

Dialogando com o saber matemático em sala de aula

Eveline Vieira Costa

Departamento de Educação da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE - Brasil

eveline_costa@uol.com.br



Educação: teoria e prática, Rio Claro, SP, Brasil - eISSN: 1981-8106

Está licenciada sob [Licença Creative Common](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Resumo

Desde que ocupamos lugares específicos de participação nas atividades nas quais nos inserimos, partimos de posicionamentos que são o nosso lugar de origem nos diálogos, principalmente na sala de aula, onde o ensejo de estarmos imersos ali, por excelência, é a comunicação dos conteúdos escolares de forma discursiva. Neste texto, analisaremos uma comunicação na escola que problematiza a produção do conhecimento de forma a contemplar a própria comunicação como algo eminentemente problemático. Antes de chegarmos à análise do relato de pesquisa, passamos pela consideração do termo comunicação dialógica para Bakhtin, e da problematização advinda da diferença e usos dos termos *sentidos* e *significados* dados pela literatura científica. Por fim, mostramos como a problematização ocupa um lugar predominante na comunicação de sala de aula, quando o professor atua a partir de uma posição estratégica, dando possibilidades do sujeito se tornar um membro legítimo desta comunidade.

Palavras chave: Ensino. Dialogismo. Matemática.

Dialoging about mathematic knowledge in a classroom

Abstract

This paper analyzes the process in which the teacher creates a problematic communication, in the situation of the classroom, giving students a possible condition for becoming a Subject of the learning, questioning about negotiation of solutions to problems. The teacher's attitude implies an understanding of the value of the place in which they are in the process of recognizing the subject and the importance of this place as a unique place in which learning can start. Here are parameters for this performance. In so doing, the teacher leads the student to become a legitimate member of the school as a community of practice. To support this analysis we examined the dialogical communication of Bakhtin and the difference between sense and meaning in a scientific literature.

Keywords: Learning. Dialogism. Mathematic.

1. Introdução

Neste texto vamos nos deter em um exemplo de duas aulas de matemática, nas quais a comunicação é baseada na problematização deste saber. A comunicação é, antes de tudo, resultado do lugar insofismável que ocupamos como membros legítimos de uma comunidade de prática (LAVE; WENGER, 1991). A problematização não só faz parte de toda comunicação, como se constitui no seu fundamento, pois sem ela reina o acordo e o silêncio, e não o discurso.

O discurso traz em si a dubiedade de afirmações, o antagonismo e as contradições. Antes, porém, vamos começar por criar um “campo semântico” (LINS, 1995; 1999) explícito, no qual começamos por salientar a importância da comunicação através da linguagem e a diferença entre sentidos e significados na comunicação. Os exemplos dados são significativos porque mostram que a comunicação em sala de aula pode girar em torno da problematização dos conteúdos, indicando posturas do professor que privilegiam a atividade de reflexão, argumentos e justificativas em torno do assunto.

Essas posturas, não raro, têm por base a corrente sócio-histórica na qual a matemática não é considerada um domínio de conhecimento pronto e acabado, mas uma ferramenta usada no dia-a-dia, criada e recriada pelo sujeito dentro de contextos específicos, inclusive, a escolar. Nesse sentido, trata-se da corrente que analisa diversas atividades onde a cognição aparece atrelada de forma situada (LAVE, 1993; LAVE, 1988; LAVE; WENGER, 1991; SALJO; WYNDHAMM, 1993). Como resultado desses estudos chamados culturalistas, a cognição situada indica que a matemática adquire uma característica própria da estratégia utilizada na resolução de problemas. De modo que a matemática não é vista como um domínio de conhecimento, cujas regras formais são pré-estabelecidas, mas algo que é criado pelo sujeito em situações do dia-a-dia: a matemática toma a forma da atividade.

Na atividade de sala de aula da qual trata este trabalho, o professor analisa os sentidos e significados que são dados na comunicação aos objetos matemáticos no processo de aprendizagem, considerando a fala dos alunos como ação capaz de fazê-los *sujeitos* no processo. Para analisar a atitude do professor, vamos partir da vertente ligada à Vygotsky e Bakhtin, no que tange ao processo de comunicação através da linguagem.

1.1 O processo de comunicação através da linguagem

Na história da ciência, alguns nomes foram importantes para o estudo da comunicação. A começar do início, podemos citar Heráclito, como um pré-socrático que trouxe a ideia de linguagem como movimento, processo, mudança, enfim, ação. Nesse caso, a oralidade predominava nas relações, e se torna mais óbvio falarmos em diálogo. Diálogo pode ser entendido, conforme Markovà (1990) e Linell (1998), estrito senso, como a relação estabelecida face a face.

Com o advento da escrita, e a partir do trabalho de Aristóteles, a ciência pôde dispor do rigor, do método, da formalidade, da lógica formal, dos silogismos, da expressividade. Linell (1998) afirma que Heráclito trouxe a ideia da linguagem como ação, como discurso, e Aristóteles a ideia da linguagem como estrutura e como forma. É a partir dessas duas concepções de linguagem que derivam o que estes autores chamam de dialogismo e monologismo, respectivamente. “Dialogismo é uma abordagem epistemológica que estuda a mente e a linguagem como um fenômeno histórico e cultural¹” (MARKOVÀ, 1990, p. 4). Significando, dentre outras coisas: i) uma abordagem que trata sempre do aspecto relacional, seja do ponto de vista inter ou intramental. Como consequência, ii) o discurso é sempre dirigido a um Outro real ou imaginário; iii) todo ato comunicativo possui um caráter iniciatório do discurso (que pode ser constituído de uma pergunta) e um caráter responsivo do discurso (uma resposta) ao Outro; iv) a linguagem não pode ser compreendida sem a análise do sujeito que escuta, ou seja, a linguagem é vista como a ação de um sujeito sobre Outro ou vários Outros; e v) o caráter estrutural da linguagem e o caráter pragmático co-determinam um ao outro.

O monologismo “parte do princípio da linguagem como estrutura, como norma, como um sistema estático de signos”² (MARKOVÀ, 1990, p. 5). Nesse caso, a linguagem não é vista como ação e, portanto, há uma dicotomia entre o pensamento e a linguagem, ou seja, a cognição e a comunicação. O modelo tradicional de comunicação através do qual os indivíduos são vistos como agentes independentes, onde a intenção de um é passível, *a priori*, de ser capturada em sua integridade, é um exemplo da citada dicotomia, implicando

¹ Tradução livre do fragmento de texto: “Dialogism is an epistemological approach to the study of mind and language as historical and cultural phenomena.” (Markovà, 1990, p. 4).

² Tradução livre do fragmento de texto: “Monologism takes as its starting point language as a ready-made, normative and static system of signs”. (MARKOVÀ, 1990, p. 5)

em que a comunicação não é estudada do ponto de vista dinâmico. Assim, temos apenas dois passos: o que se quer dizer e a compreensão exata do que se quer dizer. A ideia é que, dependendo da capacidade do emissor, a mensagem será apropriada pelo receptor da forma como o primeiro anteriormente pensou e, posteriormente, a expressa. Se o receptor não compreendeu a mensagem tal qual foi proferida, diz-se que ocorreu um ruído na comunicação. Se, pelo contrário, o receptor compreendeu a mensagem, irá produzir uma resposta para o emissor que a compreenderá e responderá, por sua vez, ao receptor e assim indefinidamente. O ruído, ou a falta de compreensão da intenção de um dos falantes, é visto como algo não esperado, ou como uma incompetência dos interlocutores. O trecho abaixo indica a lógica de um pensamento monológico:

Monologismo é baseado no modelo do código lingüístico. Todas as partes essenciais do sistema lingüístico, como um todo, são internalizadas pelos falantes, se constituindo em competências lingüísticas. A linguagem provê o indivíduo que fala com as palavras e as construções e, como consequência, ele pode dispor destas unidades e regras lingüísticas na cognição e na comunicação. A linguagem conceitualizada como estrutura (mais do que como prática) necessariamente aparece antes da prática lingüística. De fato, a comunicação é vista como o “uso da linguagem”; a lógica é que o código, que é usado deve existir antes de poder ser usado. (LINELL, 1998, p. 26).³

Sobre o estudo da linguagem, Bakhtin (1995) faz uma distinção entre duas diferentes formas de encará-la: o subjetivismo individualista e o objetivismo abstrato. Sob a designação subjetivismo individualista o autor arrola todos os trabalhos que se baseiam na ideia vinda do romantismo literário. Na linguística, essa vertente aparece em estudos que buscam a ideia interior, pessoal e individual, monológica, por trás do formalismo lingüístico. São estudos que buscam a *alma* da mensagem. O formalismo lingüístico, obviamente, é relegado a um segundo plano. Do ponto de vista psicológico, poderíamos dizer que, para essa corrente, o discurso exterior se caracteriza como a exteriorização do discurso interior, e não sua própria produção.

Outra vertente, bem oposta, é a do objetivismo abstrato. Nela, o que interessa é exatamente o formalismo lingüístico. A semântica está presa à sintaxe, e dela não pode fugir sob pena de perder o seu significado inteligível. Segundo tal vertente, pode-se dizer

³ Tradução livre do fragmento de texto: “Monologism is based on a code model of language. All essential parts of whole language system are assumed to be internalized by the individual speakers, thus constituting their “linguistic competence. Language provides the individual speaker with the words and constructions, and as a consequence, he can deploy these linguistic units and rules in cognition and communication. Language conceptualized as structure (rather than practice) necessarily comes “before” it can be used. (Linell, 1998, p. 26).

qualquer coisa a qualquer pessoa, a qualquer hora, em qualquer lugar. A circunstancialidade na qual a mensagem é proferida não guarda qualquer relação com a mensagem que se quer passar. Não existe a preocupação com o aspecto situacional, o que, sob outra ótica, é dito criar a mensagem. Para se ser entendido basta usar a estrutura correta da língua. Do ponto de vista da comunicação, qualquer pessoa que tenha internalizado tal estrutura, irá compreender qualquer mensagem, independentemente do contexto em que ela é proferida.

A concepção de Bakhtin (1981) vai além dessas duas visões expostas. Bakhtin coloca como primordial o contexto e a situação na qual a mensagem é criada. Ele fala de um autor que possui um lugar no mundo, e fala do seu lugar, chamado de perspectivação em Linell (1998). Essa ideia, compatível com a realidade axiomática (VALSINER, 1994, 1997, 2000; VALSINER; Van Der VEER, 2000), não implica numa essência, tampouco em um lugar central privilegiado (HOLQUIST, 1990), mas em um ponto de chegada e de partida em meio a outros pontos. Bakhtin (1981) afirma que o sujeito fala e dialoga a partir de uma posição pessoal, só dele, que ninguém pode ocupar além de si próprio. Portanto, a enunciação não deve ser vista como mera expressão de um formalismo rigorosamente linguístico, mas a partir do sujeito que fala do seu ponto de vista em relações dialógicas contextualizadas. A linguagem possui a intenção de um autor específico no seu tempo, no seu dia e na sua hora (BAKHTIN, 1981).

Vygotsky (1984, 1991, 2001), por sua vez, afirmou a necessidade de se criar uma teoria social do conhecimento, que não considerasse apenas a construção individual de cada sujeito ao entrar em contato com a cultura, mas, também, um processo coletivo de produção de significado; um conhecimento que, por ser social, é mediado pela linguagem e possui um caráter sócio-histórico que supera o aspecto subjetivo do falante. Não estamos querendo dizer, aqui, que o caráter social do conhecimento, baseado na capacidade linguística única do ser humano, se resume em um relativismo epistemológico, deixando a Escola sem o seu poder de “transmitir um saber objetivo sobre a realidade natural e social” (DUARTE, 2006, p. 87) como querem os que aproximam as ideias vygotksyanas ao pós-modernismo. Ao contrário, pretendemos mostrar como o caráter sócio-histórico da linguagem, que nos dá acesso a uma forma de acepção objetiva da realidade pode ser, ao mesmo tempo, algo que escapa à individualidade do falante, e, portanto, ao solipsismo pós-moderno, e à objetividade universalizante e indiscutível de uma realidade posta como imutável. Sabe-se que a linguagem possui uma existência anterior ao sujeito, que, ao

adquiri-la, começa a se apropriar de formas historicamente consagradas pela cultura. Mas, de que forma a linguagem aparece em seu caráter sócio-histórico na comunicação?

Para responder à questão é necessário remeter aos conceitos de linguagem social e gêneros de discurso de Bakhtin (2000). Pelo primeiro termo, o autor se refere a toda linguagem que faz parte de um círculo profissional, ou etário, por exemplo, consistindo em jargões e expressões próprias dessa comunidade. A linguagem social, porém, além de ser expressa em um idioma nacional, ocorre também circunscrita a uma comunidade, como a comunidade matemática.

Os gêneros do discurso, à semelhança da linguagem social, possuem um caráter eminentemente coletivo e social. Eles se apresentam em situações concretas do dia-a-dia e assumem a forma apropriada de situações específicas, como o modo adequado de dizer alguma coisa dependendo da situação, da hora em que é manifesta, da atividade que a utiliza e dos instrumentos que a possibilitam. Os gêneros do discurso são, pois, algo que foge à criação individual do sujeito, e o insere no processo sócio-histórico de comunicação; que o faz utilizar uma forma padrão de comunicação social, utilizada em situações cotidianas específicas.

O autor ressalta que os gêneros não são modelos estáticos e inflexíveis, mas, ao contrário, se modificam e dão margem a outros gêneros, principalmente devido à inovação dos instrumentos materiais culturais, por exemplo, a comunicação por *e-mail* que, de certa forma, veio substituir a carta padrão, que se caracteriza por ser uma forma escrita com uma estrutura de oralidade, constituindo-se uma forma híbrida de comunicação.

Porém, apesar de os gêneros do discurso não constituírem um instrumento de expressão da criação individual livre e à mercê da individualidade do falante, eles permitem a emergência do estilo individual, circunscrito, no entanto, ao gênero. Esse estilo individual é o que dá ensejo à intenção do falante como expressividade semântica. No entanto, os gêneros do discurso são usados de forma peculiar à circunstância que os institui, restrito, sempre, à própria característica formal do gênero culturalmente estabelecido.

Os gêneros do discurso são tipos relativamente estáveis de enunciados e, por isso, se prestam ao estudo do enunciado como “unidade de comunicação verbal”. Bakhtin (2000) se opõe ao estudo da oração como unidade da língua, baseado na concepção de um objetivismo abstrato. Por exemplo, o enunciado *o sol saiu* não é uma expressão significativa fora de uma situação que engendra a combinação de sair ao nascer do sol, embora seja

compreendida por qualquer falante da língua portuguesa. Tal situação permite uma compreensão “transverbal” que dá margem a um “sentido de acabamento” (BAKHTIN, 2000). Assim, apesar de poder ser compreendido tal qual é proferido, o enunciado carrega consigo a intenção do autor. Este fala sempre do seu lugar insofismável, utilizando-se de uma forma socialmente compartilhada, que lhe empresta o caráter sócio-histórico para a sua subjetividade, neste caso, também previamente compartilhada.

Uma particularidade da unidade de comunicação verbal é a “alternância dos falantes” (BAKHTIN, 2000), significando que o enunciado nunca é proferido para ninguém, mas possui um endereço certo. A oração, por outro lado, não considera a direcionalidade do discurso, mas

Na lingüística, até agora, persistem *funções* tais como o ‘ouvinte’ e o ‘receptor’ (os parceiros do ‘locutor’). Tais funções dão uma imagem totalmente distorcida do processo complexo da comunicação verbal. Nos cursos de lingüística geral (até nos cursos sérios como os de Saussure), os estudiosos comprazem-se em representar os dois parceiros da comunicação verbal, o locutor e o ouvinte (quem recebe a fala), por meio de um esquema dos processos *ativos* da fala no locutor e dos processos *passivos* de percepção e de compreensão da fala no ouvinte. Não se pode dizer que esses esquemas são errados e não correspondem a certos aspectos reais, mas quando estes esquemas pretendem representar o *todo* real da comunicação verbal se transformam em ficção científica. (BAKHTIN, 2000, p. 290, itálicos do autor).

Este trabalho visa analisar, exatamente, o diálogo, as trocas, as relações interpessoais comunicativas que ocorrem na sala de aula de matemática. Deixando claro o que entendemos por comunicação dialógica, isto é, uma relação na qual a forma depende dos contextos, dando ensejo aos enunciados que vão sendo construídos, passamos a expor o que queremos dizer quando falamos de sentidos e significados.

1.2 Os sentidos e os significados através da linguagem na comunicação

Analisando o processo de comunicação dos significados matemáticos, estamos, o tempo inteiro, dando forma a como ele é significado e ressignificado em um jogo de sentidos, onde ocorre o afastamento e a aproximação em relação às convenções matemáticas.

O significado se refere a algo que possui um *status* que supera o sentido dado a algo em uma relação estabelecida. O sentido, por outro lado, está preso à relação. Ele só emerge dentro de uma determinada relação estabelecida em um momento dado. Vygotsky (1991)

remete, justamente, à distinção entre sentido e significado, onde o sentido é entendido como

[...] um todo complexo, fluido e dinâmico, que tem várias zonas de estabilidade desigual. O significado é apenas uma das zonas do sentido, a mais estável e precisa. Uma palavra adquire o seu sentido no contexto em que surge: em contextos diferentes, altera o seu sentido. O significado permanece estável ao longo de todas as alterações do sentido. O significado dicionarizado de uma palavra nada mais é do que uma pedra no edifício do sentido, não passa de uma potencialidade que se realiza de formas diversas na fala. (VYGOTSKY, 1991, p. 125).

Bakhtin (1995), por sua vez, faz uma distinção entre sentido (ou tema) e significação:

Vamos chamar o sentido da enunciação completa o seu tema... O tema da enunciação é na verdade, assim como a própria enunciação, individual e não reiterável. Ele se apresenta como a expressão de uma situação histórica concreta que deu origem à enunciação. [...] Além do tema, ou, mais exatamente, no interior dele, a enunciação é igualmente dotada de uma significação. Por significação, diferentemente do tema, entendemos os elementos da enunciação que são reiteráveis e idênticos cada vez que são repetidos [...] (BAKHTIN, 1995, p. 128-129)

Com base nos estudos realizados por esses dois autores, podemos entender que a diferença entre sentido e significado, em Vygotsky (1991), refere-se *ao que é dito*; tendo o sentido um caráter emergente que se estabelece nas relações; e o significado, o caráter estável e socialmente estabelecido, como um parâmetro (por exemplo, a palavra dicionarizada; o livro texto da sala de aula) que subsiste à relação.

Complementarmente, Bakhtin (1995), ao distinguir sentido (ou tema) de significação, aborda a questão do ponto de vista linguístico, em relação ao *como é dito*. Neste caso, o sentido refere-se ao caráter pessoal com o qual o sujeito enuncia algo (por exemplo: *que horas são?* – dita diferentemente toda vez que é proferida). Ainda, além do caráter pessoal, importa o dia, a hora, a época etc. em que é dita. Em contraste, a significação refere-se ao caráter estrutural do enunciado, que permanece estável: *que horas são?* possui a mesma estrutura seja qual for a intenção, a entonação ou o contexto em que é proferida ou o seu autor. Deste modo, a mesma significação se presta a vários sentidos, e diferentes significações (*O sol saiu* e *que horas são?*, por exemplo) podem se igualar em termos de intenção autoral, possuindo o mesmo sentido *de sair ao nascer do sol*.

Ambos os autores dão suporte para atribuir ao livro didático da nossa sala de aula uma função semelhante a um dicionário de língua em relação aos significados ou significações dos teoremas, axiomas e objetos matemáticos. Com base nesses autores, podemos analisar os sentidos que emergem dos enunciados no discurso dos participantes do sistema estudado, podendo ser caracterizados como a passagem onde “a palavra do outro”

[do livro texto, do professor] se transforma, dialogicamente, para tornar-se ‘palavra-pessoal-alheia’ com a ajuda de outras ‘palavras do outro’, e depois, palavra pessoal (com, poder-se-ia dizer, a perda das aspas).” (BAKHTIN, 2000, p. 405-406, aspas e parênteses do autor e colchetes nossos). Este trabalho analisa esse processo de produção dos significados através de sentidos aludidos na relação professor-aluno.

2. A articulação do pensamento através de um estudo de caso

Em Recife, uma escola da rede municipal tem como protagonista um professor de matemática e crianças do sétimo ano do ensino fundamental. A cena se passa em uma aula sobre paralelismo e ângulo nos polígonos, assunto do livro didático (IMENES; LELLIS, 1997). O livro estabelece os significados consagrados pela comunidade científica e mostra, através de exemplos, como encontrar ângulos de figuras geométricas a partir do conhecimento do paralelismo de retas e ângulos. Os alunos estudaram em casa o livro didático e a aula se destina a resolver problemas concernentes ao assunto mencionado. As cenas foram gravadas em vídeo e transcritas, enfatizando-se, fundamentalmente, os discursos do professor e dos alunos. Os gestos que se mostraram importantes para a compreensão das cenas também foram privilegiados.

A partir da análise do vídeo, constatou-se a constante preocupação do professor em desenvolver uma problematização na comunicação das verdades dos axiomas sobre os objetos matemáticos, à medida que os alunos iam resolvendo os problemas no quadro. Os fragmentos analisados ilustram a forma como os enunciados têm uma característica própria de sala de aula, onde predomina a compreensão baseada no sentido de acabamento descrito por Bakhtin (2000). A linguagem social própria da escola contempla um conhecido gênero de discurso, já consagrado pela literatura de pergunta/resposta/avaliação, e é a partir desta estratégia que o professor torna a problematização uma constante nos episódios descritos, ensejando que o aluno se coloque como um membro legítimo dessa comunidade de prática (LAVE; WENGER, 1991), ou seja, como um sujeito. Assim ressaltamos alguns pontos importantes nessa direção.

2.1 O professor não coloca o assunto como verdade inquestionável

O que pôde ser observado durante todos os episódios; mas vamos exemplificar com uma passagem bastante significativa na qual o professor trabalhava o Teorema de Tales. Aqui, tentamos expor brevemente o teorema, com base no livro texto adotado, que é considerado, para efeito de análise, nosso significado acordado pela comunidade matemática. O livro começa estabelecendo as propriedades sobre ângulos e segmentos que permitem a dedução do referido teorema. A primeira é que duas paralelas 'r' e 's' quando cortadas por uma transversal produz dois ângulos ('a' e 'b') de mesma medida, como mostra o desenho abaixo:

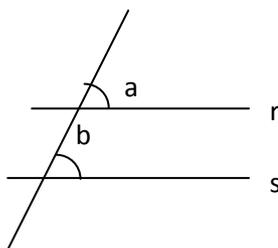


Figura 1 - Primeira Propriedade do Teorema de Tales

A segunda propriedade é que duas paralelas, quando cortadas por outras duas paralelas, formam um paralelogramo cujos lados opostos têm medidas iguais:

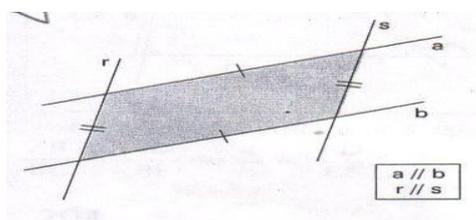


Figura 2 - Segunda Propriedade do Teorema de Tales

A terceira propriedade é que um triângulo, quando interceptado por uma paralela em relação à base, forma dois triângulos semelhantes: ABC é semelhante à ADE, como mostra a figura abaixo:

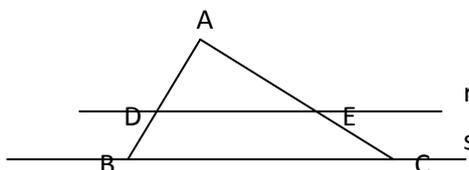


Figura 3 - Terceira Propriedade do Teorema de Tales

O livro afirma que: Se $r//s$ (ou seja, se r é paralela a s), então os triângulos ABC e ADE são semelhantes. Por isso, as medidas de seus lados são proporcionais.

Passamos, então, a analisar um episódio no qual a postura do professor não é a de impor ao aluno, passivo, o assunto ao explicar esta propriedade do referido teorema. Ele preocupa-se com o sentido que a aluna, Priscila e a turma, vão dando enquanto participam ativamente da explicação do Teorema de Tales, onde um triângulo ao ser interceptado por um segmento em relação à base vai formar dois triângulos semelhantes ABC e AMN. O desenho sobre o qual ocorre a episódio é o seguinte:

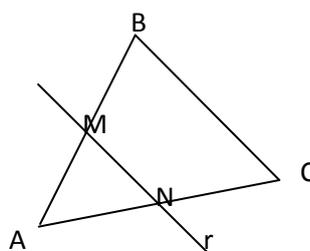
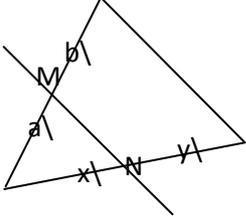


Figura 4 – Representação do Primeiro Problema Apresentado

O problema do livro didático de que trata a questão é: “Na figura, “M” é o ponto médio do lado AB e $r//BC$, pede-se, a) - que relação existe entre as medidas de AN e NC? E letra b) - que relação existe entre as medidas de MN e BC?” (IMENES & LELLIS, 1997, p. 205). O episódio segue abaixo:

06	Priscila	Que as medidas são iguais ⁴	<p>No caso {x} e {y} da figura abaixo</p> 
07	P	Por que Priscila?	
08	Priscila	Porque N é o ponto médio	
09	P	Porque é ponto médio, esse lado {x} é igual a esse {y}, mas por que é que a gente pode agora concluir que esse lado aqui {a} vai ser igual a este {b}?	
10	Priscila	Porque/ Porque a reta é paralela	
11	P	Sim, a reta é paralela a esse lado aqui {a reta MN é paralela à base do triângulo}, e aí?	
12	Priscila	Então são iguais.	
13	P	Mas com base no que a gente estudou hoje, você tem um argumento mais (.) Com base naquilo que a gente acabou de/	
14	Priscila	Que os ângulos ^o (são iguais) ^o	

⁴ A forma de transcrição das falas no texto seguiu as normas corriqueiras de análise do discurso com base em ATKINSON; HERITAGE, 1984; SILVERMAN, 1993; LEVINSON, 1983; LEITÃO, 1999; 2000; 2001 que podem ser resumidas abaixo:

1 – aumento de volume: sublinhado

2 – diminuição de volume: ^omeu amor^o

3 – quando não se tem certeza da palavra, entre parênteses: você acha que (eu estou) certa?

4 – quando for absolutamente inaudível: (inaudível)

5 – parada brusca na palavra: eu que/ queria dizer...

6 – quando alonga a palavra:

exemplo 1: o quadrado de 2 é...

exemplo 2: eu estava querendo...do

7 – quando ocorre uma ênfase na palavra: este quadrilátero que eu tenho aqui é um

8 – palavras e/ou frases sobrepostas: colchetes

exemplo: eu só queria dizer [que a gente]

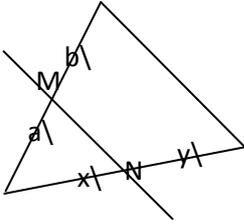
[mas o que] você queria dizer mesmo?

9 – pausas significativas: (.)

10 – quando fala-se mais rápido do que o habitual: >rápido<

11 – quando fala-se mais devagar do que o habitual: <devagar>

12 – alguma exemplificação do que está sendo falado {referindo-se ao “x”}

15	P	Vamos imaginar que eu tivesse aqui "a", "b" e aqui eu tivesse " " e " " .	
16	Priscila	Que " " sobr/ que " " sobre " " é igual a " " sobre " "	Representação gráfica: - = -
17	P	<p>" " sobre " " é igual a " " sobre " ", e agora? Como esses aqui {- e -} são iguais, aqui vale quanto? (inaudível) se esses dois aqui {idem} são iguais, quanto é que vale? Vale "um" aqui? Então conclusão. Pra que esse { } dividido por esse { } dê um, " " vale quanto? " " é igual a " ". Então o fato de ser igual é... é verdade o que ela estava dizendo. Já que isso aqui é igual, automaticamente os lados têm de ser iguais, mas isso é decorrente daquela propriedade do teorema de Tales, né isso? o que a gente tava estudando, ou seja, como a razão entre esses dois aqui {-} é um, a razão entre esses dois aqui {-} também vai ter de ser um. E se a razão é um é porque eles são iguais, certo?</p>	<p>O professor escreve no quadro: $1 = - = - ;$</p>

Por esse simples fragmento do corpo das transcrições pode-se perceber que o professor apela para a racionalidade da aluna em perceber a lógica resultante do uso do axioma. Vê-se, então, que o professor explica o motivo da equação estabelecida, aprofundando o conceito de igualdade entre e e e e e . Nesse caso, ele não expõe simplesmente a igualdade como algo dado, pronto e acabado, mas a deduz da equação estabelecida pela aluna, que os lados do triângulo devem possuir o mesmo comprimento a fim de que a equação se sustente.

2.2 O professor questiona a certeza do aluno na resolução dos problemas

O lugar cognoscente, o do *cogito ergo sum*, o lugar do saber como sentido de existência, quando parte do aluno, é questionado. Esta característica pode ser exemplificada quando da resolução de um problema que envolve a noção de paralelismo. Neste outro momento de problematização, o exemplo é o seguinte: dados valores numéricos como raízes de dois e de oito, pede-se que se calcule o valor de r , e, por conseguinte, o valor de t , baseado na figura abaixo:

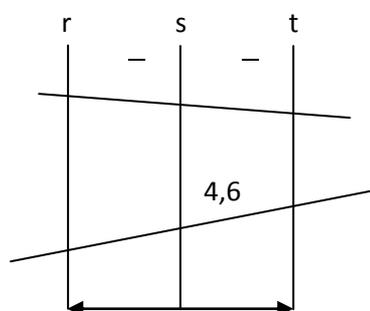


Figura 5 – Representação do Segundo Problema Apresentado

Com base no problema, um aluno questiona sobre a possibilidade de usar a potencialização em apenas um membro da equação (com os radicais) na resolução. A problematização que ocorre neste episódio se refere ao fato de o aluno desejar resolver a racionalização de dois e de oito, elevando os termos ao quadrado a fim de eliminar o radical. Uma aluna coloca a impossibilidade de proceder de tal forma sem que os outros valores do outro lado da igualdade sejam alterados, a fim de preservar a proporcionalidade deduzida pelo teorema de Tales, como mostra o fragmento a seguir:

05	Felipe	<i>“Minha questão é se poderia elevar ao quadrado raiz/ raiz de dois sobre raiz de oito.</i>
06	P	<i>A questão dele é a seguinte. Será que prá resolver este problema ajudaria se eu elevasse ao quadrado a raiz de dois e a raiz de oito para eliminar (.) o/ radical?</i>
07	Dália	<i>Mas aí teria que elevar tudo a/a/ao quadrado, né?</i>

08	P	Tudo quem?
09	Dalia	4,6, / e
10	André	É não
11	P	E aí Dália, a questão de Dália. Dália tá dizendo que tem de elevar também este (4,6) ao quadrado
12	Dalia	Porque não é uma questão de proporcionalidade? (inaudível)
13	P	proporcionalidade
14	Fred	Se elevar os dois, tanto raiz de dois, quanto raiz de oito, a razão entre eles vai ser a mesma, não é?
15	P	Será?"

O exemplo permite perceber que o professor conduz o aluno a pensar sobre as possibilidades de existir, de saber, em meio às questões que ele mesmo propõe. O professor devolve a questão para a turma, duvidando das afirmações que são apresentadas. Ele não nega peremptoriamente a possibilidade equivocada do aluno, se colocando no lugar do saber, mas permite que outros alunos se coloquem nesse lugar, como é o caso de Dália (“Mas aí teria que elevar tudo a/a/ao quadrado, né?”). Ainda, é possível perceber a partir dessa fala de Dália que ela entendeu o sentido dado ao pronunciamento de Felipe, que apelava para a resolução do problema apenas pela eliminação dos radicais, a partir do “sentido de acabamento” (BAKHTIN, 2000) estabelecido no contexto. Naquele momento, o professor colocou-se, de forma estratégica, como aquele que não sabe (“Por que Dália?”), permitindo a ela continuar no lugar de quem sabe, quando afirma: (“Porque não é uma questão de proporcionalidade?”). A aluna possui um significado diferente do sentido que Fred manifesta para a noção de proporcionalidade.

Mais adiante no fragmento, Fred parece mudar a sua estratégia de apenas eliminar o radical, atentando para o significado dado à noção em pauta por Dália, afirmando, embora de forma interrogativa, se a razão entre raiz de dois e raiz de oito não continuaria a mesma: “Se elevar os dois, tanto raiz de dois, quanto raiz de oito, a razão entre eles vai ser a mesma, não é?”. O professor, mais uma vez, devolve o lugar do saber ao aluno e é Felipe quem

demonstra avançar na compreensão do significado da proporcionalidade entre os membros da equação:

37	<i>Felipe</i>	<i>“Aí eu pensei, eu lhe pergunto uma coisa se eu elevasse ao quadrado o lado de cá, eu poderia também elevar ao quadrado o lado de lá?”</i>
----	---------------	--

Diante da pergunta de Felipe, que indica uma apreciação do significado pretendido do que seja a proporcionalidade, a postura do professor é aquela *de quem não sabe*, deixando ao aluno se colocar no lugar *de quem sabe*. O professor apela para o lugar de onde pode partir o discurso do aluno:

38	<i>P</i>	<i>“E aí como é que faz? Ele tá dizendo que se elevasse ao quadrado aqui poderia também elevar ao quadrado aqui”</i>
----	----------	--

Aqui, Fred, que havia manifestado o mesmo sentido que Felipe à noção em pauta, também expressa uma compreensão mais elaborada que demonstra compreender a igualdade entre os membros da equação:

39	<i>Fred</i>	<i>“É porque a igualdade...”</i>
----	-------------	----------------------------------

Mesmo após inúmeras aproximações sobre o significado a ser compreendido, o professor questiona a certeza dos alunos; o professor não assume o lugar *de quem sabe*, mas a sua insistência na questão indica que ela não foi resolvida até os alunos chegarem a um acordo, como será mostrado mais adiante.

2.3 O professor admite como certo o que é compartilhadamente acordado

No exemplo acima escolhido para visualização do procedimento do professor, ele só deixa de se colocar no lugar *de quem não sabe* quando vários alunos se colocam na posição *de quem sabe*, como mostra o seguinte fragmento:

42	<i>P</i>	<i>“Antes eu tinha essa igualdade aqui né? Ou $\sqrt{2}/\sqrt{8}=y/4,6$ seja, o teorema de Tales me diz que essa</i>	<i>O professor escreve</i>
----	----------	---	----------------------------

		<i>igualdade aqui, essa igualdade aqui é válida, né isso? E a pergunta é será que eu posso elevar os dois lados da igualdade?</i>	<i>no quadro:</i> $(\sqrt{2})^2/(\sqrt{8})^2 = (y)^2/ (4,6)^2$
43	<i>Roberto</i>	<i>Pode</i>	
44	<i>Antônio</i>	<i>Pode</i>	
45	<i>P</i>	<i>Certo? Continua sendo igualdade?</i>	
46	<i>Lívia</i>	<i>Continua”</i>	

Podemos perceber na passagem acima que a pergunta *Certo?*, na linha 45, quando é utilizada corriqueiramente indica uma aceitação e um pedido de concordância com a mesma. Mas mesmo após ter chegado a um acordo coletivo, o professor dá mais um passo no sentido de desenvolver a problematização na comunicação.

2.4 O professor contrasta a certeza dos alunos com outras possibilidades

Mais importante do que todos os tópicos analisados, que fazem da estratégia desse professor um exemplo de comunicação problematizadora, é o fato de o professor permitir a vários alunos a expressão do seu lugar no discurso em sala de aula, como maneiras diversas de resolver os problemas. O ponto de vista compartilhado é colocado diante de outros pontos de vista. Mesmo após ter sido acordado a questão da eliminação do radical, preservando a proporcionalidade da equação possível pelo paralelismo relativo ao Teorema de Tales, o professor segue considerando outras possibilidades de resolução do mesmo problema. Um aluno, Dani, coloca outra possibilidade de resolução da equação, calculando o valor de cada radical isoladamente e dividindo cada membro da equação até encontrar o valor de y que, no caso, é 2,3, como se pode observar no discurso transcrito abaixo:

60	<i>P</i>	<i>“Diga, Dani, Dani tem uma questão, por favor vamos ouvi-la.</i>
61	<i>Dani</i>	<i>Eu tirei, eu fiz a raiz/, a raiz de dois, deu 1,4, a raiz de oito, deu 2,8 e vi que a proporcionalidade entre elas era 2 aí eu dividi por dois o/ o que seria/ o 4,6, aí 2,3...</i>
62	<i>P</i>	<i>Bem, você gostaria de vir aqui? Eu não to/,</i>

63	Dani	<p><i>tou conseguindo. Eu vou apagar aqui.</i></p> <p><i>Aí eu botei a raiz de 2, dá aproximadamente 1,4 e raiz de 8, dá 2,8. A proporcionalidade entre elas era 2. Ai eu dividi 4,6 por 2 igual a 2,3, aí o resultado é “y”. ...”</i></p>	<p><i>O aluno se levanta vai ao quadro e começa a escrever os números mencionados sem uma ordem aparente.</i></p>
----	------	--	---

Vemos, a partir desse exemplo, que desprezando a estratégia de eliminação do radical Dani manifesta uma solução para o problema através de uma resolução alternativa ao sentido de proporcionalidade, como vinha sendo encaminhado até então, partindo de um lugar diverso, facilitado pelo professor que permite ao aluno ser um *sujeito*, ou seja, ocupar um lugar que é só seu na relação professor/aluno, de onde parte o seu enunciado, a sua compreensão.

3. Conclusões

Partindo do princípio de que todas as pessoas possuem um lugar inexorável, único, no mundo, que ninguém mais pode ocupar; que a partir desse lugar é que as pessoas proferem enunciados e resolvem problemas; ou da perspectivação em Linell (1998), é que chegamos a compreender que a dificuldade da comunicação com a linguagem advém, grosso modo, do fato de cada um de nós partirmos de um ponto de vista que pode se configurar em nuances de acordo ou de desacordo com outro ponto de vista. A linguagem no enunciado possui, assim, o seu caráter peculiar dado pelo seu autor. As diferentes perspectivas de que partem os autores é que levam aos “encontros e desencontros” de sentidos dados à mesma questão.

Nos exemplos apresentados vemos que a postura do professor deixa clara a compreensão de que cada aluno parte de uma posição única, de onde profere um enunciado que é o ponto de referência de onde julga uma ação. No que diz respeito à aprendizagem, privilegia a autonomia do aluno em relação ao ponto em que este se encontra no processo de compreensão, permitindo-lhe assumir a posição *de quem sabe*, respeitando o seu ponto de vista. Para tanto, muitas vezes o professor, estrategicamente, parece estar no lugar *de quem não sabe* a fim de possibilitar ao aluno o seu lugar no processo de ensino-aprendizagem, abdicando do lugar do saber que ele permite aos alunos assumir como

condutores do processo. No entanto, o seu lugar institucional de quem sabe é preservado sem problemas e os alunos parecem compreender a sua estratégia de comunicação problematizadora.

Quando falamos de aprendizagem entendemos, exatamente, a mudança de um posicionamento passivo para um posicionamento ativo do aluno em sala de aula. Para tanto, é necessário o professor se esvaziar da posição do saber e permitir a participação de condutor do processo ao aluno que, assim, começa a fazer parte da “comunidade de prática” (LAVE, 1991) que é a escola. Os exemplos citados revelam um professor que leva o aluno a tornar-se um membro legítimo desta atividade, argumentando, justificando e respondendo às perguntas, que são atitudes de professor, e tornando-se um membro legítimo que conduz o processo no sentido da sua própria independência como produtor do conhecimento. O professor estimula as relações através das quais há uma ressignificação dos significados no jogo de negociações.

Referências

ATKINSON, J; HERITAGE, J. (Org.). Structures of social action: **Studies in conversation analysis**. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1984.

BAKHTIN, M. **Estética da criação verbal**. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

BAKHTIN, M. **Marxismo e filosofia da linguagem**. São Paulo: Hucitec, 1995.

BAKHTIN, M. **The dialogical imagination**. Austin: University of Texas Press, 1981.

DUARTE, N. **Vigotski e o “aprender a aprender”**: crítica a apropriações neoliberais e pós-modernas da teoria vigotskiana. 4ª edição, Campinas: Autores Associados, 2006.

HOLQUIST, M. **Dialogism: Bakhtin and his world**. London: Routledge, 1990.

IMENES, L. M.; LELLIS, M. **Matemática**. São Paulo: Scipione, 1997.

LAVE, J. The practice of learning. In: Chaiklin, S. Lave, J. (Org.). **Understanding practice: perspectives on activity in context**. Cambridge: Cambridge University Press, 1993, p. 3-32.

LAVE, J. **Cognition in practice: mind, mathematics and culture in everyday life**. Cambridge: Cambridge University Press, 1988.

LAVE, J.; WENGER, E. **Situated learning**: Legitimate peripheral participation. New York: Cambridge University Press, 1991.

LEITÃO, S. Contribuições dos estudos contemporâneos da argumentação a uma análise psicológica de processos de construção de conhecimento em sala de aula. **Arquivos Brasileiros de Psicologia**, Rio de Janeiro, v. 51, n. 4, p. 91-109, 1999.

LEITÃO, S. The potential of argument in knowledge building. **Human Development, California, USA, v. 43, n. 6, p. 332-360**, 2000.

LEITÃO, S. Analyzing changes in view during argumentation: a quest for method. **Forum Qualitative Social Research, Alemanha, v. 2, n. 3, p. On line**, 2001.

LEVINSON, S. C. **Pragmatics**. New York, USA: Cambridge University Press, 1983.

LINELL, P. **Approaches to dialogue**: talk, interaction and contexts in dialogical perspectives. Filadelfia: John Benjamins, 1998.

LINS, R. C. Por que discutir teoria do conhecimento é relevante para a Educação Matemática? In: Bicudo, M. A. V (Org). **Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: UNESP, 1999, p.75-94.

LINS, R. C. Discos, fitas e hotéis: produzindo significado para a álgebra. **Revista de Educação Matemática**. São Paulo/SBEM, n. 2. Ano 3, p. 18- 24, 1995.

MARKOVÀ, I. Introduction. In: Markovà, I.; Foppa, K. (Org.). **The dynamics of dialogue**. Nova Iorque: Springer-Verlag, 1990, p. 1-22.

SALJO, R.; WYNDHAMM, J. Solving everyday problems in the formal setting: empirical study of the school as context for thought. In: Chaiklin, S.; Lave, J. (Org.). **Understanding practice: perspectives on activity in context**. Cambridge: Cambridge University Press, 1993, p.327-342.

SILVERMAN, K. **Interpreting qualitative data**: methods for analyzing talk, text and interaction. London, UK: SAGE Publications, 1993.

VALSINER, J. **Culture and human development**: an introduction. London: Sage Publications, 2000.

VALSINER, J. **Culture and the development of children's action**. New York: John Wiley & Sons, 1997.

VALSINER, J. Irreversibility of time and the construction of historical developmental psychology. **Mind, Culture, and Activity**, v.1, n. 1-2, p. 25-42, 1994.

VALSINER, J.; Van Der Veer **The social mind: construction of the idea**. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2000.

VYGOTSKY, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

Enviado em Março/2011

Aprovado em Novembro/2012