimento proximal e nelas intervir. Em Coll, C. et al. *Construtivismo na sala de aula* (pp. 123-151), São Paulo: Editora Ática.
- Palangana, I.C. (2001). *Desenvolvimento e aprendizagem em Piaget e Vygotsky*. São Paulo, Summus.
- Vergnaud, G. (1996). A teoria dos campos conceituais. Em J. Brun (Dir.) *Didática das matemáticas* (pp.155-191), Lisboa: Instituto Piaget/Horizontes Pedagógicos.
- Vigotski, L.S. (2005). *Pensamento e linguagem*. São Paulo: Martins Fontes.
- Vigotski, L.S. (2010). *A formação social da mente*. São Paulo: Martins Fontes.
- Watabe, L. (2012). *Características da resolução de problemas por alunos do 4º ano do Ensino Fundamental*. Dissertação de Mestrado não publicada. Universidade Bandeirante de São Paulo. Brasil