

Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) numa perspectiva semiótica: análise da atividade matemática de um aluno surdo

*Zone of proximal development from a semiotic perspective:
analysis of mathematical activity of a deaf student*

Isabelle Pedreira Déjardin

Doutoranda em Difusão do Conhecimento pela Faculdade de Educação da Universidade Federal da Bahia (DMMDC/FACED-UFBA). Mestre em Estudos do Desenvolvimento pelo IHEID – Universidade de Genebra.

E-mail: belledejardin@hotmail.com

Jurema Lindote Botelho Peixoto

Doutoranda em Difusão do Conhecimento pela Faculdade de Educação da Universidade Federal da Bahia (DMMDC/FACED-UFBA). Mestre em Matemática pela Universidade Federal da Bahia (UFBA). Professora assistente do Departamento de Ciências Exatas e Tecnológicas da Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC.

E-mail: jurema@uesc.br

Artigo recebido em 15 de maio de 2013 e selecionado em 15 de agosto de 2013

RESUMO

Este artigo objetiva lançar novos olhares sobre os processos de aprendizagem na escola, adentrando-se na teoria da zona de desenvolvimento proximal (ZDP) elaborada por Vygotsky e discutida e revista por outros autores. Esta pesquisa adota revisão de literatura na abordagem do debate teórico que se espraia ao campo empírico, revelando aspectos específicos da aprendizagem de conceitos aritméticos por um aluno surdo. Resultados apontam significativa relevância da emergência e manutenção da ZDP para processos de aprendizagem e construção de conhecimentos, sobretudo em uma perspectiva semiótica e tratando-se dos aspectos dialógicos e de comunicação presentes em sala de aula.

Palavras-chave: ZDP. Conhecimento e aprendizagem. Semiótica.

ABSTRACT

This article aims to introduce new perspectives on learning process in school. Accordingly, it gets into the theory of the zone of proximal development (ZPD), developed by Vygotsky, reviewed and discussed by the other authors. This research adopts a review of literature

in the approach of the theoretical debate that spreads it to the empirical field, revealing specific aspects of learning arithmetic concepts by deaf student. Results indicate significant importance of the emergence and maintenance of the ZPD for processes of learning and knowledge construction, especially in a semiotic perspective and in the case of dialogue and communication aspects present in the classroom.

Keywords: DPZ. Knowledge and learning. Semiotic.

INTRODUÇÃO

Na educação – processo que implica ensino e aprendizagem – percebemos a importância de se refletir sobre como o conhecimento e a aprendizagem encontram-se relacionados, buscando compreender as nuances epistemológicas que pretendem situar o conhecimento precedendo a aprendizagem, ou mesmo seu inverso. Para o sujeito que aprende, ao interagir com a realidade e com outros sujeitos, as informações, as habilidades, as atitudes e os valores internalizados despertam os processos internos de desenvolvimento, que não seriam ativados se não fosse o contato direto do indivíduo com o ambiente sociocultural. O desen-

volvimento humano está, portanto, relacionado com o aprendizado, sendo potencializado por este, sem desconsiderar o papel que a maturação fisiológica exerce no aprendizado.

Tais ideias constituem e se configuram em um dos alicerces básicos do pensamento vygotskiano: o homem se transforma de ser biológico em sócio-histórico, em um processo em que a cultura é parte essencial dessa constituição. Para fins de interesse deste trabalho, a amplitude da questão social em Vygotsky está imbricada na psicologia que se atém no desenvolvimento e na aprendizagem, interrelacionados desde o primeiro dia de vida da criança.

Nesse sentido, destacamos, na escola, o papel do professor como o outro social encontrado na análise psicológica de desenvolvimento e aprendizagem em Vygotsky, ou seja, quando resquícios dessa apropriação unilateral da importância do outro social recolocam a importância do papel do professor, sobretudo por intermédio da cooperação professor-criança, inserida na questão do auxílio de um adulto para a aprendizagem (FINO, 2002). Para a compreensão de suas ideias sobre as relações entre desenvolvimento e aprendizado, a importância do outro social no desenvolvimento dos indivíduos resultou na formulação de um conceito: o de zona de desenvolvimento proximal (ZDP).

Vygotsky (2007) define a ZDP como uma situação momentânea em que habilidades cognitivas do sujeito revelam incapacidade de realizar tarefas ou assumir o controle sobre a resolução de determinados problemas sem que se recorra a outros indivíduos ou grupos como ferramentas de auxílio. Por isso, para Vygotsky (2007), é essencial a potencialidade de cada um em poder resolver diferentes tarefas sem esse auxílio, base do seu entendimento sobre o desenvolvimento e a aprendizagem. Tomando como base suas investigações sobre a ZDP, contradizendo a concepção vigente, ele afirma que “o bom ensino é aquele que se adianta ao desenvolvimento” (VYGOTSKY *et al.*, 1988 *apud* MOYSÉS, 1997, p. 34).

Desse modo, pode-se argumentar que a ZDP evoca o conceito de uma zona de desenvolvimento cognitivo em que se ampliam potencialidades intelectuais dos sujeitos – fonte de discussão e debate entre diferentes autores.

A partir dessa contextualização, o objetivo deste artigo é lançar novos olhares sobre os processos de aprendizagem na escola, aqui entendida em uma perspectiva social, histórica e cultural de construção e difusão de conhecimentos entre sujeitos. Optou-se por adentrar na epistemologia vygotskiana no que se refere à ZDP e suas definições sobre o conhecimento e a aprendizagem no âmbito escolar. Com isso, no que tange a sua metodologia, essa pesquisa possui caráter

exploratório, adotando-se revisão de literatura no debate teórico para em seguida explorar, empiricamente, a emergência e manutenção da ZDP na interação e comunicação entre professores e um aluno surdo numa atividade matemática.

1. A ESCOLA EM UMA VISÃO SÓCIO-HISTÓRICA E CULTURAL

O processo de desenvolvimento humano passa pelas aprendizagens em diferentes contextos de práticas culturais específicas, como as relações na família, na comunidade, no trabalho e no lazer. E a escola, invenção histórica recente, é uma entre outras tantas práticas culturais destinadas às aprendizagens. Nela se institui um tempo e um espaço para que o indivíduo entre em contato e se aproprie dos conhecimentos construídos e estabelecidos pela sociedade. Do ponto de vista dos fundamentos epistemológicos e políticos, a escola veicula conhecimentos oriundos da produção cultural e da apropriação da cultura.

Assim, partindo-se da perspectiva vygotskiana, o ensino escolar desempenha papel importante na formação dos conceitos gerais e científicos. A escola propicia às crianças um conhecimento sistemático sobre aspectos que não estão associados ao seu campo de visão ou vivência direta, como no caso dos conceitos espontâneos. É por meio do ensino que conceitos científicos considerados relevantes pelo professor passam a se relacionar com os assuntos corriqueiros dos alunos, tornando-se também corriqueiros (HEDERGAARD, 2002).

Para Vygotsky (2007), o papel da escola é orientar o trabalho educativo para estágios de desenvolvimento ainda não alcançados pelo aluno, levando-o a novos conhecimentos e a novas conquistas a partir daquilo que ele sabe, estimulando-o para o que ele ainda não sabe ou é capaz de realizar apenas com a ajuda do professor. Na perspectiva sócio-histórica, o conhecimento é uma construção cultural, e a escola que o veicula tem um comprometimento de caráter conservador e ao mesmo tempo inovador, expressando-se também no modo como esse mesmo conhecimento é compreendido, selecionado, transmitido e recriado (CORTELLA, 2001, p. 17).

Concordamos com Cortella (2001) ao afirmar que o conhecimento difere da descoberta ou revelação, ou seja, a verdade não está encoberta por um manto a ser desvelado pelos aprendizes: a verdade é uma construção mediada pelos sujeitos cognoscentes. Por essa concepção, a verdade é histórica, pois não é absoluta; é social, visto que a relação com o mundo não é individual; é uma construção cultural e, portanto, mutável. Assim, o conhecimento, e nele a verdade, são construções históricas, sociais e culturais.

Para nós, a escola é uma instituição de construção e difusão de conhecimentos, e como tal, deve ser reconhecida como *locus* histórico, social e cultural do processo ensino-aprendizagem. Nela interagem sujeitos aprendizes e comunicadores de conhecimento, que são, em sala de aula, alunos e professores. Esses papéis não se apresentam, contudo, estáticos, tendo em vista a dinamicidade no entendimento de que quem aprende é também o professor, comunicador do conhecimento, e o aluno, comumente entendido como aprendiz, também comunicador.

Segundo Freire (1994), o objetivo principal da escola não deve ser o de transferir conteúdo, mas conscientizar o aluno enquanto ser cognoscente de uma realidade histórica e social da vida concreta que o circunda. Esse aluno-aprendiz não deve ser tratado como reles depositário de conhecimento, mas antes de tudo sujeito capaz de criar e recriar suas próprias leituras mediatizadas pelo mundo. Ou seja, a escola (trans)forma o sujeito aprendiz que é transformador de sua realidade social. Nesse processo dialógico, alternam-se professores e alunos que compartilham processos de ensino e aprendizagem de maneira crítica e afetiva. É bom lembrar que esses sujeitos aprendizes encontram-se, não raras vezes, alijados dos processos decisórios das coisas públicas e de suas próprias vidas, vide os currículos descontextualizados e opressores, contribuindo para a exclusão e marginalidade da vida social da qual fazem parte.

De outro modo, acreditamos, como professoras e pesquisadoras, compartilhando saberes, por meio de nossas práticas e vivências com aprendizes, que os autores aqui referidos, ao destacar o papel epistemológico e político da escola, reportam-nos a alguns aspectos que consideramos importantes da ZDP. Destacamos o papel da comunicação e da mediação semiótica, presentes nos discursos e processos dialógicos entre sujeitos, para a emergência e manutenção da ZDP, quando os sujeitos estão envolvidos com a aprendizagem e a construção de conhecimentos.

2. ZONA DE DESENVOLVIMENTO PROXIMAL: OLHARES E REFLEXÕES SOBRE O DEBATE

A construção desse conceito em Vygotsky se insere na discussão de dois temas interdependentes: a construção de instrumentos de mensuração da inteligência e as relações entre desenvolvimento e aprendizado, transcendendo sua época com a proposta de analisar a capacidade cognitiva dos indivíduos a partir do seu potencial para o desenvolvimento e não tendo por base suas capacidades medidas com a aplicação de testes. Vygotsky definiu ZDP como a:

Distância entre o nível de desenvolvimento real que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes (VYGOTSKY, 2007, p. 97).

Para elaboração desse conceito, Vygotsky parte do pressuposto segundo o qual o processo de desenvolvimento não coincide com o processo de aprendizagem; ao contrário, essa assintonia é que irá delimitar a ZDP, que se constitui em área de dissonância cognitiva correspondente ao potencial do aprendiz (VYGOTSKY, 1978 *apud* FINO, 2002). Nesse sentido, uma correta organização da aprendizagem da criança é que conduz ao desenvolvimento mental (VYGOTSKY *et al.*, 1988 *apud* MOYSÉS, 1997, p. 35).

Vygotsky (1998) dimensiona, em sua análise de ZDP, importância fundamental ao desenvolvimento da linguagem, demonstrando ser a palavra uma ferramenta essencial para se transmitir experiência social e histórica entre os sujeitos do conhecimento. Dessa maneira, toda pessoa, inserida em uma realidade social e histórica, mantém relações sociais entre elas e o mundo, reforçando a condição humana em suas relações com este mesmo mundo e as coisas ao seu redor, ou seja, o meio socialmente construído.

Assim, a relação entre sujeito e mundo não é direta, mas complexa e mediada por sistemas simbólicos oriundos da cultura, destacando-se dois tipos de mediadores: os instrumentos e os signos. Consultando Oliveira (2002, p. 29), percebemos que o instrumento é um objeto social e mediador da relação entre o indivíduo e o mundo; por outro lado, os signos, também chamados de instrumentos psicológicos, são elementos orientados para o próprio indivíduo e auxiliam os processos psicológicos.

É possível afirmar que o uso de mediadores aumenta a capacidade de atenção e de memória e viabiliza maior controle voluntário do sujeito sobre sua atividade (VAN DER VEER; VALSINER, 1996). O conceito de ZDP proposto por Vygotsky possibilita compreender a gênese social do ser humano, sobretudo no que diz respeito ao processo de internalização, fundamental na relação desenvolvimento-aprendizagem, nos jogos, brincadeiras e nas interações sociais.

Nas suas experiências com crianças, Vygotsky observou como elas criavam e utilizavam novos meios, que emergiam à medida que interagiam com o ambiente, com a tarefa, com as ferramentas materiais, o que lhe permitiu acessar a ZDP (FERNANDES, 2004). Matta (2006), por sua vez, ressalta o conceito de mediação para a ZDP, o qual designa como zona proximal, tendo

em vista sua investigação sobre o ensino-aprendizagem de História e comunidades de aprendizagem em rede de computadores, afirmando que a noção de mediação se completa ao se compreender o conceito de ZDP, justamente quando relata:

Existem conhecimentos que podem ser desenvolvidos pelo próprio indivíduo, ele mesmo; outros necessitam da presença de alguém ou de um grupo que, de alguma forma, facilite a assimilação do novo (MATTA, 2006, p. 71).

A ZDP estaria, assim, representada na abordagem de Matta (2006, p. 71) pela noção de mediação e interatividade, esta enquanto parte dinâmica de um processo de participação e experiência na relação entre a realidade objetiva e o sujeito conhecedor (BRUNNER apud MATTA, 2006, p. 71-72). Matta (2006) define esse sujeito de estudo como a própria interação, ou seja, uma interseção entre sujeitos envolvidos na experiência de aprendizagem, garantindo ao estudante não apenas uma assimilação de conhecimentos, mas uma aplicabilidade real para eles.

De modo análogo, Freire (1994, p. 48) suscita, talvez não intencionalmente, correspondência com os processos de mediação e interação encontradas na psicologia cognitivista vygotskiana, quando afirma que a educação autêntica não se faz de A para B ou de B para A, mas de A com B, reforçando uma interação social e histórica para os processos de mediação, inclusive, quando trata do desenvolvimento do conceito ferramental sobre temas geradores, no qual se destaca a necessidade de analisar os sujeitos não somente enquanto objeto do sujeito investigador.

Vale ressaltar que o conceito de ZDP foi ampliado das relações entre desempenho na resolução de problemas e desenvolvimento cognitivo para a discussão de questões relativas a interação social, imitação e mediação semiótica, nas quais as formas de cognição e linguagem se constituem mutuamente (VAN DER VEER; VALSINER, 1996 *apud* MEIRA, 2004). Para Meira (2004), na última fase de elaboração desse conceito, Vygotsky passou a enfatizar os aspectos simbólicos e discursivos envolvidos em atividades diversas, ainda associados aos aspectos interacionais e distanciando-se de comparação de desempenho.

Essa é a fase de menor elaboração teórica em Vygotsky, tendo sido abruptamente interrompida pela sua morte prematura, mas que traz uma contribuição mais original e interessante (MEIRA, 2004). Nesse sentido, o conceito de ZDP foi alvo de leituras e diferentes pontos de vista de autores.

Entre os estudos mais recentes sobre ZDP, destacam-se as contribuições que enfatizam a mediação semióti-

ca (WERTSCH, 1991; VAN DER VEER; VALSINER, 1993 *apud* MEIRA, 2004). Mais recentemente, a contribuição de Meira e Lerman (2001), cujas ideias estão alinhadas nesse sentido. Estes últimos enfocam o paradigma da mediação semiótica e aspectos selecionados da questão interacional, propondo um modelo de análise de atividades instrucionais e da interação entre professores e alunos na sala de aula, trazendo noções de dialogicidade e tempo na emergência e manutenção da ZDP como um campo semiótico de desenvolvimento cognitivo.

3. A ZDP COMO CAMPO SEMIÓTICO: CONTRIBUIÇÕES PARA ANÁLISE DE SITUAÇÕES DE APRENDIZAGEM

Neste estudo encontramos, na proposta de Meira e Lerman (2001), um modelo de análise para pesquisas de situações de aprendizagem promovidas pela interação entre professores e alunos na sala de aula. Principalmente quando conceituam a ZDP como um campo semiótico, um espaço simbólico de significação, no qual a interação e a comunicação promovem o desenvolvimento guiado pela aprendizagem. Portanto, “ZDPs emergem, ou não, momento a momento, como parte da microcultura da sala de aula e de outros contextos de aprendizagem” (MEIRA, 2004, p. 3).

Nessa perspectiva, a emergência da ZDP se baseia em dois tipos de práticas discursivas:

- a) a linguagem orientando o conteúdo, isto é, a linguagem sendo utilizada para conduzir o sujeito a refletir sobre o conteúdo científico em estudo e b) a linguagem orientando a comunicação, por exemplo, as intervenções feitas pelos participantes a fim de construir relações entre eventos ou ações passadas, atuais e futuras (FERNANDES, 2004, p. 47 *apud* MEIRA; LERMAN, 2001).

Meira (2004) entende a ZDP não como algo mensurável, passível de testes experimentais, muito menos relacionada a eventos interacionais que determinam mudanças cognitivas. Assim, baseando-se no paradigma da mediação semiótica e em alguns aspectos da questão interacional, Meira (2004) propõe o desenvolvimento de um modelo de análise de atividades instrucionais e da interação entre professores e alunos na sala de aula, cujas bases conceituais enfatizam as noções de dialogicidade e tempo na emergência e manutenção da ZDP como um campo semiótico de desenvolvimento cognitivo:

Através do discurso, o campo experiencial do indivíduo é marcado por relações temporais entre o passado, o presente e o futuro. Não se trata, entretanto, de um discurso sobre o tempo, ou da contiguidade

temporal dos eventos, ou do óbvio distanciamento temporal que a linguagem permite. Trata-se da integração, através da linguagem, de perspectivas recobradas de ações passadas (sua motivação), perspectivas correntes sobre o campo experiencial da ação (suas condições), e prospecções acerca de sua direção (objetivos da ação). Em outras palavras, é como se, ao falar, estivéssemos continuamente produzindo narrativas ou breves histórias experienciais com começo (no passado), meio (no presente) e fim (no futuro) (MEIRA, 2004, p. 4).

De tal modo, a análise dos diálogos em situações de aprendizagem permite investigar o processo de aprendizagem e construção do conhecimento por parte dos aprendizes, situando a ZDP em uma outra perspectiva:

[...] um fenômeno emergente, cuja manutenção depende de formas específicas de diálogo, verificáveis pela análise linguístico-cognitiva de diálogos na sala de aula, podendo eventualmente também envolver a investigação da ação gestual, da produção de registros e da manipulação de artefatos pelos indivíduos em interação (MEIRA, 2004, p. 7).

Com o intuito de explorar a potencialidade desse ponto de vista para a nossa prática de pesquisa, apresentamos a seguir um exemplo que originalmente não foi analisado a partir da concepção da ZDP como campo semiótico temporal. Todavia, enfatizamos que rever e discutir esses dados sob essa perspectiva de análise poderá trazer nova luz aos processos cognitivos envolvidos na construção de conceitos. Para isso, fizemos um recorte de um estudo diagnóstico¹ empreendido por uma das autoras deste artigo (PEIXOTO, 2010), que investigou o que os alunos surdos sabiam sobre conceitos aritméticos, tais como adição, subtração, multiplicação e divisão quando resolviam problemas, bem como o papel de ferramentas didáticas e dos diálogos instrucionais em Língua Brasileira de Sinais (Libras).

Partilhamos do consenso de que a Libras para esses sujeitos é a sua primeira língua, por meio da qual compartilham e negociam significados; e a língua portuguesa, a sua segunda. A Libras é um instrumento adequado para o surdo construir seu conhecimento, permitindo-lhe expressar conteúdos sutis, complexos ou abstratos, de modo que os seus usuários possam discutir qualquer área do conhecimento, como ocorre com qualquer outra língua, para consolidar a comunicação, isto é, para conferir conteúdo significativo aos objetos do mundo e às pessoas que o cercam (FELIPE, 1997 *apud* FÁVERO; PIMENTA, 2006).

Assim, o exemplo empírico aqui explorado teve como propósito analisar a emergência e manutenção

¹ Pesquisa financiada pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (Fapesb/2008-2010).

da ZDP, avaliando quais fatores iriam influenciar – positiva ou negativamente – os diálogos entre pesquisadores (intérprete e o professor de matemática) e o aluno surdo. Para isso, escolheu-se uma situação-problema de comparação:

Artur e Everton participaram de um jogo de gudes. No final do jogo, Artur ficou com 14. Sabendo que Artur tem 6 gudes a mais que Everton, com quantas gudes ficou Everton?

Esse tipo de problema foi classificado por Magina *et al.* (2008) como problema de comparação de 4ª extensão, em que se pede para encontrar o referente (Everton), conhecendo-se o referido (r-Artur) e a relação entre eles (6 gudes), conforme explicita o diagrama a seguir:

?
r
+X

Relação

Referente desconhecido

Referido

O sujeito da pesquisa foi um aluno de 24 anos com surdez bilateral profunda, matriculado, na época, no 7º ano do Ensino Fundamental. O mesmo aprendeu Libras na adolescência, tendo sido educado inicialmente na escola especial, estando atualmente na perspectiva da inclusão, sendo educado numa abordagem bilíngue (Libras como primeira língua). Durante o experimento, a primeira modificação por parte dos pesquisadores foi reescrever o problema para o contexto próximo da Libras e da experiência vivencial do aluno (os personagens Danilo e Francisco eram colegas dele):

Os meninos Danilo e Francisco estavam jogando gude. No final do jogo, os meninos contaram e Danilo ganhou 14 gudes, por isso ele tinha 6 gudes a mais do que Francisco. Quantas gudes tem Francisco?

O aluno recebeu a instrução de ler o problema escrito na língua portuguesa, individualmente. Caso não o entendesse, perguntaria à pesquisadora intérprete (PI). Inicialmente, o aluno teve dificuldades em compreender as palavras: “estavam”, “jogando”, “gude” e “contaram”. A PI explicou em Libras cada palavra desconhecida.

Transcrevemos a seguir o diálogo da PI com o aluno surdo. Assim, cada trecho é comentado quando necessário².

Depois que a PI explicou as palavras desconhecidas o aluno perguntou:

Aluno: JUNTAR, MULTIPLICAR?

Observando que o aluno ainda não tinha entendido, a PI interpretou o problema em Libras:

PI: D-A-N-I-L-O, F-R-A-N-C-I-S-C-O JOGANDO-GUDES (CI). D-A-N-I-L-O GANHOU CATORZE, EL@-2 CONTAR, DANILO TER SEIS MAIS QUE F-R-A-N-C-I-S-C-O.

Aluno: SOMAR SEIS COM QUATRO?

PI: NÃO. D-A-N-I-L-O TER CATORZE, OLHA, PERCEBE DANILO TER SEIS A MAIS.

Então o aluno perguntou se a operação era de menos ou mais.

Aluno: TIRA? MAIS OU MENOS? PARECE MAIS.

Orientada pela PM [*professora de matemática*], a PI tentou explicar a situação de comparação com alguns exemplos. Para isso pegou cubinhos do mesmo tamanho (de madeira), que estavam à disposição, caso precisasse, para explicar o que é ter “a mais”. E disse:

PI: EXEMPLO.

Em seguida a PI separou seis unidades para o aluno e seis para ela:

PI: AGORA IGUAL.

Depois a PI juntou quatro unidades ao montante dele e disse:

PI: AGORA DEZ, QUANTOS VOCÊ TER A MAIS QUE EU?

Aluno: OITO

Supomos que o aluno disse oito porque se atrapalhou com os cubinhos que estavam perto dele antes da ação da PI (havia perto dele oito cubinhos e ela tirou dois para ficar seis para cada um).

Assim, a PI tirou quatro cubinhos e disse:

PI: QUATRO A MAIS.

Em seguida, ela dá outro exemplo:

PI: AGORA EU TER NOVE, VOCÊ TER DOZE, QUANTOS VOCÊ TER A MAIS QUE EU?

O aluno começou a separar as unidades de dois em dois, a PI ajudou o aluno a responder corretamente utilizando sempre os cubinhos.

Aluno: TRÊS.

Como a resposta correta foi dada pela intervenção da PI, ela ainda ofereceu mais um exemplo para verificar se ele respondia sem ajuda:

PI: VOCÊ TER OITO EU TER QUATRO, QUANTOS VOCÊ TEM A MAIS QUE EU?

Aluno: QUATRO

Em seguida a PI retornou para os valores do problema inicial, mudando apenas os personagens (ela e o aluno).

PI: AGORA VOCÊ TER CATORZE UNIDADES, VOCÊ TER SEIS A MAIS QUE EU. QUANTOS EU TER?

Aluno: OITO.

Em seguida o aluno registrou sua resolução. Fez primeiro catorze bolinhas, depois ele separou seis, e finalmente registrou o algoritmo $14 - 6 = 8$ na forma vertical (Figura 1).

The image shows two handwritten mathematical expressions. The first expression is $14 - 6 = 8$, where the numbers 14 and 6 are written above a horizontal line, and 8 is written below it. The number 14 is represented by two small circles, and the number 6 is represented by six small circles. The second expression is a vertical subtraction: $14 - 6 = 8$. The number 14 is written above a horizontal line, the number 6 is written below it, and the number 8 is written below another horizontal line.

Figura 1. Registros feitos pelo aluno durante a atividade.

Vale ressaltar que esse tipo de problema também é difícil para alunos ouvintes, conforme pesquisa de Peixoto, Santos e Santana (2007), requerendo do aluno um raciocínio aditivo mais sofisticado, quando pede para encontrar o referente (a referência), conhecendo-se o referido e a relação entre eles. Normalmente, pensamos sobre o referente e, a partir dele, achamos o referido (MAGINA *et al.*, 2008, p. 49). Percebemos, nesse exemplo de uma situação instrutiva que envolveu interações de uma pesquisadora intérprete e uma pesquisadora professora de matemática com um aluno surdo, dificuldade inicial da emergência e manutenção da ZDP, provocada, dentre outros fatores, pelo processo de negociação do significado de comparação em Libras.

² Utilizamos um sistema de transcrição da Libras denominado “Sistema de notação de palavras”, que vem sendo adotado por alguns pesquisadores de línguas de sinais. Neste sistema os sinais da Libras, para efeito de simplificação, são representados por itens lexicais da língua portuguesa em letras maiúsculas. A dactilologia (alfabeto manual) é usada para expressar nome de pessoas, de localidades e outras palavras que não possuem um sinal, é representada neste sistema pela palavra separada, letra por letra por hífen. Também não há desinências para gênero, nem número, neste caso, a transcrição de sinais com essas marcas, fica com o símbolo @. Neste exemplo, o pronome pessoal “eles” será denotado por EL@-2.O classificador é denotado por CI entre parênteses. Para uma descrição completa do sistema, ver: FELIPE, Tanya. Libras em contexto: curso básico. *Livro do Estudante*. 8. ed. Rio de Janeiro: WalPrint Gráfica e Editora, 2007.

Apesar da experiência e domínio da PI com Libras em trabalhos de interpretação e ensino para sujeitos surdos, salientamos, contudo, sua inexperiência com o ensino de Matemática. Assim, observamos, no problema apresentado, fragilidades na escolha dos termos mais apropriados em Libras para expressar uma situação de comparação, o que contribuiu para uma comunicação inadequada, provocando falta de compreensão por parte do aluno. Isso se agravou também pelo fato de o aluno ter apresentado pouco vocabulário em Libras e pouco domínio da língua portuguesa. Essa situação é frequentemente observada nas escolas inclusivas, nas quais o professor não é fluente em Libras, nem o intérprete domina disciplinas específicas, assinalando a importância de um intercâmbio maior entre eles e, em última instância, de uma mudança de paradigma em direção à implantação de mais escolas bilíngues para surdos no Brasil.

Assim, tentando criar uma ZDP, recorreu-se ao material manipulativo, no caso, cubinhos de madeira, para elucidar a comparação de quantidades, utilizando exemplos com números menores do que foi solicitado no problema. Nesse momento, a linguagem orientou o conteúdo: para conduzir o sujeito a refletir sobre o conceito de “comparação”; e orientou a comunicação: na busca por um mesmo sistema de signos linguísticos para manter o diálogo, a PI e a PM lançam mão de outros recursos, em parte, fora da Libras e fora da língua portuguesa, em direção à configuração de outro cenário semiótico para fazer emergir a ZDP, buscando ajudar o aluno a estabelecer relações entre passado-presente-futuro.

Ou seja, estabelecer uma relação entre uma experiência familiar e/ou mais simples que o aluno já tivesse vivenciado anteriormente (no passado), para internalizar a situação apresentada agora (presente), impulsionando-o para ações futuras de comparação. Reforçou-se, também, esse cenário, levando o aluno a registrar seu pensamento em um esquema pictórico que poderia direcioná-lo ao entendimento da situação presente e do desenvolvimento de ações futuras. Desse modo, o processo interativo, vivenciado nas situações de aprendizagem, deve ser entendido em toda a sua complexidade, envolvendo avanços e retrocessos na compreensão e negociação de significados, até que o conhecimento seja compartilhado (FERNANDES, 2004, p. 48).

Compartilhado, porque a comunicação exige reciprocidade, que não pode ser rompida, e nela não há sujeitos passivos, como afirma Freire (2010, p. 67). Ainda acrescenta que o ato comunicativo só é eficiente quando há um acordo entre os sujeitos em torno dos signos, como expressão do objeto significado. Ou seja, para que a relação dialógica-comunicativa seja fortalecida, os sujeitos interlocutores devem se expressar por meio de

um mesmo sistema de signos linguísticos. Nessa vertente, a análise dos variados contextos discursivos nos quais a comunicação em sala de aula ocorre adquire grande valor na caracterização de situações de aprendizagem, entendida como um processo de produção de significados, em que estes são produzidos dentro dos processos comunicativos e não como uma construção intelectual individual (MEIRA, 2004, p. 1).

Isso tudo vem se relacionar com a emergência e manutenção da ZDP implicadas diretamente na qualidade da mediação semiótica na escolarização. Assim, entendemos que não se deve atribuir o fracasso da compreensão do problema apenas à sua estrutura sintática e textual, mas à forma como a escola medeia o conhecimento matemático (FÁVERO; PIMENTA, 2006). No caso, o(a) professor(a) em parceria com o(a) intérprete deve pesquisar termos em Libras, mobilizar ferramentas materiais, para mediar o conhecimento matemático para esses alunos. E não somente para esses, mas para todos, devendo-se buscar sempre construir cenários semióticos de significação para mediar o conhecimento em questão.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento de um olhar reflexivo sobre a ZDP elaborada por Vygotsky foi fundamental para que situássemos e compreendêssemos alguns de seus conceitos e interpretações relevantes, tais como a interação, a mediação, o outro social e as relações sociais subjacentes. Nesse contexto, a escola emergiu como *locus* social, histórico e cultural de construção e difusão de conhecimentos entre sujeitos mais comunicadores e menos passivos nos processos de ensino e aprendizagem.

A partir daí, propusemo-nos explorar a potencialidade da ZDP sob um olhar semiótico que valoriza variados contextos simbólicos e discursivos em sala de aula, destacando-se a comunicação na caracterização para essas situações de aprendizagem, no sentido da produção de significados entre os sujeitos envolvidos. Desse modo, manifestamos interesse em ressaltar neste trabalho a emergência e a manutenção da ZDP em uma situação concreta vivenciada por uma destas autoras com um de seus alunos surdos, momento no qual elementos discursivos importantes para sua compreensão emanaram em toda sua complexidade.

Nesse processo de aprendizagem, a negociação e o compartilhamento de conhecimentos entre os sujeitos da ação produziram avanços e retrocessos cognitivos em direção à construção real de significados em um cenário desejável para a manutenção da ZDP. Assim, a mesma revelou-se como um resultado – da interação e da comunicação – e como uma ferramenta que pode

ser usada para elevar o nível potencial dos aprendizes (FERNANDES, 2004, p. 47), regulando, por um lado, os processos cognitivos envolvidos na aprendizagem matemática e, por outro, a relação dialógica-comunicativa dos interlocutores na atividade.

Por tanto, sublinhamos a importância de investigações em Educação Matemática que valorizem a Libras

como instrumento essencial para a mediação semiótica e emergência/manutenção da ZDP. Com isso, esperamos ter criado condições para que novas investigações possam refletir a ZDP como campo semiótico valioso para a construção de conhecimentos, especialmente em se tratando do ensino e aprendizagem de alunos surdos em sala de aula.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CORTELLA, M.S. *A escola e o conhecimento: fundamentos epistemológicos e políticos*. 14. ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- FÁVERO, M.H.; PIMENTA, M.L. Pensamento e linguagem: a língua de sinais na resolução de problemas. *Psicologia, Reflexão e Crítica*, v. 19, 2006. p. 60-71.
- FERNANDES, S.H.A.A. *Uma análise vygotskiana da apropriação do conceito de simetria por aprendizes sem acuidade visual*. 2004. 300 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2004.
- FINO, C.N. Vygotsky e a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP): três implicações pedagógicas. *Revista Portuguesa de Educação*, ano 14, v. 14, n. 2, 2002.
- FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. 23. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1994.
- _____. *Extensão ou comunicação*. 14. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2010.
- HEDEGAARD, M. A zona de desenvolvimento proximal como base para o ensino. In: DANIELS, H. (Org.). *Uma introdução a Vygotsky*. São Paulo: Loyola, 2002.
- MAGINA, S. et al. *Repensando adição e subtração: Contribuições da Teoria dos Campos Conceituais*. São Paulo: Ed. PROEM Ltda., 2008.
- MATTA, A.E.R. *Tecnologias de aprendizagem em rede e ensino de História: utilizando comunidades de aprendizagem e hipercomposição*. Brasília: Líber Livro Editora, 2006.
- MEIRA, L. Cognição e linguagem: Explorações sobre comunicação e desenvolvimento na sala de aula. In: Encontro Nacional de Educação Matemática, 7, 2004, Recife. *Anais...* Recife: SBEM, 2004. 1 CD-ROM.
- _____; LERMAN, S. The Zone of Proximal Development as a symbolic space. *Social Science Research Papers*, 13, 2001. p. 1-40.
- MOYSÉS, L. *Aplicações de Vygotsky à educação matemática*. Campinas: Papyrus, 1997.
- OLIVEIRA, M.K. *Vygotsky: Aprendizado e desenvolvimento: um processo sócio-histórico*. São Paulo: Scipione, 2002.
- PEIXOTO, J. L. B. A pesquisa com alunos surdos no projeto Teias: contexto, desafios e perspectivas. In: PEIXOTO, J. L. B.; FÁVERO, M. H.; VASCONCELOS, M. C.. Mesa redonda “Matemática para surdos: rompendo o silêncio”. In: Encontro Nacional de Educação Matemática, 10, 2010, Salvador. *Anais...* Salvador: SBEM, 2010. 1 CD-ROM.
- _____; SANTOS, N.; SANTANA, E.R.S. Diagnóstico das estruturas aditivas na 5a série do ensino fundamental. In: Encontro Nacional de Educação Matemática, 9, 2007, Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte: SBEM, 2007. 1. CD-ROM.
- VAN DER VEER, R.; VALSINER, J. *Vygotsky: uma síntese*. Tradução de Cecília C. Bartalotti. São Paulo: Loyola, 1996.
- YIGOTSKY, L.S. *A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.
- _____. *Pensamento e linguagem*. Rio de Janeiro: Martins Fontes, 1998.