

## DIFERENTES CENÁRIOS E SITUAÇÕES PRODUZINDO DIFERENTES DIÁLOGOS E APRENDIZAGENS MATEMÁTICAS

Eronдина Barbosa da Silva – Cristiano Alberto Muniz  
erondinas@ucb.br – cristianoamuniz@gmail.com

Universidade Católica de Brasília/Brasil – Universidade de Brasília/Brasil

Tema: Os processos de Comunicação na sala de aula de Matemática e seu impacto na Aprendizagem dos Alunos.

Modalidade: CB

Nível educativo: Médio (11 a 17 anos)

Palavras chave: cenários; situações; diálogo; aprendizagem matemática

### Resumo

*O presente trabalho tem como objetivo apresentar resultados parciais de uma pesquisa de doutorado na linha de Educação em Ciências e Matemática, que busca analisar os processos de comunicação, especialmente o diálogo, entre estudantes em situação de sucesso e estudantes em situação de fracasso no contexto da aprendizagem escolar da Matemática nos anos finais do ensino fundamental. O trabalho de campo foi realizado em uma escola pública da periferia de Brasília e contou com a colaboração de 12 alunos do 7º ano do ensino fundamental, participantes de um projeto de extensão denominado “Matemática – nenhum a menos”. As análises se fundamentam na perspectiva de diálogo de Freire (1977) e Bakhtin (2009, 2010) e no trabalho de Alrø e Skovsmose (2006) sobre diálogo e aprendizagem matemática. Nesse artigo será apresentada uma das categorias de análise que diz à diversidade de diálogos e aprendizagens ocorridos nos diferentes cenários e situações da pesquisa. Resultados preliminares indicam que diferentes cenários e situações produzem diferentes diálogos e aprendizagens matemáticas.*

### Introdução

Ao descrever as salas de aula pelo mundo afora, Frederick Erickson etnógrafo americano, no prefácio do livro *Cenas de Sala de Aula* (Cox & Assis-peterson, 2001), nos desafia a pensar na sala de aula como espaço de aprendizagem escolar e no trabalho pedagógico ali desenvolvido. Ele afirma que as salas de aula, em geral, são muito semelhantes: são retangulares, com janelas em uma lateral e um “quadro-negro” na parede anterior próximo à porta de entrada. Nessas salas, a proporção pode chegar até a 40 jovens por adulto, ou mais.

Não há dúvidas de que essa organização espacial e essa proporção influenciam a organização do trabalho pedagógico como um todo e de modo especial a comunicação e, conseqüentemente, os processos de aprendizagem.

Muito embora novos paradigmas, consubstanciados em novas orientações curriculares para a área de Matemática, apontem para um papel mais ativo do estudante, sobretudo na resolução de problemas (Brasil, 1998) e em outras estratégias que pressupõem

relações mais horizontais e dialógicas entre professores e estudantes, no Brasil, de modo geral, a organização pedagógica ainda é centrada no professor e na aula expositiva.

Foi pensando na relação entre diálogo e aprendizagem matemática que, em 2012, qualificamos projeto de doutorado cujo objetivo central é analisar possibilidades e limites da criação de um ambiente que favoreça a comunicação, especialmente o diálogo, entre os diferentes sujeitos que compõe a organização do trabalho pedagógico em Matemática nos anos finais do ensino fundamental.

A pesquisa de campo, de natureza participativa, foi realizada de março a dezembro de 2012, em uma escola pública da periferia de Brasília e constituiu-se de duas etapas, na primeira, 12 estudantes do 7º ano do ensino fundamental foram observados em turno contrário ao das aulas regulares, em encontros que ocorriam duas vezes por semana, no âmbito do projeto “Matemática: nenhum a menos<sup>1</sup>”. Na segunda etapa, os alunos também foram observados em sala de aula e no laboratório de informática.

Neste trabalho, vamos apresentar uma das categorias de análise que diz respeito à diversidade de diálogos e aprendizagens ocorridos nos diferentes cenários e situações da pesquisa.

### **Interação, diálogo e aprendizagem matemática**

Segundo Fávero (1993), nos últimos tempos, saímos de uma psicogênese para uma psicossociogênese do conhecimento humano. Ao conceber a ciência como construto humano e despi-la da neutralidade social e política, pregada pelo positivismo, acabamos por considerá-la como processo e produto da *práxis* humana e, desta forma, foi preciso rever as concepções sobre geração e produção de conhecimento. Para essa autora, nessas novas concepções é inadequado estudar o desenvolvimento do pensamento humano e, portanto, os processos de aprender, tomando o sujeito individualmente sem considerar seu contexto sócio-histórico-cultural e as relações que estabelece com os outros e, portanto, sem pensar nos processos de comunicação.

Dentre os trabalhos que enfocam a relação entre processo de comunicação e processos de aprendizagem, merece destaque o livro “Diálogo e Aprendizagem Matemática”, de Alrø e Skovsmose (2006), que apresenta resultados de pesquisa que evidencia a complexa relação entre os processos dialógicos e a aprendizagem matemática. Os autores mostram que diferentes cenários e situações produzem diferentes padrões de

---

<sup>1</sup> Projeto de extensão da Universidade Católica de Brasília, que prevê a tutoria entre pares para aprendizagem da Matemática.

comunicação entre os estudantes, determinando a relação que estabelecem com a Matemática.

### **Mas de que diálogo se fala?**

O termo “diálogo” é polissêmico e não há concordância sobre seus significados e sentidos, no entanto, há certo consenso de que o diálogo é por si só bom e desejável nas relações sociais. É bastante comum se ouvir que a sala de aula deve se converter em espaço de diálogo e que as relações entre professores e estudantes devem ser mais dialógicas.

Para Freire e Shor (1986, p. 123), por meio do diálogo, nós refletimos juntos sobre o que sabemos e não sabemos, para podermos, em seguida, agir criticamente para transformar a realidade. Nesta perspectiva, o diálogo tem a ver com a reflexão sobre o que fazemos e como fazemos, para agirmos. Na mesma direção, Alrø e Skovsmose (2006, p. 133) afirmam que “dialogar significa agir em cooperação”. Assim, o diálogo pressupõe uma ação intencional não individual, pressupõe a existência de sujeitos ativos partilhando uma dada situação. No caso da Matemática, esse diálogo pressupõe a existência de sujeitos que querem partilhar suas ideias, seus procedimentos, seus modos de fazer.

Alrø e Skovsmose (2006, p. 12) postulam ainda que “aprender é uma experiência pessoal, mas ela ocorre em contextos sociais repletos de relações interpessoais”. Nesse sentido suas ideias se aproximam do pensamento de Freire (1977) e Freire e Shor (1986) para quem o ser humano é um ser de comunicação e o ato comunicativo, especialmente o diálogo, sela o ato de aprender que, embora tendo uma dimensão individual, é eminentemente social.

As ideias de Freire (1977, 2011) sobre diálogo se coadunam com as ideias de Bakhtin (2009, 2010) que tem sido considerado o teórico do diálogo. Isso porque tanto Freire como Bakhtin constroem suas teorias a partir da relação do sujeito com o outro. A concepção de diálogo de Bakhtin, do mesmo modo que a de Freire, possui um caráter interativo, social e histórico-cultural que possibilita empregá-la para compreender a comunicação no processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

Assim, não faz sentido pensar em uma organização pedagógica em que o fazer matemático seja despersonalizado, em que a produção matemática seja encarcerada em procedimentos universais e, principalmente, em que os sujeitos não tenham a possibilidade de dialogar sobre seus fazeres, sobre suas produções matemáticas. É

preciso compreender que na atividade pedagógica ocorre uma permanente reconstrução dos objetos de ensino e o mesmo ocorre com a Matemática, embora se acredite que esta seja exata e universal.

Desta forma, na interação, no diálogo, na alternância de enunciados (Bakhtin, 2010), reside uma possibilidade concreta de atribuir sentido à atividade matemática. Os sujeitos que participam do diálogo e constroem seus enunciados participam de um jogo de significação que pressupõe intenções, reciprocidade, escolha de meios linguísticos, estilos e antecipações que vão caracterizar o gênero do discurso e que permitirão a compreensão do conteúdo desses discursos.

### **Os cenários**

Em nossa pesquisa estamos considerando como cenários os espaços físicos, psicológicos e institucionais em que o trabalho pedagógico é organizado. Fazem parte desses cenários não apenas a organização espacial caracterizada pela disposição das cadeiras, carteiras, quadro de giz e outros equipamentos, como também a organização pedagógica que diz respeito às ações do professor e dos estudantes, as interações e as situações de aprendizagem. Assim, fazem parte desses cenários, as regras de ação, nem sempre explícitas, e que são constituídas por aquilo que os estudantes consideram válido e que é valorizado pelo professor. Essas regras caracterizam o “contrato didático” que rege as relações entre o professor, os estudantes e a matemática (Pais, 2001, p. 77).

Nesse artigo, serão apresentados apenas dois dos três cenários estudados e será analisada em cada um dos cenários apenas uma das atividades, das várias que foram utilizadas.

#### **Cenário 1: o ambiente do projeto “Matemática: nenhum a menos”**

O primeiro cenário da pesquisa é a sala do Projeto de Extensão “Matemática: nenhum a menos”, onde também ocorreram os encontros da pesquisa. O ambiente é uma ampla sala retangular, maior que uma sala de aula comum, com bancadas retangulares que permitem aos estudantes sentarem-se próximos uns dos outros.

Nos encontros que sempre aconteciam às segundas e quartas-feiras, no horário de 13h às 15h, em turno contrário ao das aulas, não havia lugar pré-determinado para os estudantes se sentarem, eles podiam mudar de lugar sempre que quisessem.

As atividades preparadas especialmente para a pesquisa sempre se relacionavam aos objetos matemáticos estudados em sala. Essas atividades eram realizadas quase sempre sem a utilização do quadro de giz e com o uso de algum material pedagógico. A mediação e a intervenção eram feitas na própria bancada pela professora pesquisadora

ou por algum dos colegas. Todos eram sempre estimulados a colaborarem uns com os outros e, por isso, a maioria das atividades eram para duplas, trios ou grupos.

Das situações de aprendizagens propostas no ambiente do projeto, uma das que se tornou mais atrativa foi o circuito de problemas, em que um conjunto de problemas eram apresentados sobre as mesas, impressos em tamanho grande, e os estudantes podiam escolher a ordem para resolver. No circuito, eles recebiam uma folha para registro das respostas. Ao circularem entre os problemas, podiam conversar uns com os outros e discutirem suas estratégias.

Como a Professora estava iniciando o trabalho com números racionais, especialmente a representação fracionária, foi proposto um circuito com 8 problemas que envolviam a ideia de fração. Todos os problemas eram criações de Bertoni (2003). O primeiro problema do circuito está mostrado na figura 1, a seguir:

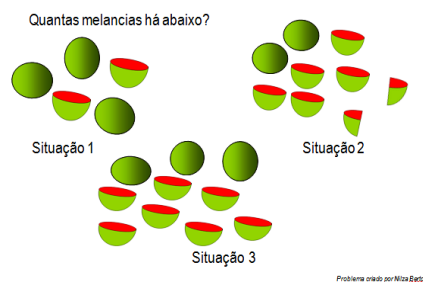


Figura 01. Problema das melancias

O seguinte diálogo aconteceu entre a pesquisadora e três estudantes que estavam respondendo o mesmo problema.

- Prof.<sup>a</sup> Pesq.: — Na situação um, há quantas melancias?  
 Gisele: — Tem seis melancias.  
 Helena: — Mas essas aqui são duas metades.  
 Priscila: — Duas metades. Então é quatro melancias.  
 Prof.<sup>a</sup> Pesq.: — Por que são quatro, Priscila?  
 Priscila: — Uai, Professora. Uma metade com outra metade dá uma melancia.  
 Prof.<sup>a</sup> Pesq.: — Priscila está certa, gente?  
 Todas: — Tá.

No diálogo sobre o problema, observa-se a alternância de enunciados de que fala Bakhtin (2010) e que caracteriza o diálogo. Ao dizer que havia seis melancias, Gisele conta as peças sem considerar as metades. Helena faz a intervenção e na sequência Priscila toma de empréstimo a fala de Helena para concluir que havia quatro melancias. Essa alternância de enunciados, característica do diálogo (Bakhtin, 2010), possibilita nesse momento, analisar o curso do pensamento das três e a conceitualização.

O diálogo, então, prossegue com a discussão da situação 2.

- Prof.<sup>a</sup> Pesq.: — E na situação dois?
- Priscila: — Tem cinco, professora.
- Gisele: — Ah, não, professora! Priscila não deixa a gente responder.
- Prof.<sup>a</sup> Pesq.: — E então Gisele? Priscila está certa? Tem cinco melancias?
- Gisele: — Tá sim, professora. Aqui ó tem duas melancias, essa metade com essa metade faz mais uma melancia, essa metade com essa faz outra, aí tem essa metade e essas duas aqui que não é metade é metade da metade.
- Prof.<sup>a</sup> Pesq.: — Isso mesmo, Gisele. Nós já sabemos que a metade da melancia nós podemos representar pela fração um meio. — [Falo e represento no papel a fração um meio] — Que fração nós podemos usar para representar esse pedaço aqui que é metade da metade? [silêncio]

É importante observar que Gisele mostra-se incomodada com o comportamento de Priscila, mas verbaliza esse incômodo. A pesquisadora, então, medeia o conflito pela inserção de Gisele no diálogo, a partir da fala de Priscila. Gisele, então, responde usando um enunciado argumentativo. Fica claro que a situação a faz pensar sobre o que sabia e sobre o que não sabia e a agir se colocando frente à postura da colega. (Freire e Shor, 1986) e também demonstrando sua aprendizagem.

No espaço do projeto, em que as interações eram mais diretas e próximas, foi possível observar os diferentes procedimentos e também as diferentes reações emocionais das alunas, o que não ocorria em sala de aula. Do mesmo modo, foi possível fazer as intervenções de forma muito mais direta. Em todas as atividades era possível perceber o engajamento dos alunos com as situações. Não havia apatia e todos demonstravam interesse em aprender, em dialogar e interagir com o colega. A proximidade possibilitava a intervenção sobre os obstáculos no momento em que eles ocorriam.

### **Cenário 2: a sala de aula**

As salas de aulas, onde se realizaram as observações, não eram diferentes da maioria das salas de aula espalhadas pelo mundo afora. Era retangular, possuía entre 35 e 40 carteiras, em forma de mesinhas, que ficavam enfileiradas duas a duas. Na parte anterior da sala, próximo à porta, ficava o quadro branco de pincel e, ao lado deste, a mesa da professora.

Na sala de aula, cada aluno tinha lugar demarcado pela professora e, normalmente, não podia sair dele sem prévia autorização. Quanto à organização pedagógica, a aula, em geral expositiva, era centrada na figura da professora, aproximando-se do que Alro e Skvsmose (2006) chamam de tradicional, pois os exercícios do livro, a exposição da professora, a quem cabia o papel de explicar novos conteúdos, se sobrepunha à ação dos alunos, a quem cabia resolver os exercícios propostos para serem corrigidos pela

docente no quadro branco. A organização das aulas aproximava-se do que os esses autores denominam de “paradigma do exercício” (2006, p. 52).

Nessa organização pedagógica das aulas, o padrão de comunicação era basicamente o jogo de perguntas e respostas, em que apenas parte da turma participava, em geral aquela parte que se senta nas primeiras fileiras, próxima da professora.

Embora a professora faça um esforço considerável para tornar a aula mais leve brincando com os alunos, muitas vezes parece acontecer o “não diálogo”. É o que acontece, por exemplo, em um exercício em que ela vai trabalhar a redução de termos semelhantes em uma expressão algébrica. Como o exercício está associado à representação fracionária do número racional, percebi que muitos alunos deixaram sem fazer e na hora da correção apenas copiaram. Alguns, nem isso.

A professora indica qual é o exercício a ser resolvido e, em seguida, começa a conversar com a turma, ao mesmo tempo em que faz o seguinte registro no quadro.

$$\frac{3}{5}x + x = \left(\frac{3}{5} + 1\right)x$$

Professora: — Gente é fácil, olha. Conserva a parte literal e soma os coeficientes.

Aluno: — Tem que calcular o mmc?

Professora: — Sim. Tem que calcular.

Ela, então, coloca o denominador 1, embaixo do número 1 e pergunta, mas apenas alguns alunos respondem.

Professora: — Qual é o mmc de cinco e um?.

Poucos alunos: — É 5.

Professora: — Nem precisa calcular, não é? O mmc de um número com um, é sempre o outro número. Agora é só dividir pelo de baixo e multiplicar pelo de cima.

Enquanto fala, a professora faz o seguinte registro no quadro:

$$\frac{3}{5}x + x = \left(\frac{3}{5} + \frac{1}{1}\right)x = \left(\frac{3}{5} + \frac{5}{5}\right)x = \frac{8}{5}x$$

Esse é o momento do “não diálogo”. O silêncio da turma indica que aquilo não foi compreendido, não foi assimilado. Ninguém pergunta, ninguém se manifesta, apenas aceita e copia. Uma porção da turma acompanha o fazer da professora em silêncio, outra, de forma apática, abre o caderno de outras disciplinas, mexe no celular ou conversa com os colegas. Isso aconteceu em inúmeras atividades de sala de aula. Alguns alunos parecem invisíveis, estão na sala, mas não participam da organização pedagógica. Não participam da alternância de enunciados, não entrem em ação, não concordam e nem discordam. Não perguntam, enfim, não dialogam. Não é possível evidenciar quem compreendeu e o que foi compreendido. Mesmo os alunos que

estavam acompanhando a aula não enuncia nenhum argumento que possibilite compreender seu processo de conceitualização.

### **Considerações finais**

A transformação da sala de aula em espaço de interação e diálogo, com vistas à aprendizagem da Matemática, exige o esforço coletivo de professores e estudantes em ouvir, trocar experiências e a agir de forma cooperativa colaborativa.

Mas para que haja diálogo é necessário também criar condições objetivas de espaço e tempo. A sala de aula com carteiras afastadas e com estudantes enfileirados um atrás do outro e sentados a mais de meio metro de distância não favorece o diálogo e a interação. Essas condições passam necessariamente pela redução drástica do número de alunos em salas de aula e pela formação do professor na perspectiva de uma organização do trabalho pedagógico mais dialógica.

A pesquisa mostra que a organização pedagógica e espacial centrada na figura do professor e em aulas segundo o paradigma do exercício (Alrø e Skovsmose, 2006) não favorece a interação, o diálogo e o engajamento dos alunos. Em última instância, não promove uma aprendizagem significativa da Matemática.

### **Referencias bibliográficas**

- Alrø, H. & Skovsmose, O. (2006). *Diálogo e aprendizagem em Educação Matemática*. Belo Horizonte: Autêntica.
- Bakhtin, M. M. (2010). *Estética da criação verbal*. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes.
- Bakhtin, M. M.; (V.N. Volochínov) (2009). *Marxismo e filosofia da linguagem: problemas fundamentais do método sociológico da linguagem*. São Paulo: Hucitec.
- Bertoni, N. E. (2003). Educação e Linguagem Matemática IV: frações e números fracionários. Em: *Curso de Pedagogia para Professores em Exercício no Início de Escolarização*, módulo V, vol. 2. Brasília: PIE/FE/UnB.
- Brasil, Ministério da Educação – Secretaria de Educação Fundamental. (1998) *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática – anos finais*. Brasília: MEC/SEF.
- Cox, M.I. P. I. & Assis-Peterson, A. A. de (org.) (2001). *Cenas de Sala de Aula*. Campinas: SP. Mercado da Letras.
- Fávero, M.H. (1993). Psicologia do conhecimento. Em: Fiorientini, L. M. (Coord). *Curso de Especialização a distância: Projeto “o professor em construção”*. Brasília: UnB/FE/CEAD.
- Freire, P. (2011). *Pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- Freire, P. (1977). *Extensão ou comunicação?* Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- Freire, P. & Shor, I. (1986). *Medo e Ousadia: cotidiano do professor*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- Pais, L. C. (2001). *Didática da Matemática: uma análise da influência francesa*. Belo Horizonte-MG: Autêntica.