

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
FACULDADE DE EDUCAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO

INTERAÇÃO ENTRE PARES DURANTE A REALIZAÇÃO DE  
TAREFAS MATEMÁTICAS: UMA ANÁLISE DOS PADRÕES DE  
COMUNICAÇÃO OBSERVADOS

Karina da Conceição Batista Marques

Belo Horizonte

2013

Karina da Conceição Batista Marques

INTERAÇÃO ENTRE PARES DURANTE A REALIZAÇÃO DE  
TAREFAS MATEMÁTICAS: UMA ANÁLISE DOS PADRÕES DE  
COMUNICAÇÃO OBSERVADOS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-  
graduação em Educação da Faculdade de  
Educação da Universidade Federal de Minas  
Gerais como requisito parcial para a obtenção do  
título de Mestre em Educação

Programa de Pós-graduação em Educação:  
Conhecimento e Inclusão Social

Linha de pesquisa: Educação Matemática

Orientadora: Profª. Dra. Maria Manuela Martins  
Soares David.

Belo Horizonte  
2013

Karina da Conceição Batista Marques

**INTERAÇÃO ENTRE PARES DURANTE A REALIZAÇÃO DE  
TAREFAS MATEMÁTICAS: UMA ANÁLISE DOS PADRÕES DE  
COMUNICAÇÃO OBSERVADOS**

Dissertação defendida e aprovada em 26 de agosto de 2013, pela banca examinadora  
composta pelas seguintes professoras doutoras:

---

Profa. Dra. Maria Manuela Martins Soares David – Orientadora

---

Profa. Dra. Maria Laura Magalhães Gomes – UFMG

---

Profa. Dra. Vanessa Sena Tomaz - UFMG

## **DEDICATÓRIA**

À minha família, meu alicerce. Em especial,  
meus pais e meu amor, Júnio

## **AGRADECIMENTOS**

Registro nesse espaço meus mais sinceros agradecimentos a todos e todas que, com maior ou menor intensidade, dividiram comigo esses dois anos e meio de formação. Agradeço:

A Deus, autor da vida e amigo fiel, por me capacitar e sustentar a cada dia.

Aos meus pais, João e Sônia, por todo amor, dedicação e carinho a mim dispensados. Vocês são os responsáveis por todo êxito em minha trajetória de vida, pessoal e acadêmica.

Aos meus amados irmãos, Marcelo e Dani, e minha cunhada Elaine, pelo companheirismo e momentos de alegria partilhados.

À minha sobrinha Isabella, pela alegria que sua presença emana trazendo alívio nos momentos de cansaço.

Ao meu esposo, Júnio, pelo incentivo e conforto que seu amor e companhia me transmitem me dando forças para superar as dificuldades. Por me trazer uma nova inspiração nessa etapa final de trabalho com a doce espera da nossa Camila.

Aos familiares e amigos que suavizam a caminhada com o apoio e momentos de descontração, especialmente: família Gonçalves e o casal amigo, João e Talita.

À Manuela, minha orientadora, que com sua experiência e competência, de professora e pesquisadora, trouxe sempre uma palavra segura indicando o caminho com muito respeito ao meu ponto de vista. Pela disponibilidade e atenção com minhas grandes e pequenas indagações e por acreditar na viabilidade desse estudo.

Aos professores, Airton, Cristina Frade, Maria Laura e Vanessa, por aceitarem compor a banca de avaliação deste trabalho.

À equipe do FIEI: professores, bolsistas e alunos, que enriqueceram minha passagem pela pós-graduação, acrescentando conhecimento e experiência à minha formação. Em especial, agradeço a oportunidade de compor uma equipe de trabalho com Vanessa, Augusta e Ruana, atuando junto aos estudantes Pataxó, Tupinikim e Xacriabá.

Aos colegas da Pós-graduação, pela companhia e por tornar a caminhada mais suave, alegre e possível, durante as aulas, congressos e momentos de apreensão. Especialmente, Ilaine, Sandra e André .

Aos colegas professores que incentivaram a elaboração do projeto para seleção no Mestrado, contribuindo com a orientação da escrita e leitura do texto: Flávia Brito, Joicy Pimentel e Cibelle Lana.

À direção da escola pesquisada, alunos dos sétimos A e B e ao professor “Marcelo”, por viabilizarem a realização desta pesquisa.

À CAPES, por ter ampliado minhas oportunidades de acesso ao conhecimento e aquisição de experiência, através da concessão da bolsa de estudo.

*Ó profundidade das riquezas, tanto da sabedoria, como da ciência de Deus! Quão insondáveis são os seus juízos, e quão inescrutáveis os seus caminhos! Por que quem compreendeu a mente do Senhor? Ou quem foi seu conselheiro? Ou quem lhe deu primeiro a ele, para que lhe seja recompensado? Porque d'Ele e por Ele, e para Ele, são todas as coisas; glória, pois, a Ele eternamente.*

*(Romanos 11:33-36)*

## RESUMO

Nesta pesquisa, de natureza qualitativa, temos por objetivo investigar possíveis mudanças na qualidade e intensidade das interações entre pares de acordo com o tipo de tarefa matemática proposta. A pesquisa desenvolveu-se em uma escola pública de Belo Horizonte, com alunos do sétimo ano escolar. O principal instrumento para a coleta de material empírico foi a observação participante. O material empírico se constitui das transcrições das interações dos pares de alunos produzidas a partir dos registros de observação e gravação em áudio e vídeo durante a realização de tarefas matemáticas em sala de aula. O referencial teórico que subsidiou a análise foi a teoria histórico-cultural de Vygotsky e os estudos do campo da linguagem de Bakhtin. A análise inicial de oito duplas de alunos revelou três perfis de comunicação entre os parceiros: parceria igualitária, parceiro de destaque e negação da dupla. Posteriormente, focamos nossa análise nas interações de duas duplas de alunas cujo padrão de comunicação foi substancialmente alterado a partir da alteração na estrutura da tarefa proposta. Nossa análise reiterou apontamentos já apresentados em pesquisas anteriores sobre a interferência de elementos como o gênero e a configuração do par em relação ao nível de habilidade entre os parceiros como relevantes no estabelecimento de uma parceria de sucesso. Caracterizamos o que chamamos de comunicação eficaz e destacamos um aspecto ainda não mencionado na literatura revisada como determinante dos padrões de comunicação: a disposição de colaborar. Esse aspecto revelado em nosso material empírico aponta para um campo potencialmente capaz de ser explorado em pesquisas futuras.

Palavras chave: Interação entre pares; comunicação em Matemática; Interação aluno- aluno; práticas interativas em Matemática.

## **ABSTRACT**

In this study, one of qualitative nature, we sought to investigate possible changes on quality and intensity of interaction between peers according to the type of mathematical task proposed. The research was carried out in a public school of Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil, with students from the seventh grade. The main tool used for empirical data gathering was participant observation. The empirical material constitute the transcription of the peer students' interactions produced from the records of observation and audio and video recordings during the accomplishing of mathematical tasks in classroom. The theoretical referential that subsided our analysis was Vygotsky's historical-cultural theory and Bakhtin's studies on the field of language. The initial analysis of eight couples of students evinced three communicative profiles between the partners: the equalitarian partnership, the featured partner, and couple negation. Later, we focused our analysis on the interactions of two couples of girl students which communicative pattern was substantially altered from the changing on the structure of the task proposed. Our analysis reinforced findings already presented in previous researches about the interference of elements such as gender and the configuration of the couple in relation to the ability level among the partners as relevant on establishing a successful partnership. We characterized what we call efficient communication and highlighted an aspect not yet mentioned in the revised literature as a determinant of communication patterns: the willingness to collaborate. This aspect revealed in our data point to a field potentially capable of being explored in future researches.

Key-words: Peer interaction; communication in Mathematics; student-student interaction; interactive practices in Mathematics.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 - ESQUEMA TRIANGULAR PROPOSTO POR VYGOTSKY .....	18
FIGURA 2 - TESTE T.....	75
QUADRO 1- PERFIS DE DUPLAS FORMADAS .....	53
QUADRO 2 - DUPLAS ESCOLHIDAS PARA O ESTUDO .....	55
QUADRO 3 - PERFIL 1 – NEGAÇÃO DA DUPLA .....	56
QUADRO 4 - PERFIL 2 – PARCERIA IGUALITÁRIA.....	59
QUADRO 5 - PERFIL 3 – PARCEIRO DE DESTAQUE.....	66
QUADRO 6 - ATIVIDADES DAS AULAS GRAVADAS DA DUPLA ANNE E JÚLIA .....	78
QUADRO 7 - ATIVIDADES DAS AULAS GRAVADAS DA DUPLA MARCELA E GLÁUCIA .....	90

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO E APRESENTAÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>CAPÍTULO 1 – REFERENCIAIS TEÓRICO-METODOLÓGICOS.....</b>	<b>16</b>
1.1 REFERENCIAL TEÓRICO .....	16
1.1.1 <i>As interações sociais</i> .....	16
1.1.2 <i>A comunicação entre os alunos</i> .....	23
1.1.3 <i>Considerações sobre elementos que podem interferir na comunicação</i> .....	27
1.2 REFERENCIAL METODOLÓGICO.....	34
1.3 SITUANDO O ESTUDO NA ÁREA .....	36
<b>CAPÍTULO 2 – CONTEXTO DA PESQUISA E COLETA DO MATERIAL EMPÍRICO .....</b>	<b>45</b>
2.1 CAMPO E CONTEXTO DA PESQUISA .....	45
2.1.1 <i>A escola</i> .....	45
2.1.2 <i>O professor</i> .....	46
2.2 COLETA DO MATERIAL EMPÍRICO .....	49
2.2.1 <i>Observação das aulas</i> .....	49
2.2.2 <i>A composição das duplas</i> .....	51
2.2.3 <i>Definição das duplas alvo do estudo</i> .....	53
<b>CAPÍTULO 3 – ANÁLISE DO MATERIAL EMPÍRICO .....</b>	<b>56</b>
3.1 OBSERVAÇÕES INICIAIS: OS PERFIS DE COMUNICAÇÃO ENTRE AS DUPLAS .....	56
3.1.1 <i>Perfil negação da dupla</i> .....	52
3.1.2 <i>Perfil parceria igualitária</i> .....	55
3.1.3 <i>Perfil parceiro de destaque</i> .....	62
3.1.3.1 <i>Esclarecimento de uma dúvida</i> .....	63
3.1.3.2 <i>A parceira de destaque chama a atenção da colega em tom professoral</i> .....	65
3.1.3.3 <i>A aluna "professora" desconsiderando as contribuições da parceira</i> .....	66
3.2 RETORNO AO MATERIAL EMPÍRICO: REDEFINIÇÃO DAS DUPLAS .....	76
3.3 A DUPLA ANNE E JÚLIA.....	77
3.4 A DUPLA MARCELA E GLÁUCIA .....	89
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>93</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>101</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>104</b>
ANEXO A.....	104
ANEXO B.....	106
ANEXO C.....	108

## INTRODUÇÃO E APRESENTAÇÃO

Nos anos de 2008 e 2009 tive a experiência de trabalhar como professora de matemática de turmas do segundo e terceiro ciclo<sup>1</sup>, numa Escola de Educação Básica de Belo Horizonte. A partir da observação de um trabalho de duplas de alunos realizado numa de minhas turmas do 6º ano desta escola, surgiu a motivação para a elaboração deste trabalho.

Diante do grande número de dúvidas apresentadas pelos alunos durante as aulas de resolução de exercícios, e de minha incapacidade de atender a todos de maneira ágil e satisfatória, no sentido de esclarecer todas as dúvidas, dei início à prática de organizar os alunos em duplas<sup>2</sup>. Em última instância, a intenção era otimizar o atendimento à turma, uma vez que, trabalhando juntos, a cada solicitação de ajuda, dois alunos seriam orientados ao mesmo tempo. A indicação das duplas foi feita por mim e o critério para agrupar os alunos, utilizado nesse momento, levava em conta, além da afinidade entre eles, a formação de duplas em que um aluno apresentasse mais dificuldade e o outro demonstrasse bom desempenho no conteúdo em questão, de modo que um pudesse ajudar o outro.

A finalidade que poderia parecer de menor importância, de otimizar o tempo de atendimento aos alunos, aos poucos mostrou-se uma oportunidade interessante e proveitosa de trabalho coletivo. Após algumas aulas nesse novo formato, um aluno que há algum tempo demonstrava não dominar as habilidades mínimas previstas para aquele conteúdo, me disse diante de toda a turma: *“Professora, quem deveria ensinar essa matéria era a minha colega (citando o nome da aluna que o ajudara). Você está falando disso faz um tempão e eu não entendi nada. Com ela me explicando é tão fácil!”*.

Tal fala influenciou significativamente minha prática. Passei a adotar a estratégia de organização em pares em todas as minhas turmas desde então. Durante todo esse período, pude observar muitos avanços, mas alguns insucessos também. Essa experiência despertou minha atenção para a potencialidade que esse tipo de prática em sala de aula poderia ter para o avanço e a superação das dificuldades dos alunos, e

---

<sup>1</sup> Nessa escola, os ciclos são organizados da seguinte forma: Ensino Fundamental em nove anos (1º ciclo – 6 a 8 anos, 2º ciclo – 9 a 11 anos, 3º ciclo – 12 a 14 anos).

<sup>2</sup> De maneira geral, era comum nessa escola os alunos trabalharem em grupos ou em duplas, mas essa organização durante as aulas ficava a critério do professor de cada disciplina.

aguçou meu interesse por conhecer mais a respeito e buscar respostas para as questões que surgiram em decorrência desse fato: Teria sido a linguagem utilizada pela colega que favoreceu a compreensão do aluno? Esse tipo de trabalho em pares tende a ser sempre produtivo? Como o professor pode contribuir para a construção de um ambiente propício ao estabelecimento de interações produtivas para os alunos? Há diferença de aproveitamento entre alunos que são sujeitos dessa prática e aqueles que trabalham sempre individualmente? Qual a melhor composição para as duplas de alunos, no que diz respeito ao grau de dificuldade que cada um apresenta em relação ao conteúdo? Existem tarefas que podem ser mais eficazes para a promoção das interações entre os alunos?

A inquietação por obter maior conhecimento sobre o assunto e a busca por critérios que me conferissem orientação sobre que tipo de formação seria a mais indicada para promover desenvolvimento para ambos os alunos me conduziram à busca por respostas e culminou com a elaboração do projeto de pesquisa apresentado para ingresso no Programa de Pós Graduação da Faculdade de Educação da UFMG no ano de 2010. No entanto, ao dar início à pesquisa, percebi que não seria possível responder a todas as perguntas que me inquietavam, e foi ao longo do percurso que pude delimitar o objeto de estudo e definir a questão central a ser tratada. No projeto inicial, minha intenção principal era investigar as possíveis contribuições das interações que ocorriam em composições distintas de pares de estudantes, levando em conta o grau de compreensão dos conceitos matemáticos e o desempenho de cada um deles. Assim, pretendia observar duplas com os seguintes perfis:

Tipo 1: Dois alunos que, em geral, apresentassem baixo grau de compreensão em Matemática e demonstrassem desempenho abaixo da média.

Tipo 2: Dois alunos que, em geral, se destacassem pela facilidade de compreensão e apresentassem desempenho acima da média.

Tipo 3: Dois alunos com níveis de compreensão muito distantes, e que apresentassem desempenhos díspares.

Naquele momento, o elemento *configuração do par* parecia-me importante para determinar a qualidade das interações suscitadas entre os parceiros. No entanto, as

leituras e, principalmente, a observação inicial do material empírico revelou que esse fator não era o principal determinante na qualidade e intensidade das interações, e assim, o meu objeto de estudo deixou de ser a análise das interações de acordo com os perfis de rendimento (tipos 1, 2 e 3). A partir daí, o objetivo do meu trabalho passou a ser: *investigar possíveis mudanças na qualidade e intensidade das interações entre pares de acordo com o tipo de atividade proposta*. Ressalto, contudo, que apesar da mudança de foco da pesquisa, o material empírico referente às observações das duplas de perfis 1, 2 e 3, constituídas a partir do objetivo inicial, não foram desconsiderados e também foram alvo de discussão.

As perspectivas teóricas que orientaram este estudo foram: a teoria histórico-cultural de Vygotsky, que deu suporte ao estudo das interações sociais, e a teoria enunciativa de Bakhtin, que auxiliou na compreensão dos aspectos da linguagem e da comunicação entre os parceiros das díades. Quanto à estrutura das tarefas, utilizei como referência estudos alinhados à perspectiva histórico-cultural que consideraram a dimensão da tarefa como fator relacionado ao padrão de comunicação observado nas díades.

Esse trabalho está organizado em 3 capítulos e considerações finais. No primeiro capítulo, dividido em três seções, apresento os referenciais teóricos adotados para tratar das interações sociais, da comunicação entre os alunos e de alguns elementos que interferem na comunicação entre os pares, especialmente a estrutura das tarefas. Em seguida, apresento uma breve caracterização dos referenciais metodológicos que orientaram o trabalho e a coleta de material empírico. Encerro esse capítulo situando o estudo no campo da pesquisa já existente, apresentando trabalhos relacionados.

No capítulo 2, apresento o campo de estudo e a contextualização da pesquisa, com uma descrição detalhada dos caminhos percorridos para realização do trabalho e explicitação de todo o processo de coleta do material empírico, desde a definição da escola, do professor e dos sujeitos da pesquisa, até a composição das duplas.

Em seguida, apresento, no capítulo 3, o material empírico e a análise. É também nesse capítulo que descrevo a mudança de foco do estudo e a consequente substituição das duplas analisadas.

Por último, apresento as considerações finais acerca da pesquisa realizada, buscando sintetizar os resultados e refletir sobre as questões iniciais que motivaram a realização do trabalho. Encerro, apontando questões potenciais para pesquisas futuras.

## CAPÍTULO 1 – Referenciais teórico-metodológicos

### 1.1 Referencial teórico

#### 1.1.1 As interações sociais

Dentre as diversas correntes teóricas que têm orientado estudos sobre as interações sociais<sup>3</sup>, a abordagem sócio-histórica, que encontra em Vygotsky seus pressupostos teóricos, tem se mostrado muito produtiva. Nessa perspectiva, o fundamento para o estudo da psicologia do homem cultural adulto está na compreensão de que seu desenvolvimento é resultado de um processo de evolução de no mínimo três trajetórias combinadas: a biológica, a histórico-cultural e o desenvolvimento individual de uma personalidade específica (VYGOTSKY & LURIA, 1996). Isto significa que a teoria do desenvolvimento psíquico, desenvolvida por Vygotsky e seus contemporâneos, considera o desenvolvimento não apenas ao longo de uma vida (*ontogênese*), mas sim o curso de todo o desenvolvimento humano (*filogênese*) pelo qual passou a espécie humana desde seus primórdios. Interligando esses diferentes estágios de transformação do comportamento humano, está o desenvolvimento do uso de instrumentos.

A mudança no comportamento dos macacos antropóides em relação aos estágios filogenéticos anteriores é apontada diante do uso e “invenção” de instrumentos auxiliares por eles, como uma vara ou uma caixa, para ter acesso facilitado ao objeto de seu interesse (alimento) diante de uma barreira ou obstáculo. Situações experimentais analisadas por Vygotsky mostraram que o contexto de impedimento ou dificuldade no alcance de uma meta favorece o surgimento de reações intelectuais do primata. Contudo, a utilização desses instrumentos pelo macaco, apesar de representar um avanço em relação aos estágios filogenéticos anteriores, não chega a ser uma atividade predominante na busca por seus objetivos, isso porque, apesar de todo o êxito no

---

<sup>3</sup> Entre as correntes teóricas, Smolka (2000) destaca: “(1) Estudos empíricos cognitivistas, cuja questão central seria o aspecto psicológico do desenvolvimento cognitivo; (2) Estudos empíricos interacionistas desenvolvidos principalmente por sociólogos, antropólogos e sociolinguistas; (3) Estudos teóricos que exploram as relações escola/sociedade, linguagem/escola, analisando, por exemplo, relações de poder e resistência; (4) Estudos que procuram trabalhar não só o empírico e o teórico, mas também a teoria e a prática no contexto educacional a partir dos pressupostos da perspectiva sócio-histórica.” (SMOLKA, 2000 citada por COMÉRIO, 2007, p.14).

treinamento, a forma dominante de seu comportamento continua sendo o instinto. As formas de comportamento estudadas por Vygotsky, tanto nos macacos quanto nos humanos, referem-se à atividade semiótica, que transforma objetos em signos ou instrumentos culturais significativos que, ao serem empregados, modificam e ampliam a atuação desse ser no ambiente. O que se pôde observar nos experimentos com chimpanzés é que o uso de instrumentos pelos macacos é resultado principalmente das estruturas de um campo visual. Quando se alterava o cenário experimental de modo que os instrumentos tivessem que ser minimamente conectados mecanicamente para servir ao fim pretendido (como a retirada de uma vara que estivesse pendurada em um anel para com ela alcançar o alimento), nenhum *insight* do macaco era notado. Revelou-se, assim, uma utilização muito limitada desses instrumentos pelos primatas (VYGOTSKY & LURIA, 1996).

O desenvolvimento do homem primitivo para o homem cultural é marcado, por sua vez, pelo surgimento do trabalho, pela fala e por outros signos psicológicos que passaram a organizar o comportamento humano. Vygotsky (1996) estudou, por exemplo, a utilização de instrumentos para potencializar o uso da memória, como nós em cordas para contar. Segundo ele, a partir da utilização desses recursos, a memória é reorganizada e reestruturada, e é exatamente essa capacidade de aprender e ampliar o uso da memória, a partir da incorporação de signos artificiais<sup>4</sup>, que coloca um usuário de nós numa escala superior do desenvolvimento cultural. Knox (1996, p. 38) apresenta assim essa ideia de Vygotsky: “o desenvolvimento histórico da memória humana está, pois, diretamente ligado ao desenvolvimento e à perfeição desses meios auxiliares que os seres humanos sociais criaram em sua vida cultural coletiva”.

Para Vygotsky (1996), o que marca a passagem do estágio de homem primitivo para cultural é o desenvolvimento social, e não o biológico. Embora ambos os processos ocorram com suas especificidades, eles seguem diferentes caminhos; o fisiológico e o histórico-cultural, sendo que na raiz do progresso psicológico do primitivo está o desenvolvimento da tecnologia (uso de técnicas e instrumentos e recursos auxiliares da memória).

---

<sup>4</sup> Segundo Knox (1996), “[os signos] são artificiais por terem adquirido sentido não a partir do cenário natural a que pertencem ou do uso instintivo que deles se faz, mas a partir de um significado arbitrário atribuído ao instrumento pelo homem (ou, no caso da caixa, pelo macaco) para utilizá-lo na consecução de algum objetivo” (p.32).

No tocante ao terceiro estágio do desenvolvimento, do bebê até tornar-se um adulto (ontogênese), pode-se dizer que “a criança, nos primeiros meses de sua existência é um ser não social, "unicamente orgânico", desligado do mundo exterior e inteiramente restrito às suas funções fisiológicas” (VYGOTSKY & LURIA, 1996, p. 160. Grifos do autor). A diferença entre a criança e o homem primitivo é que esse desenvolveu seus próprios sistemas de símbolos, técnicas e signos que modificaram e alteraram sua memória e a relação com o mundo. A criança, por sua vez, tem esses sistemas disponíveis e, à medida que um prolongado desenvolvimento cultural se processa, ela passa a apropriar-se deles. Ocorre, então, a aquisição gradativa de habilidades e modos de pensamento cultural de maneira coordenada com o desenvolvimento biológico.

No entanto, não é correto dizer que a criança é como uma ‘folha em branco’ que será ‘preenchida’ ao longo da vida. Para os autores, “essa folha de papel já está coberta de letras nela inscritas durante as primeiras semanas e meses da vida da criança, e começa a ser freneticamente recoberta com as letras a partir do momento em que a criança estabeleceu contato com o mundo”. (VYGOSKY & LURIA, 1996, p. 156). Nessa perspectiva, é exatamente a partir das relações estabelecidas pouco a pouco entre a criança e o adulto que a socialização da cultura ocorre, com a ampliação do repertório de significados, a aquisição da linguagem, até que os processos elementares e orgânicos são superados pelos culturais. Blanck (1996), interpretando a ideia de Vygotsky, afirma que os processos mentais presentes inicialmente nas crianças (atenção, percepção e memória) se transformam, a partir da socialização com os adultos, em processos mentais superiores. É o processo de interiorização da cultura e a consequente “humanização” desse ser orgânico (SIRGADO, 2000).

É exatamente a concepção do psiquismo humano como uma construção social, resultado da apropriação, por parte dos indivíduos, das produções culturais da sociedade através da *mediação* dessa mesma sociedade, já ressaltada por Leontiev (1978), que torna essa teoria especialmente importante no presente estudo que pretendemos<sup>5</sup> fazer sobre o papel das interações sociais no cotidiano da sala de aula de Matemática.

---

<sup>5</sup> Adotarei, a partir daqui, a primeira pessoa do plural para a escrita da dissertação por compreender que o processo de construção desse trabalho se deu por duas pessoas: aluna e orientadora. Todas as etapas que precederam a escrita deste texto emergiram de acordos entre ambas. O emprego do termo “nós” pretende dar visibilidade a essa parceria.

O conceito de *mediação* é de fundamental importância, pois trata da forma como o homem tem acesso aos objetos do mundo, já que este não se dá de forma direta. Essa concepção de Vygotsky é retomada por Smolka (1995). A atividade humana é mediada pelo *outro* e pelos *instrumentos e signos*. Os instrumentos podem ser entendidos como aquilo que se interpõe entre o sujeito e seu ambiente, possibilitando a modificação e a ampliação das formas de atuação e interferência humana sobre o meio. Já os signos, por sua vez, podem ser considerados “ferramentas psicológicas”, já que auxiliam o próprio indivíduo, propiciando alterações nas operações psicológicas, por exemplo; a palavra, a linguagem, desenhos, mapas, etc. (SMOLKA<sup>6</sup>, 1995 citada por COMÉRIO, 2007, p.22). A partir do conceito de *signo*, Vygotsky altera a relação estímulo→resposta, que era a ideia do funcionamento psicológico aceita até então, introduzindo um novo elemento nessa relação.

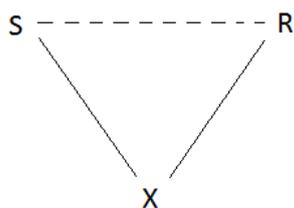


FIGURA 1: Esquema Triangular proposto por Vygotsky (1996, p. 53)

O processo anterior e simplificado de estímulo → resposta é então alterado por esse novo e mais complexo modelo no qual o elemento intermediário (X) entre o estímulo (S) e resposta (R) executa o papel de *função reversa*, isto é, atua sobre o próprio indivíduo:

Na medida em que este estímulo auxiliar possui a função específica de ação reversa, ele confere à ação psicológica formas qualitativamente novas e *superiores*, permitindo aos seres humanos, com o auxílio de estímulos extrínsecos, controlar o seu próprio comportamento (VYGOTSKY, 1996, p. 54).

Este é, sem dúvida, o marco da diferença essencial entre o ser humano e os outros animais: a capacidade de mediar as relações através da utilização de signos, como a linguagem, por exemplo, já que a utilização dos instrumentos não pode, por si só, justificar a superioridade psicológica humana, uma vez que outros animais, como os macacos, por exemplo, também os utilizam, como vimos anteriormente. Smolka (1995),

<sup>6</sup> Smolka, A. L. B. (1995). A concepção de linguagem como instrumento: um questionamento sobre práticas discursivas e educação formal. *Temas em Psicologia*, (2), 11-21.

enfatizando a visão de Vygotsky, afirma que “é a produção, enquanto trabalho material e simbólico, significativo, enquanto atividade prática e cognitiva, que distingue e instaura a dimensão histórica e cultural” (SMOLKA, 1995 citada por COMÉRIO, 2007, p.22).

Dois aspectos importantes e complementares do conceito de *mediação* destacados por Vygotsky e mencionados por Oliveira (1999) são: primeiro, a capacidade mental humana de atuar sobre o mundo a partir de sistemas simbólicos de representação da realidade e, segundo, o fato de que esses sistemas, que se interpõem entre sujeito e objeto de conhecimento, são socialmente originados.

A ideia de *mediação*, construto teórico chave elaborado por Vygotsky, abre caminho para explicar o processo de desenvolvimento psíquico humano por duas vias: a dos *processos elementares* de origem biológica e a das *funções psicológicas superiores*<sup>7</sup> de origem sociocultural. “Qualquer função psicológica superior foi externa - isto significa que foi social; antes de se tornar uma função, foi primeiro uma relação social entre duas pessoas”. (VYGOTSKY, 1989, p. 56). A compreensão da constituição humana, partindo do plano *interpessoal* para o *intrapessoal*, é o que fundamenta essa perspectiva teórica e justifica nossa escolha por ela no estudo das interações em sala de aula. Para explicar a ocorrência desse processo do meio externo para o interno do qual resultam as funções psicológicas superiores, Vygotsky (1984) conceitua o que chamou de *internalização*<sup>8</sup>: a reconstrução da atividade psicológica baseada na operação com signos. Como explica Leontiev, esse conceito não diz respeito simplesmente à transferência de uma atividade externa para o plano interno, do coletivo para o individual, mas exatamente ao modo como é formado esse plano interno (LEONTIEV, 1978 citado por BLANCK, 1996). Esse importante construto teórico da perspectiva histórico-cultural pode ainda ser entendido como:

[o] processo de desenvolvimento e aprendizagem humana como incorporação da cultura, como domínio dos modos culturais de agir, pensar, de se relacionar com outros, consigo mesmo, e que aparece

<sup>7</sup> Percepção, memória lógica, atenção voluntária, pensamento verbal, linguagem.

<sup>8</sup> Outras conceituações para o termo *internalização* são apresentadas por Smolka (2000): a conversão das relações sociais em funções mentais (PINO 1994, 1996); formação de um plano interno (LEONTIEV,1981); incorporação (aparece como tradução de *embodiment*, na tradução inglesa de "Concrete human psychology", 1989), ou ainda, apropriação (LEONTIEV, 1984; WERTSCH, 1998; ROGOFF, 1990).

como contrário a uma perspectiva naturalista ou inatista. (SMOLKA, 2000, pp. 27-28).

Como *internalização* das atividades sociais organizadas por meio da fala, a linguagem, fruto da vida social, compõe o grupo das *funções psicológicas superiores* mencionadas acima. Considerado um dos principais sistemas de signos criado pelo homem, a linguagem torna-se um instrumento do pensamento, impulsionando o desenvolvimento cognitivo, ampliando as possibilidades de percepção e variedades de memórias. Por ser determinante no progresso cognitivo humano, e na viabilização das interações sociais, a linguagem ocupa um papel central nessa teoria.

Para que as relações sociais, alvo de nosso estudo, se estabeleçam, é necessário que a comunicação seja viabilizada. Martins (1997) enfatiza a importância da linguagem para Vygotsky. Quando ela se dirige aos outros, o pensamento torna-se passível de partilha. Podemos dizer que a função comunicativa está intimamente combinada com o pensamento. Ela teria o papel de propiciar a interação social e, ao mesmo tempo, organizar o pensamento.

As relações sociais nas quais o indivíduo se engaja são de tal modo formadoras que Vygotsky afirma que "o indivíduo se desenvolve naquilo que ele é através daquilo que ele produz para os outros. (...) Na sua esfera particular, privada, os seres humanos retêm a função da interação social" (VYGOTSKY, 1984, pp. 162-164). A resposta do autor à questão "o que é o homem?" reitera sua visão de total impregnação do social na natureza humana: "o homem é uma pessoa social = um agregado de relações sociais incorporadas num indivíduo" (VYGOTSKY, 1989, p. 66).

Reconhecido o valor das relações sociais no desenvolvimento psíquico da criança, o papel da escola se mostra crucial por lhe propiciar o acesso aos sistemas simbólicos historicamente constituídos. Vygotsky, no entanto, não desconsidera o papel da educação informal, alegando que a aprendizagem tem início na interação mãe-bebê, passando posteriormente para a interação com companheiros. Ele atesta o valor da instituição escolar porque "ela cria uma provisão de experiência, implanta grande número de métodos auxiliares complexos e sofisticados e abre inúmeros novos potenciais para a função humana natural" (VYGOTSKY & LURIA, 1996, p. 194). Nesse sentido, a teoria de Vygotsky vem embasando um grande número de estudos voltados para o trabalho colaborativo na escola, por ser onde as relações aluno-aluno e professor-aluno têm espaço privilegiado para ocorrerem. Esse ambiente, onde as

atividades podem ser realizadas em grupo, de forma conjunta, apresenta vantagens sobre os ambientes de aprendizagem individualizada. Para compreendermos a riqueza desse espaço compartilhado de aprendizagem, um conceito importantíssimo deve ser considerado, o da Zona de Desenvolvimento Proximal – ZDP, definido por Vygotsky 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 parceiros mais capazes (VYGOTSKY, 1984, p.97).

Embora Vygotsky estivesse tratando do desenvolvimento da mente infantil quando escreveu sobre a ZDP, acredita-se que tal conceito se aplique a todos os seres humanos, de qualquer idade. Ele afirma que aquilo que uma criança pode realizar hoje somente com ajuda, ou em colaboração, amanhã poderá realizar sozinha, de maneira independente e eficiente. A ZDP seria, então, a área onde estão os conhecimentos/as habilidades que têm potencial para ser internalizados/desenvolvidos por meio da mediação de outros seres humanos. Para que essa mediação resulte em desenvolvimento, ela deve ocorrer entre um parceiro mais competente, e outro menos (VYGOTSKY, 1984).

No contexto escolar, o conceito de zona de desenvolvimento proximal dirige nossa atenção para o espaço privilegiado sobre o qual o professor deve atuar para contribuir com o desenvolvimento cognitivo dos alunos, que é o espaço da ZDP. Nesse espaço, as interações podem ocorrer de duas maneiras: na relação professor/aluno, com o professor assumindo o papel do parceiro competente, como afirmava Vygotsky (1984), ou em interações aluno/aluno. Focaremos nossa atenção nas interações do segundo tipo, por ser esse nosso objeto de estudo.

Como refere César<sup>9</sup> (1997), citada por Carvalho (2000), não basta sentar duas crianças lado a lado na sala para termos uma interação social facilitadora de desempenhos escolares mais eficientes. Para que os parceiros de uma dada interação abram mão da individualidade de que usufruem, é fundamental que o significado e a importância da atividade conjunta estejam claros para todos os envolvidos. Assim, não se pode garantir a efetividade desse tipo de prática para todas as duplas que se formam.

---

<sup>9</sup> César, M. (1997). Investigação, interação entre pares e Matemática. Atas do VIII Seminário de Investigação em Educação Matemática. Lisboa: APM, 225 – 240.

Smolka (2000) nos aponta uma importante consideração nesse sentido: “todas as ações adquirem múltiplos significados, múltiplos sentidos, e tornam-se práticas significativas, dependendo das posições e dos modos de participação dos sujeitos nas relações” (SMOLKA, 2000, p. 31). Sendo assim, uma mesma atividade proposta para alunos de uma mesma turma pode ter diferentes sentidos e significados para as duplas, de tal forma que os modos de participação também se manifestem de maneiras variadas, com níveis maiores ou menores de engajamento.

### 1.1.2 A comunicação entre os alunos

O estudo das interações sociais aqui proposto, por seu enfoque na comunicação estabelecida entre os pares, requer um referencial sobre linguagem que nos possibilite essa análise. Porém, a escolha do autor que nos serviria a esse fim teria, necessariamente, que dialogar com a perspectiva histórico-cultural adotada que atribui às interações sociais papel relevante no desenvolvimento psicológico humano. Nesse sentido, percebemos em Mikhail Bakhtin a consonância com os princípios teóricos de Vygotsky, como já apontado na literatura, que: “a obra de Bakhtin e seus colegas tem sido utilizada como um meio de ampliar a ênfase de Vygotsky sobre a internalização do discurso social”. (HICKS, 1996, p. 9, tradução nossa)<sup>10</sup>. Na concepção de Bakhtin, a consciência individual está condicionada à existência de signos e intrinsecamente atrelada ao social.

A consciência adquire forma e existência nos signos criados por um grupo organizado no curso de suas relações sociais. Os signos são o alimento da consciência individual, a matéria do seu desenvolvimento, e ela reflete sua lógica e suas leis. A lógica da consciência é a lógica da comunicação ideológica, da interação semiótica de um grupo social. Se privarmos a consciência de seu conteúdo semiótico e ideológico não sobra nada. (BAKHTIN/VOLOCHINOV, 1992, p. 35-36).

Ao pensarmos nos signos que alimentam a consciência, poderíamos pensar na diferenciação que se faz entre *língua* e *linguagem*. Para o linguista Saussure (1994), *língua* refere-se à estrutura, isto é, ao código socialmente construído ante a necessidade

<sup>10</sup> “(...) the work of Bakhtin and his colleagues has been utilized as a means of extending Vygotsky’s emphasis on the internalization of social speech”.

de comunicação, ao passo que *linguagem* é entendida como a utilização desse sistema abstrato nas interações. Já para Bakhtin, essa diferenciação não acontece de forma tão explícita. Para ele a “verdadeira substância da língua é constituída pelo fenômeno social da interação verbal realizado através da enunciação” (BAKHTIN/VOLOCHINOV, 1992, p. 123). Entendendo a constituição da língua a partir de seu uso na interação, não há como separá-la da linguagem, que tem sido apontada nas perspectivas linguistas recentes não apenas como uma ferramenta da comunicação ou suporte do pensamento, mas como interação e ação social, visão partilhada por Bakhtin, apresentada em Brandão (1996). Dessa forma, vemos que a língua não existe fora da interação, e nesse sentido Bakhtin valoriza “a fala, a enunciação, e afirma sua natureza social, não individual: a fala está indissolúvelmente ligada às condições da comunicação, que, por sua vez, estão sempre ligadas às estruturas sociais” (BAKHTIN, 1992, p. 14).

A *palavra* (oral ou escrita) é o signo de fundamental importância para o desenvolvimento da consciência na medida em que possibilita o discurso interior, além de funcionar como um elo entre o locutor e o ouvinte. Ao ser pronunciada, ela sempre procede de alguém e é dirigida a outro alguém. Bakhtin a compara a uma ponte apoiada no falante, de um lado, e no ouvinte, de outro. A palavra, também, está sempre “carregada de conteúdo ou de sentido ideológico ou vivencial”. (BAKHTIN, 1992, p. 95).

O emprego da língua efetua-se na forma de *enunciados* (orais e escritos), que vinculam a utilização da linguagem às atividades humanas. As diferentes esferas por onde circulam os homens propiciam o surgimento de determinados tipos de enunciados que, apesar de variarem quanto à extensão, conteúdo e estrutura, podem ser considerados relativamente estáveis dentro de uma mesma esfera de atividade. Fiorin (2008) dá visibilidade a essa compreensão de Bakhtin: “Só se diz no agir e o agir motiva certos tipos de enunciados, o que quer dizer que cada esfera de utilização da língua elabora tipos relativamente estáveis de enunciados”. (FIORIN, 2008, p.61).

Bakhtin (1992) separa os enunciados em duas grandes esferas da comunicação: as primárias e as secundárias. Os enunciados espontâneos, com circulação no cotidiano mais simples, como: no âmbito familiar, comunitário ou numa conversa informal entre amigos, por exemplo, integram o primeiro grupo. Composto a esfera secundária, estão os enunciados de fala aprimorados e a escrita. Tais enunciados

referem-se às esferas de interação social de maior complexidade: religião, teatro, romance, discurso acadêmico, entre outras.

Cada enunciado é compreendido dentro de um campo social específico e seu sentido só pode ser apreendido a partir de conexões com o contexto extraverbal desse espaço de circulação. “Uma pessoa ignorante do contexto pragmático imediato não compreenderá [os] enunciados [daquele contexto]” (BAKHTIN citado por BRAIT, 2005, p. 67). O enunciado é a materialidade do discurso e, o discurso, a materialidade da ideologia. É no enunciado que se manifesta a relação língua/ideologia. Como objeto de estudo da Análise do Discurso, está a tríade língua-discurso-ideologia, que concebe o sentido situado socialmente, e tem como unidade de análise a *enunciação*, e não o enunciado (MACHADO, 2008).

Esse atrelamento entre a comunicação e o campo específico de atividade produz uma linguagem própria para cada segmento; assim, “cada época e cada grupo social têm seu repertório de formas de discurso na comunicação sócio-ideológica” (BAKHTIN/VOLOCHINOV, 1992, p. 43). O tipo particular de discurso desenvolvido num grupo é o que estrutura os enunciados que circularão entre os membros, delimitando o que pode ser dito e como.

(...) uma análise mais minuciosa revelaria a importância incomensurável do componente hierárquico no processo de interação verbal, a influência poderosa que exerce a organização hierarquizada das relações sociais sobre as formas de enunciação (BAKHTIN/VOLOCHINOV, 1992, p. 43).

As relações entre os parceiros da enunciação que compõem uma determinada esfera da comunicação são tecidas de acordo com os modos de organização e distribuição das posições sociais onde o discurso é produzido. “Em cada círculo social, em cada micromundo familiar, de amigos e conhecidos, de colegas, em que o homem cresce e vive, sempre existem enunciados investidos de autoridade” (BAKHTIN, 1992, p. 294). Nesse sentido, como ressalta Brandão (1996), não podemos entender o discurso como neutro ou natural, mas como um sistema suporte das representações ideológicas, mediando a relação entre o homem e sua realidade social.

Os tipos relativamente estáveis dos enunciados, elaborados pelas diferentes esferas da atividade humana, são denominados *gêneros do discurso* por Bakhtin. Caracterizados pelos elementos – *conteúdo temático, construção composicional e estilo* - os gêneros do discurso “estão indissolivelmente ligados no todo do enunciado e são

igualmente determinados pela especificidade de um determinado campo de comunicação” (BAKHTIN, 1992, p. 262).

Primeiramente, o *conteúdo temático* refere-se às escolhas e propósitos comunicativos do autor dos conteúdos ideologicamente formados; a *construção composicional* relaciona-se à estruturação comunicativa e semiótica de aspecto formal do gênero. O *estilo*, por sua vez, diz respeito ao modo de apresentação do conteúdo a partir da escolha dos “recursos lexicais, fraseológicos e gramaticais da língua” (BAKHTIN, 2003, p. 261). Nessa perspectiva, a enunciação do falante está impregnada por seus juízos de valor e emoção, o objeto do discurso e o sistema linguístico, sendo esses aspectos que determinam o estilo e a composição do enunciado.

Para Bakhtin, a *palavra* é o território comum do locutor e do interlocutor, e sua *significação* não se encontra nela mesma, mas é um produto da comunicação verbal, “traço de união entre os interlocutores, isto é, ela só se realiza no processo de compreensão ativa e responsiva” (BAKHTIN, 1992, p. 132). Assim, o ato de compreender o significado linguístico do discurso, segundo essa perspectiva, não pressupõe o ouvinte um receptor passivo, mas implica uma postura ativa desse sujeito, no sentido de concordar ou discordar desse discurso, alterá-lo, completá-lo e tornar-se apto a utilizá-lo à sua maneira.

Compreender a enunciação de outrem significa orientar-se em direção a ela, encontrar o seu lugar adequado no contexto correspondente. A cada palavra que estamos em processo de compreender, fazemos corresponder uma série de palavras nossas, formando uma réplica. (BAKHTIN, 1992, p. 131-132).

Daí o valor da comunicação entre pares num ambiente como a sala de aula de matemática, ao propiciar a organização do pensamento e desenvolvimento cognitivo do estudante. Bakhtin afirma que, ao interagir através da linguagem, o “eu” pressupõe o “outro” e ambos, inseridos em um ambiente de interação, passam a organizar e ampliar seus conhecimentos. Ainda segundo o autor, “(...) não é a atividade mental que organiza a expressão, mas, ao contrário, é a expressão que organiza a atividade mental, que a modela e determina sua interação” (BAKHTIN, 1992, p. 112).

Associar o ato de compreender a uma postura ativa e responsiva entre os sujeitos da interação condiz com a perspectiva de aprendizagem adotada por Machado (2008) e partilhada por nós: a aprendizagem definida como coconstrução ou

reconstrução dos significados sociais, como o relacionamento dialógico entre o discurso e a atividade social e a apropriação desse discurso. Nessa concepção, o *diálogo* ocupa uma posição central no processo de condução à aprendizagem. Contudo, ele não se resume a um tipo de conversação qualquer, pois “dialogar é mais do que um simples ir-e-vir de mensagens; ele aponta para um tipo especial de processo de comunicação em que os participantes ‘se encontram’, o que implica influenciar e sofrer mudanças” (CISSNA<sup>11</sup> 1994 citada por ALRØ e SKOVSMOSE, 2006, p. 119-120. Grifos do autor).

O valor do diálogo está no potencial de estabelecer o confronto de perspectivas, conduzindo os estudantes à reflexão sobre seu ponto de vista, permitindo, assim, a reconstrução das próprias ideias a partir da perspectiva do outro. Um diálogo, nessa dimensão, mostra-se potencialmente capaz de contribuir com a aprendizagem dos estudantes. Nas palavras de Alrø e Skovsmose (2006),

Explorar as perspectivas dos participantes não pode acontecer como uma espécie de transmissão. Os participantes do diálogo vivenciam um processo colaborativo de investigação de perspectivas. Nesse processo, perspectivas devem ser expressas em palavras para que se tornem tangíveis na superfície da comunicação. O processo de explicitação das perspectivas pode revelar perspectivas escondidas, que podem servir de motivo para a continuação da investigação. Além disso, cada participante pode ter novos insights, ao vislumbrar um problema ou uma solução a partir de uma nova perspectiva. (ALRØ e SKOVSMOSE, 2006, p. 125-126).

É exatamente no diálogo que emerge das interações sociais entre os parceiros da díade que está o foco desta investigação, que se propõe a analisar as enunciações produzidas e a compreensão de sua efetividade no processo de desenvolvimento de habilidades matemáticas a partir de trocas.

### **1.1.3 Considerações sobre elementos que podem interferir na comunicação**

Ao considerar o trabalho em duplas nas aulas de matemática, alguns pesquisadores mencionam características individuais e do grupo que podem interferir na interação e na qualidade da comunicação entre os alunos. Os principais elementos

---

<sup>11</sup> CISSNA, K. N; Anderson. R. (1994). Communication and the ground of dialogue. In: R. Andreson, K. N. Cissna e R. C. Arnett (Eds), *The Reach of Dialogue: Confirmation, Voice and Community*. Cresskill: Hampton Press. Pp. 9-33.

apontados são: (1) o tipo de solicitação por ajuda; (2) a habilidade individual e relativa dentro do grupo; (3) a personalidade e gênero do estudante; (4) o comportamento do grupo quanto ao gênero e (5) o tipo de tarefa proposta. Mencionaremos brevemente o que se tem dito a respeito dos quatro primeiros itens e focaremos nossa atenção no quinto elemento, que trata da estrutura da tarefa.

Webb (1991) revelou-se uma importante fonte de consulta para nosso trabalho, pois, ao rever e analisar em seu artigo pesquisas que relacionam a comunicação à aprendizagem durante a realização de atividades matemáticas em pequenos grupos, ele apresentou resultados interessantes a respeito dos quatro primeiros fatores acima apontados como preditores da interação. Sobre as maneiras como a estrutura da tarefa pode afetar a comunicação, temos como fonte os trabalhos de Dillenbourg (1996, 1999), Van Boxtel et. al (2000), Lai (2011), Carvalho (2000, 2001) e César (1994).

Webb (1991) afirma que o tipo de solicitação por ajuda é um fator determinante para o fracasso ou sucesso de uma parceria entre estudantes. Perguntas diretas e explícitas são mais prováveis de obterem explicações proveitosas por parte do parceiro do que solicitações vagas e indiretas.

Outro aspecto importante é o nível de habilidade dos parceiros com a matemática, também de acordo com resultados apresentados em Webb (1991). Alunos conceito A, demonstraram maior sucesso na tarefa de oferecer explicações, enquanto o estudante de baixo desempenho (C) era mais provável de ser bem sucedido em sua solicitação por auxílio. No entanto, houve variação nesses resultados em estudos diferentes e, mais ainda, houve variação nas performances desses alunos de acordo com a composição do grupo em que estiveram inseridos; o nível de habilidade relativo dentro de um grupo mostrou-se importante. Mesmo que, no nosso caso, estejamos pensando em duplas, os resultados referentes a estudos de grupos de estudantes podem nos trazer importantes contribuições, por isso os consideramos. Webb (1991) apresentou resultados de alguns poucos trabalhos que buscaram comparar a mudança na performance da interação dos alunos em composições distintas e observou que grupos homogêneos<sup>12</sup> de alta habilidade tendem a trabalhar de forma mais individualizada, já que parece não haver solicitação de ajuda por parte de nenhum dos membros. Já os

---

<sup>12</sup>Homogeneidade referindo-se ao mesmo nível de desempenho entre os parceiros.

grupos homogêneos com nível de habilidade médio tenderam a colaborar mais de parte a parte. Outra composição apontada como favorável é a de pares com níveis de habilidades próximas, dos tipos alto com médio e médio com baixo. O aluno de alta habilidade tende a ser mais participativo ao trabalhar com um parceiro de nível de habilidade inferior a ele.

Webb (1991) também mostrou resultados interessantes a respeito do gênero. Os garotos, dado seu comportamento verbal diferenciado das meninas, mais direto e específico, tendem a obter maior sucesso em suas solicitações por ajuda dentro de um grupo misto e desequilibrado quanto à quantidade de meninos e meninas. Elas, por sua vez, tendem a não ter suas questões respondidas ao participar nesse contexto. No entanto, essa situação melhora ao se equilibrar o número de meninos e meninas dentro do grupo, pois as meninas deixam de ser ignoradas.

Outro elemento de efeito substancial nos tipos de interação é a personalidade do aluno. Embora esse fator seja de extrema relevância, Webb (1991) registrou em seu trabalho resultados de apenas quatro pesquisas relacionadas à personalidade<sup>13</sup>, mas ainda assim controversos. Duas pesquisas confirmaram a hipótese de estudos não acadêmicos de que os estudantes mais extrovertidos mostrariam alta frequência de dar e receber ajuda, ao contrário do parceiro introvertido. No entanto, em outros dois estudos esse resultado não se confirmou, mostrando que não é tarefa simples analisar a interferência dessa variável ao tratar das interações sociais. Contudo, ela não pode ser desconsiderada, merecendo, inclusive, mais estudos a respeito.

Pelo foco da nossa pesquisa, julgamos necessário lançar um olhar mais atento ao que se tem discutido a respeito da estrutura das tarefas, e à possível interferência desse elemento nos perfis de comunicação observados.

De acordo com alguns autores (Dillenbourg et. al (1996), Dillenbourg (1999), Van Boxtel et. al (2000), Roschelle e Teasley (no prelo)) , o ambiente de aprendizagem em que se está trabalhando pode contribuir para a delimitação dos papéis do aluno durante a realização das tarefas, e interferir no seu engajamento. Caracterizaremos dois desses ambientes: o de *aprendizagem cooperativa* e o de *aprendizagem colaborativa*.

---

<sup>13</sup> Em nossa revisão de literatura de pesquisas recentes também não encontramos trabalhos que analisassem a interferência do fator personalidade nos tipos de interação.

*Aprendizagem colaborativa* é definida por Dillenbourg como “uma situação na qual duas ou mais pessoas aprendem ou tentam aprender alguma coisa juntas” (1999, p.1, tradução nossa<sup>14</sup>). Outras duas definições<sup>15</sup> do termo são apresentadas por Roschelle e Teasley em dois trabalhos diferentes. A primeira considera a aprendizagem colaborativa como “o engajamento mútuo dos participantes em um esforço coordenado para resolver um problema juntos”, e a segunda, a define como “atividade coordenada, síncrona, que é o resultado de uma tentativa continuada de construir e manter uma concepção compartilhada de um problema”. Embora não haja acordo entre os autores citados sobre as diferentes definições da *aprendizagem colaborativa*, seu valor está na possibilidade de expor os estudantes a um espaço compartilhado de resolução de problemas, de modo que ambos os parceiros tenham iguais oportunidades de ação e se engajem conjuntamente na busca por um objetivo comum.

A *aprendizagem cooperativa*, por sua vez, é tipicamente distinguida do ambiente colaborativo pela “divisão do trabalho, com cada pessoa responsável por uma porção da solução do problema” (LAI, 2011, p. 6, tradução nossa)<sup>16</sup>. Há, contudo, autores que discordam dessa diferenciação restrita à divisão ou não da tarefa a ser realizada, como se pode observar no trecho abaixo:

Cooperação e colaboração não diferem em termos da tarefa ser ou não distribuída, mas pela forma na qual essa tarefa é dividida: na cooperação, a tarefa é dividida hierarquicamente dentro de sub-tarefas independentes; na colaboração, os processos cognitivos podem ser divididos dentro de camadas entrelaçadas sem hierarquização. (DILLENBOURG 1996, p. 2, tradução nossa<sup>17</sup>).

Embora algumas divisões do trabalho possam surgir de forma espontânea durante tarefas de colaboração, não há hierarquização entre os componentes do grupo que resulte em subdivisão explícita das tarefas. Os parceiros trabalham de forma conjunta em busca de uma solução compartilhada. Como afirmam Van Boxtel, et. al (2000), as atividades de aprendizagem colaborativa propiciam aos estudantes a

---

<sup>14</sup> “a situation in which two or more people learn or attempt to learn something together”.

<sup>15</sup> A primeira definição apresentada por Roschelle e Teasley foi extraída de Dillenbourg, et. al., (1996, p.2, tradução nossa): “mutual engagement of participants in a coordinated effort to solve a problem together”. A segunda, de Lai (2010, p. 5, tradução nossa): “coordinated, synchronous activity that is the result of a continued attempt to construct and maintain a shared conception of a problem”.

<sup>16</sup> “the division of labor with which person responsible for some portion of the problem solving”.

<sup>17</sup> “Cooperation and collaboration do not differ in terms of whether or not the task is distributed, but by virtue of the way in which it is divided: in cooperation, the task is split (hierarchically) into independent subtasks; in collaboration, cognitive processes may be (hierarchically) divided into intertwined layers”.

possibilidade de fornecer explicações de sua compreensão, ajudando o parceiro a elaborar e reorganizar o seu conhecimento. Enquanto tenta se fazer compreendido pelos colegas do grupo, a elaboração do conhecimento conceitual do próprio aluno também é estimulada. A partir do compartilhamento verbal das perspectivas de cada um, pode-se chegar à convergência do significado através da negociação. Dillenbourg (1999) apresenta duas qualidades que caracterizam interações verdadeiramente colaborativas: a estrutura relativamente simétrica<sup>18</sup> das ações e o grau de interatividade e comunicação.

No ambiente de aprendizagem cooperativa, por sua vez, a tarefa, subdividida em pequenas ‘porções’, é resolvida separadamente e em seguida tem seus subprodutos agrupados no intuito de compor a solução ao desafio inicialmente proposto. Contudo, Dillenbourg (1996) alerta que a distribuição dos papéis depende da estrutura da tarefa, e é passível de mudança. Ele exemplifica com o caso das tarefas que utilizam o computador, em que o participante que controla o mouse tende a ser o “executor”, enquanto o outro é provavelmente o “pensador”. Outra importante consideração a respeito desses papéis é apresentada, quando o autor afirma que

a pessoa que tem mais a dizer sobre o tópico corrente ocupa o papel de realizador da tarefa, enquanto que o outro se torna um observador, monitorando a situação. O observador pode contribuir ao criticar e dar sinais de divergência nos tópicos, o que não é papel primeiro do realizador da tarefa. (MIYAKE<sup>19</sup>, 1986 citado por DILLENBOURG et. al, 1996, p. 2, tradução nossa<sup>20</sup>).

Para tentar garantir que uma interação se estabeleça entre os parceiros, é imprescindível, também, conhecer o nível de conhecimentos prévios do aluno acerca do conteúdo que será tratado, de modo a assegurar-se de que ele compreenda a tarefa proposta e que possua as habilidades e competências necessárias que lhe permitirão assumir um papel ativo durante a discussão e confrontação com o parceiro da dupla (BELL<sup>21</sup> et. al, 1985, citado por CARVALHO, 2001). Além das habilidades mínimas

---

<sup>18</sup> Simétrica, nessa frase, significa igual oportunidade de ação entre os parceiros da díade, sem a sobreposição do ponto de vista de um membro sobre o outro.

<sup>19</sup> Miyake, N. (1986). Constructive Interaction and the Iterative Process of Understanding. *Cognitive Science*, 10, 151-177.

<sup>20</sup> "The person who has more to say about the current topic takes the task-doer's role, while the other becomes an observer, monitoring the situation. The observer can contribute by criticizing and giving topic-divergent motions, which are not the primary roles of the task-doer."

<sup>21</sup> Bell, N., Grossen, M. & Perret-Clermont, A.-N. (1985). Sociocognitive Conflict and Intellectual Growth. In M. W. Berkowitz (Ed.), *Peer Conflict and Psychological Growth: New Directions for Child Development* (pp. 41-54). São Francisco: Jossey-Bass.

necessárias para estabelecer uma interação, a natureza da tarefa proposta também ajuda a definir o perfil de interação observada.

(...) uma mudança conceitual não pode ser observada se a tarefa é puramente procedimental e não envolve muita compreensão; reciprocamente, não pode ser observado um aperfeiçoamento da regulação das habilidades se a tarefa não requer planejamento. Algumas tarefas são menos “compartilháveis” do que outras. (DILLENBOURG, 1996, p.11. Grifos do autor, tradução nossa<sup>22</sup>).

Se os alunos não identificam uma forma de resolução imediata da tarefa, empenham-se na busca de uma solução. Do ponto de vista da aprendizagem, o confronto de perspectivas e os mal entendidos que podem surgir nesse momento estimulam a justificação e a argumentação dos estudantes na defesa de suas posições, fomentando o estabelecimento de trocas verbais de qualidade. Dillenbourg (1999) pontua que tarefas óbvias, triviais e não ambíguas oferecem poucas oportunidades para se observar negociação porque não há sobre o que discordar. César (1994), citada por Carvalho (2001) caracterizou os tipos de atividades que circulam no ambiente da sala de aula de matemática como *tarefas habituais e não habituais*.

As *tarefas habituais* consistem naquelas frequentemente adotadas pelo professor em sala de aula, como atividades do livro, e exercícios procedimentais. “Os exercícios exigem apenas a aplicação de um método de resolução já bem conhecido” (PONTE<sup>23</sup> 1992, citado por CARVALHO, 2001, p. 210). Por seu caráter repetitivo, e por possuir um formato pré-definido para alcançar a solução, esse tipo de tarefa não estimula a comunicação entre os parceiros. Não há o que negociar, quando se limita o papel do aluno à aplicação de estratégias já estabelecidas.

Já as *tarefas não habituais* são caracterizadas como um problema, pois não é sugerido ao aluno, seja nas instruções ou no próprio texto da atividade, um procedimento para resolver o desafio. Carvalho (2001) assume a concepção de Ponte (1992) sobre o que é problema para justificar o que entende por tarefa não habitual: “problema [pode ser considerado] uma variedade de situações de natureza explícita ou apenas potencialmente problemática” (PONTE, 1992 citado por CARVALHO, 2001, p. 214). A grande vantagem desse tipo de tarefa está em expor os alunos a situações em

---

<sup>22</sup>“(…) one cannot observe conceptual change if the task is purely procedural and does not involve much understanding; reciprocally one cannot observe an improvement of regulation skills if the task requires no planning. Some tasks are less ‘shareable’ than others”.

<sup>23</sup> Ponte, J. P. (1992). Problemas de Matemática e Situações da Vida Real. Revista de Educação, II(2), 95-107.

que as ideias possam ser partilhadas, em que seja possível ouvir o posicionamento do outro elemento da díade, discutir estratégias e soluções, propor questões, argumentar, confrontar pontos de vista, até que se alcance uma solução conjunta para o problema. Para Carvalho (2001), a grande vantagem das tarefas não habituais está no fato de desencadarem mais facilmente as interações sociais entre os parceiros da díade.

Outros autores apresentam resultados semelhantes sobre a relação entre a estrutura da tarefa e a intensidade da interação. Mercer<sup>24</sup> (1996), citado por Lai (2011), argumenta que a qualidade do discurso do grupo será afetada se a tarefa requiser que os estudantes colaborem e se comuniquem com os parceiros para chegar à solução. Para ele, as tarefas devem exigir planejamento, tomada de decisão de interpretação de *feedback*. Cohen<sup>25</sup> (1994) citado por Van Boxtel *et. al.* (2000) acredita que tarefas abertas, sem respostas totalmente predeterminadas, são mais adequadas para a aprendizagem colaborativa.

Esses resultados sinalizam a importância de se pensar e planejar a tarefa quando se pretende estimular um trabalho colaborativo com efetiva comunicação verbal entre os estudantes. No entanto, mesmo se considerarmos todos esses elementos na proposição do trabalho, não há garantia de que a esperada interação social ocorrerá. Carvalho (2000), ao pensar na proposição das tarefas numa sala de aula na qual pesquisava, alertou que “o modo como os dois elementos da díade compreendem a tarefa, as instruções dadas para a sua realização e as expectativas que constroem acerca do que a investigadora quer que eles façam, determina também parte da interação gerada entre os sujeitos” (p. 91). Vemos que por mais que uma situação seja pensada na perspectiva de envolver o aluno e estimular sua participação, essa só se dará se fizer sentido para o aluno, a ponto de instigá-lo a engajar-se. Carvalho (2001) chama a atenção para o fato de que “o que constitui um problema para um aluno pode não o ser para um outro, dependendo este obstáculo dos conhecimentos do próprio sujeito” (CABRITA<sup>26</sup>, 1998 citada por CARVALHO, 2001).

---

<sup>24</sup> Mercer, N. (1996). The quality of talk in children's collaborative activity in the classroom. *Learning and Instruction*, 6(4), 359–377.

<sup>25</sup> Cohen, E. G. (1994). Restructuring the classroom: conditions for productive small groups. *Review of Educational Research*, 64, 1–35.

<sup>26</sup> Cabrita, I. (1998). Resolução de problemas: Aquisição do modelo de proporcionalidade directa apoiada num documento hipermedia. Aveiro: Universidade de Aveiro. [Tese de doutoramento - documento policopiado]

Vimos, nesta seção, alguns dos elementos que podem interferir na interação social, favorecendo ou até mesmo impedindo sua ocorrência no ambiente de sala de aula. Assim, partimos para a observação das duplas cientes da complexidade do estudo dessas relações.

## **1.2 Referencial metodológico**

As características do estudo proposto alinham-se à abordagem qualitativa de pesquisa, como apontado por Bodgan e Biklen (1994, pp.47-50), especialmente nos seguintes aspectos:

- Em primeiro lugar, na investigação qualitativa a fonte direta dos dados é o ambiente natural. Nosso estudo teve como fonte de dados duas salas de aula do sétimo ano escolar de uma escola pública de Belo Horizonte, e a coleta ocorreu no cotidiano habitual das aulas de matemática, com tarefas produzidas e escolhidas pelo próprio professor das turmas.
- A investigação qualitativa é descritiva. A partir do material registrado, procuramos apresentar de forma fidedigna e descritiva o conteúdo observado.
- O interesse maior pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos. Nossa atenção esteve focada nas interações verbais produzidas pelos estudantes no decorrer da realização das tarefas matemáticas. Portanto, interessava-nos o processo em curso e não apenas analisar produtos gerados pelo trabalho em parceria.
- As abstrações são construídas à medida que os dados particulares que foram recolhidos vão se agrupando. A observância inicial do material empírico não apenas nos conduziu às abstrações, como elucidou um caminho promissor de estudo para o qual a atenção não estava voltada no início do projeto.

O principal procedimento para a obtenção do material empírico foi a observação registrada através de áudio e videogravação. Como afirma Vianna (2003), “há sempre uma atividade interpretativa associada ao ver, ao ouvir e aos demais

sentidos. Desse modo, diversas pessoas, a partir de suas experiências individuais podem ‘ver’ o mesmo objeto de formas diferentes” (p. 90. Grifos nossos). Nesse sentido, tinha clareza que, como observadora, meu olhar impregnaria inevitavelmente a leitura do material empírico e, para tentar minimizar essa interferência, procurei manter uma postura de distanciamento no período da coleta. Para tal, apresentei-me à turma como pesquisadora e, no início, sempre que solicitada pelos alunos para ajudar, apresentava duas alternativas; “consulte o seu colega” ou “pergunte às estagiárias ou ao professor”. Com o tempo prolongado de acompanhamento das aulas (4 meses) tornou-se mais difícil manter o distanciamento, porque os alunos passaram a enxergar-me como mais uma professora e recorriam a mim frequentemente. Analisando posteriormente os vídeos e as falas dos alunos foi possível notar que, para eles, eu não era uma mera expectadora naquele ambiente. Apesar da intenção de não ser notada, o convívio prolongado favoreceu a familiarização dos alunos com minha presença, que se sentiram à vontade para recorrerem a mim. Tal situação gerou certo conflito no momento de caracterizar o tipo de observação realizada. Isso porque, minha atuação mais ativa no cenário pesquisado se deu em resposta às demandas dos alunos, e não de modo planejado e proposital. Contudo, não poderia desconsiderar que minha permanência na sala alterou aquele ambiente, que, de certa forma, passei a integrar.

Em Alves Mazzotti e Gewandsznajder (1999) encontra-se uma compreensão de observação participante que, acreditamos, reflita essa experiência: “embora geralmente se associe a observação participante à imersão total do pesquisador no contexto observado, passando a ser um membro do grupo, o nível de participação do observador é bastante variável” (p. 167). Assim, considera-se que o que foi realizado neste caso foi uma observação participante.

Outro instrumento empregado na realização da pesquisa foi a entrevista. Essa foi realizada com o professor para traçarmos seu perfil e tentarmos apreender sua percepção sobre a proposta de trabalho em duplas. Foram feitos também registros sistemáticos no diário de campo que auxiliaram no momento da análise dos vídeos e áudios gravados.

### 1.3 Situando o estudo na área

O desenvolvimento deste trabalho tem por objetivo contribuir para a ampliação do conhecimento já existente sobre as práticas interativas no contexto da sala de aula de matemática. Nesse sentido, conhecer as pesquisas já produzidas é essencial, na medida em que nos apontam caminhos e aspectos ainda não explorados.

Diante do grande número de fontes disponíveis na atualidade para consulta de pesquisas desenvolvidas no campo educacional, fizemos a opção por alguns veículos de divulgação científica. O ponto de partida para tal foi a obra de Fiorentini (2009), que trata dos percursos teóricos e metodológicos na investigação em Educação Matemática. Nessa obra, o autor apresenta as tendências temáticas mais pesquisadas desde o surgimento desse campo de pesquisa no Brasil<sup>27</sup> até sua consolidação. Observando a relação dos temas mais recorrentes no período abordado nesse livro, percebeu-se o predomínio de trabalhos que enfocam o processo de aprendizagem individual sobre os que ocorrem em meios onde há interação em sala de aula.

Para verificar como se desenvolveu o campo de nosso interesse desde a obra de Fiorentini (2009), selecionamos três fontes nacionais para consulta adicional: dois periódicos de grande visibilidade no Brasil, no campo da Educação Matemática – *Bolema* e *Zetetiké*<sup>28</sup> – e o Banco de teses e dissertações no Portal da Capes<sup>29</sup>.

Para definição do período<sup>30</sup> sobre o qual incidiria nossa busca nos periódicos mencionados, consideramos o resultado já apresentado por Machado (2009), que fez um registro do panorama da pesquisa sobre o discurso na sala de aula de matemática sob diversas abordagens teóricas. A análise realizada por ele, das edições de 2001 a 2008 das revistas *Bolema* e *Zetetiké*, revelou a existência de um pequeno número de publicações nessa área.

---

<sup>27</sup> Fiorentini (2009), por sua vez, apoiou-se em dados obtidos em: KILPATRICK, J. *Fincando estacas: uma tentativa de demarcar a Educação Matemática como campo profissional e científico*. *Zetetiké*, Campinas: CEMPEM – FE – UNICAMP, v. 4, n. 5, p. 99-120, 1994.

<sup>28</sup> A consulta às edições das revistas *Bolema* e *Zetetiké* foi realizada através dos sites <http://www.rc.unesp.br/igce/matematica/bolema> e <http://www.fe.unicamp.br/zetetike/archive.php>, respectivamente.

<sup>29</sup> Foi consultado o site da CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, <http://www.capes.gov.br/>.

<sup>30</sup> Definimos o ano de 1994 como ponto de partida para as buscas, por ter sido esse o ano da publicação de Kilpatrick, que procurou retratar a evolução do campo de pesquisa da Educação Matemática desde o seu surgimento no Brasil.

As edições da Revista Bolema analisadas<sup>31</sup> não apresentaram nenhum artigo relacionado ao tema linguagem e comunicação. Já a Zetetikê publicou edição especial intitulada *Linguagem e práticas socioculturais: perspectivas para a Educação Matemática* (vol. 18, 2010). Apesar da publicação especial dedicada ao tema, a análise dos títulos e resumos não revelou a existência de trabalhos com grande aproximação ao nosso enfoque. Um dos artigos, por exemplo, refere-se ao papel da linguagem na constituição das práticas e das relações sociais, bem como ao exercício do poder na produção de verdades, de saberes e de sujeitos. Em outro, estudam-se os usos da linguagem em sala de aula de matemática, mais especificamente, a utilização que o professor faz da linguagem para comunicar-se com seus alunos durante as aulas. Em 2011, houve outra ocorrência de artigo<sup>32</sup> relacionado à linguagem, mas também sem relação com nosso estudo - o emprego da linguagem na área de Educação Matemática como metodologia de pesquisa.

No Portal Capes, foi realizada uma busca<sup>33</sup> no banco de teses e dissertações no período de 1994 a 2012. Foram encontrados 13 trabalhos<sup>34</sup> com diferentes níveis de aproximação com o tema aqui proposto.

Quatro dissertações (ANNES, 2006; MAROCCI, 2011; MORETTI, 1998; e OSÓRIO, 2002) trataram das interações sociais aluno-aluno e aluno-professor em conteúdos específicos, como *função*, *álgebra* e *probabilidade*. Nesses trabalhos, houve variação quanto à proposição da parceria: grupos de 4 alunos, comparação do trabalho alternando-se momento individual e em dupla e interações professor-aluno.

Fanizzi (2008), por sua vez, objetivou analisar as interações sociais num grupo de alunos de 3ª série do Ensino Fundamental, tendo sido especialmente escolhidos para participarem do estudo alunos considerados com dificuldades em matemática. Não houve estimulação do trabalho em díades, fato este que difere da nossa

---

<sup>31</sup> Edições de 1994 a 2000 e 2009 a 2012.

<sup>32</sup> Vilela, D. S; Mendes, J. R. *A linguagem como eixo da pesquisa em educação matemática: contribuições da filosofia e dos estudos do discurso*. Zetetikê, vol. 19, n. 36, p. (07-25).

<sup>33</sup> Termos utilizados na busca: “Práticas interativas em Matemática”, “Interação aluno-aluno em Matemática”, “Interações discursivas em Matemática”, “Comunicação em sala de aula de Matemática”, “Comunicação e atividade Matemática”, “Tarefa Matemática”, “Tarefa não-habitual de Matemática”, “Atividade não rotineira de Matemática”, “Colaboração e atividade matemática”, “Atividade Matemática entre alunos”.

<sup>34</sup> Onze dissertações e duas teses.

proposta. Foram analisadas interações ocorridas na sala de aula como um todo entre alunos e a professora e enunciações individuais dos alunos.

Outros três trabalhos (FERRUZZI, 2011; MENGALI, 2011; REIS, 2010) se aproximam de nossa investigação por proporem interações entre pares em ambientes de resolução de problemas e modelagem, mas em contextos bem específicos: dois deles para alunos do Ensino Superior, e um numa turma multisseriada.

Outros dois trabalhos de características muito semelhantes entre si (MENEZES, 1998; e SANTOS, 2000) analisaram o papel das interações sociais em conteúdos específicos e níveis de ensino parecidos - séries iniciais do Ensino Fundamental. Um deles teve enfoque na resolução de problemas de estrutura aditiva e outro, nas práticas discursivas e representação aritmética entre as crianças. Uma característica importante que os diferencia da presente proposta é que ambos desenvolveram o estudo total ou parcialmente em ambiente experimental, com as duplas retiradas da sala e colocadas para trabalhar na presença do pesquisador.

Comério (2007) também estimulou interações em díades, levando em conta, para a formulação das duplas, os diferentes níveis de desempenho dos alunos, classificados, a partir de um pré-teste, nos níveis alto, médio e baixo. Foram estabelecidas duplas simétricas<sup>35</sup> e assimétricas e investigadas soluções de problemas rotineiros e não rotineiros relativos às estruturas aditivas e multiplicativas. Como ponto de distanciamento dessa proposta ao presente estudo, destaca-se a metodologia empregada (ambiente experimental) e a análise do objeto pela teoria dos campos conceituais de Vergnaud<sup>36</sup>. Partilhando a metodologia experimental, Silva (1999) investigou a ocorrência de variações no desempenho dos alunos a partir da alternância dos parceiros da dupla.

Por fim, mencionamos o trabalho de Tavares (2004), que buscou compreender a relação professor-aluno no tocante à língua materna, a linguagem matemática e a significação produzida nessa relação.

De maneira geral, os trabalhos analisados indicaram que a maioria dos estudantes, após trabalharem em díade, apresentou melhora no desempenho. Mesmo nos

---

<sup>35</sup> Simétricas no sentido de mesmo nível de desempenho entre os parceiros.

<sup>36</sup> Um *campo conceitual* diz respeito à interação complexa entre um conjunto interligado de conceitos e um conjunto de situações de utilização desses conceitos, (VERGNAUD, 1986 citado por SANTOS, 2000). VERGNAUD, G. (1986). Psicologia do desenvolvimento cognitivo e didática das matemáticas. Um exemplo: as estruturas aditivas. *Análise Psicológica*, 1, p 75-90.

casos em que as duplas foram compostas por integrantes considerados com desempenho fraco em matemática, alguns progressos foram observados. No entanto, essas díades apresentaram um tipo de participação diferenciada, estabelecendo uma comunicação em que os aspectos afetivos e sociais foram privilegiados com relação às discussões do conteúdo matemático em si.

Para verificar o cenário internacional de produção de pesquisa no campo das interações, elegemos cinco importantes periódicos<sup>37</sup> da Educação Matemática para análise das publicações mais recentes. A busca, nesses periódicos, se deu pela análise dos títulos e resumos dos artigos. Essa busca revelou a existência de 9 trabalhos com diferentes graus de aproximação com nosso estudo.

Bell e Pape (2012) investigaram oportunidades de aprendizagem matemática propiciadas por práticas discursivas aliadas ao uso de artefatos, como a exibição de vídeos em sala de aula, por exemplo. Francisco (2013) buscou lançar luz sobre a potencialidade de uma atividade colaborativa em auxiliar na promoção da compreensão matemática dos alunos a partir da análise de uma tarefa realizada por um conjunto de seis alunos do ensino médio sobre o conteúdo de probabilidade. A tarefa exigia a formulação de uma justificativa válida para a solução apresentada. Ryve et. al (2013) abordam dois aspectos que parecem interferir no padrão de comunicação dos estudantes durante trabalhos em grupo: a mediação visual e o domínio de termos técnicos.

Outros três artigos (MUELLER et. al, 2011; KAISARI e PATRONIS, 2010; e OGAN-BEKIROGLU E ESKIN, 2012) direcionaram o foco da investigação para o valor da argumentação na promoção de uma melhor compreensão dos conceitos matemáticos em níveis diferentes de ensino: o fundamental e o superior. Algumas conclusões apontadas por Ogan-Bekiroglu e Eskin (2012) chamam a atenção: (1) a quantidade de alunos e a qualidade dos argumentos se aprimora com maior tempo de exposição à prática da argumentação; (2) o conhecimento dos alunos não melhora instantaneamente ao serem expostos a essa prática; e (3) o conhecimento prévio dos alunos afeta sua participação num ambiente argumentativo.

---

<sup>37</sup>(1) Journal for Research in Mathematics Education, (2) The International Journal on Mathematics Education, (3) Educational Studies in Mathematics, (4) International Journal of Science and Mathematics Education, (5) Mathematics Education Research Journal. Período pesquisado: 2008 a 2013 (Últimos cinco anos e as edições atuais já disponíveis).

Nilsson e Ryve (2010) estudaram o desenvolvimento de atividades colaborativas durante a realização de um jogo de dados projetado de forma a contemplar situações contextualizadas. Verificou-se que o contato dos alunos com os eventos contextualizados favoreceu a organização do pensamento e afetou positivamente a comunicação durante as tarefas.

Carlsen (2010) discute a adequada apropriação do conceito de progressão geométrica pelos alunos ao trabalharem em pequenos grupos. São apresentados cinco aspectos culturais que afetam a apropriação das ferramentas culturais ao se trabalhar em pequenos grupos: (1) envolvimento na atividade conjunta; (2) foco compartilhado de atenção; (3) significados compartilhados para pronunciamentos; (4) ações transformadoras; e (5) declarações e uso de conhecimento cultural pré-existente.

Por fim, Kotsopoulos (2010) examinou a natureza das falas em voz alta dos alunos durante atividades colaborativas. Os resultados apontaram três categorias de falas: (1) clarificação do pensamento; (2) expressões de confusão com intenção explícita de obter apoio do parceiro; ou (3) a combinação de (1) e (2). Também observou-se que essa fala em tom alto muitas vezes não é compreendida pelo parceiro como um gesto inter-comunicativo. O autor destaca a importância de ensinar os alunos a ouvir o outro.

A validação que os estudos têm conferido ao papel das interações sociais no desenvolvimento dos alunos tem culminado em indicações curriculares sobre a prática pedagógica nas escolas. Goos et. al (1999) apontam que, na última década, ocorreu um movimento de reforma na educação matemática nos Estados Unidos, no sentido da adoção de objetivos e práticas em sala de aula pautadas na comunicação, interação colaborativa e resolução de problemas em grupo ao invés das práticas de instrução tradicionais. Segundo ela, naquele país, o *Conselho Nacional de Professores de Matemática*<sup>38</sup> definiu novos objetivos para a aprendizagem dos alunos, incluindo a necessidade de desenvolver o raciocínio e a habilidade de resolução de problemas, aprenderem a se comunicar matematicamente e serem capazes de trabalhar tanto colaborativamente quanto individualmente. Ainda segundo Goos et. al (1999), esse documento refletiu na Austrália, onde a *Declaração Nacional sobre Matemática para*

---

<sup>38</sup> National Council of Teachers of Mathematics (NCTM (1989,1991) citado por GOOS ET. AL ET. AL ET. AL et. al, 1999).

*as escolas australianas*<sup>39</sup> incorporou as indicações previstas no documento norte Americano. Em seu estudo, a autora propõe o estabelecimento de uma comunidade de prática na sala de aula de matemática baseada na perspectiva histórico-cultural, a qual privilegia a comunicação e interação entre os participantes. Para ela, a aquisição de conhecimento

“deve ser vista como um progresso em direção a uma mais completa participação nas práticas, crenças, convenções e valores das comunidades dos praticantes, e não, primeiramente como uma aquisição de estrutura mental por si” (GOOS et. al, 1999, p.36, tradução nossa<sup>40</sup>).

Em contraste com essa visão, Houssart (2001) revela um contexto de sala de aula não favorável ao estabelecimento de comunicação entre os estudantes. Na sala de aula tradicional pesquisada, o discurso do professor prevalecia sobre o dos alunos em todo o tempo, mas, paralelamente, um grupo considerado muito fraco na disciplina mantinha uma comunicação ‘não oficial’, que iniciava e encerrava-se entre eles mesmos, sem espaço para socialização. A pesquisadora os denominou “whisperers”, pois o diálogo, ou a fala individual ocorria como uma espécie de “cochicho”. Os alunos que se engajavam nessa prática tinham consciência de que não estavam sendo ouvidos pelo professor, e não demonstravam ser essa a sua pretensão, mas ao falarem entre si e consigo mesmos, pelo menos três diferentes ocorrências favoráveis ao avanço de tais alunos foram registradas pela pesquisadora: os “whisperers” faziam descobertas; ampliavam ou adicionavam ideias não abordadas pelo professor; e pontuavam erros e pontos com os quais não concordavam. Esse estudo se mostra importante, pois evidencia que, mesmo num ambiente desfavorável, onde a interação verbal ocorre de maneira “marginal”, não reconhecida e estimulada pelo professor, a fala se revela auxiliar à organização do pensamento e contribui para o desenvolvimento dos alunos.

Por sua vez, Blanton, Stylianou e David (2009) também apontam que, mesmo numa sala de aula em que a comunicação se dá preferencialmente entre o professor e a turma como um todo, e onde a autoridade do professor é claramente reconhecida pelos alunos, pode ser estabelecida uma comunicação favorável ao

---

<sup>39</sup> National Statement on Mathematics for Australian Schools (AUSTRALIAN EDUCATION COUNCIL, 1991, citado por GOOS et. al, 1999).

<sup>40</sup> “(...) should be seen as progress to more complete participation in the practices, beliefs, conventions and values of communities of practitioners, and not primarily as the acquisition of mental structures per se”.

aprendizado e construção de uma demonstração matemática como um processo social, de que tanto professor como alunos participam. Adotando a perspectiva da cognição distribuída, ou socialmente partilhada, essas autoras analisam a aprendizagem do grupo de alunos, e não de cada aluno individualmente, mostrando como cada enunciação feita pelo professor desencadeia outras, feitas por um aluno ou por vários alunos, e como todos esses enunciados tendem a afetar o modo como esse grupo aprende a pensar sobre, a falar sobre, e a argumentar em matemática. Mostram, ainda, como se estabelece nessa turma uma comunicação entre alunos, e entre professor e alunos, tomados como um grupo, onde há espaço e incentivo para interações entre eles. Isso ocorre, por exemplo, quando um aluno completa o pensamento de um colega ou questiona a ideia de outro, ou quando o professor pede que um aluno explique melhor a sua argumentação.

Recente revisão de literatura elaborada por Lai (2011) apresenta um panorama das pesquisas que vêm sendo realizadas no âmbito da *aprendizagem colaborativa*, e indica três vertentes distintas de estudo: pesquisas que buscam comparar a performance do grupo com a performance individual; estudos que tentam identificar as condições nas quais a colaboração é mais ou menos efetiva; e pesquisas que investigam as características das interações que medeiam o impacto da colaboração sobre a aprendizagem. Embora a presente pesquisa se mostre alinhada à segunda vertente citada, nosso trabalho diferencia-se pelo foco nas colaborações de díades. De maneira geral, os resultados apresentados por Lai (2011) se pautaram em investigações de grupos de mais de dois estudantes, mas eles nos dizem muito sobre nosso material empírico e serão retomados no momento da análise.

Com grande grau de aproximação com nossa pesquisa, por realçarem elementos que interferem na qualidade da interação, foram encontrados outros quatro trabalhos<sup>41</sup> (DILLENBOURG et. al, 1996; DILLENBOURG, 1999; WEBB, 1991; e VAN BOXTEL et. al, 2000).

Primeiramente, mudando o foco da análise de variáveis independentes (tamanho e composição do grupo, natureza da tarefa e meios de comunicação) para o próprio grupo como unidade de análise, Dillenbourg et. al (1996), procuraram investigar em uma pesquisa empírica *se e em que* circunstâncias a estratégia de aprendizagem

---

<sup>41</sup> Dada a importância desses trabalhos, seus resultados foram expostos na seção 1.1.3 (Considerações sobre elementos que podem interferir na interação).

colaborativa era mais eficaz do que a de aprender sozinho. Os autores buscaram se concentrar menos em estabelecer parâmetros para uma colaboração eficaz e mais na tentativa de compreender o papel que essas variáveis<sup>42</sup> têm na interação mediada. O outro trabalho de Dillenbourg (1999) é um livro, resultado de uma série de oficinas sobre a aprendizagem colaborativa, que reuniu vinte estudiosos das disciplinas de psicologia, educação e ciência da computação e que teve como objetivo desenvolver um diálogo multidisciplinar sobre aprendizagem, envolvendo principalmente os estudiosos da psicologia cognitiva, ciências da educação e da inteligência artificial. Ele esclarece que não houve acordo (nem houve essa pretensão) entre os estudiosos sobre uma definição de aprendizagem colaborativa que abrangesse as diferentes áreas. Uma excelente discussão a respeito das diferentes perspectivas sobre colaboração e aprendizagem é apresentada na introdução do livro.

Em segundo lugar, Webb (1991) revisa e analisa pesquisas que relacionam a interação verbal à aprendizagem durante a realização de tarefas matemáticas em pequenos grupos. Seu enfoque está nos fatores considerados preditores da interação.

Em seguida, Van Boxtel et. al (2000) apresentaram em seu artigo os resultados de um estudo experimental sobre a influência das características da tarefa sobre os tipos de elaboração do conhecimento conceitual na interação social. Por meio de um *pré* e de um *pós-teste*, foram medidos os resultados de aprendizagens individuais após o trabalho em dupla. Os sujeitos eram quarenta estudantes que trabalharam em duplas em uma tarefa colaborativa sobre eletricidade.

Em Lisboa, outras duas pesquisadoras, Margarida César e Carolina Carvalho têm desenvolvido amplo trabalho relacionado às interações sociais no ensino de Ciências e Matemática. Margarida César, coordenadora do *Projeto Interação e Conhecimento*<sup>43</sup>, iniciado em 1994/95, realizou, durante um período de 12 anos, investigações aprofundadas nessa área e é sem dúvida uma importante referência para esta pesquisa. Nosso estudo encontra extrema aproximação com os trabalhos de César (1994, 1997, 2000a, 2000b), os quais especificam aspectos relevantes a serem considerados na constituição dos pares. Sua ex-orientanda, Carolina Carvalho, também se enveredou pela mesma linha de pesquisa e foi fonte de consulta para este trabalho.

---

<sup>42</sup> Tamanho e composição do grupo, natureza da tarefa e meios de comunicação.

<sup>43</sup> Projeto do Centro de Investigação em Educação da FCUL (Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa), em colaboração com o Séminaire de Psychologie da Universidade de Neuchâtel.

Essa breve revisão bibliográfica revelou que, no cenário nacional, nenhuma pesquisa realizada aproxima-se totalmente da nossa proposta. Nesse sentido, nosso interesse é reforçado, e essa proposta ganha espaço e relevância no âmbito da pesquisa em Educação Matemática no Brasil, dentro do campo das interações e da comunicação na sala de aula de matemática, tratando, especificamente, da qualidade e da intensidade das interações de acordo com a mudança nas características das tarefas. Além disso, pretendemos lançar o olhar para as interações discursivas em curso nas duplas, e não analisar simplesmente o produto dessas parcerias. Outra justificativa para investimento nesse percurso é o valor que as pesquisas internacionais conferem às práticas de interação, a ponto de os resultados desses estudos já terem se convertido em mudanças nas indicações das habilidades curriculares a serem alcançadas pelos estudantes. Contudo, ressaltamos que, mesmo no cenário internacional, onde esse campo de pesquisa revela-se mais avançado, existem ainda muitas questões abertas fomentando o interesse por novas investigações a respeito das interações sociais e seus benefícios, como: a compreensão da maneira como os aspectos afetivo-sociais afetam os processos interativos, a investigação sobre os efeitos da colaboração em ambientes de comunicação assíncrona mediada por computadores, a forma de avaliar o desempenho individual do estudante ao se trabalhar em grupo, entre outros.

## **CAPÍTULO 2 – Contexto da pesquisa e coleta do material empírico**

### **2.1 Campo e contexto da pesquisa**

#### **2.1.1 A escola**

Para a realização da pesquisa, optei por trabalhar com o Ensino Fundamental, pelo fato de minhas questões terem sido geradas nesse nível de ensino quando da minha atuação docente numa escola pública de Belo Horizonte. Escolhi essa mesma instituição como campo de pesquisa porque ela reunia características que julgava importantes para a realização do trabalho. Essa escola assume, como parte de seus objetivos, proporcionar espaço para a produção de conhecimento em ensino. Essa abertura viabiliza a circulação de pesquisadores nos espaços da escola, minimizando os efeitos de estranhamento que poderiam ser gerados nos alunos num ambiente restrito à comunidade escolar. Além disso, a prática de organização dos estudantes em grupos durante as aulas já é comum nessa escola. Como no meu caso a intenção era compor duplas de trabalho que seriam observadas durante um período considerável de tempo, me preocupava a ideia de propor uma dinâmica que alterasse bruscamente o cotidiano da sala de aula, por temer as consequências desse elemento novo, tanto para a pesquisa quanto para o bom andamento das aulas. Já havia atuado numa escola em que os alunos não eram habituados a essa prática e o trabalho em grupo muitas vezes era inviabilizado pela agitação excessiva.

Diante do grande fluxo de pesquisadores na escola, já existe um procedimento bem definido para obtenção de autorização pelos interessados; o processo é bastante rigoroso. No site da escola existe um espaço com orientações e formulários a serem preenchidos. Após entrega de uma extensa documentação, a proposta da pesquisa é encaminhada para um setor que avalia a adequação dos objetivos e sua pertinência, que também são avaliados pela coordenação pedagógica. A exigência da escola é que, ao final do trabalho, os resultados obtidos sejam comunicados. Cumpridas todas as exigências, iniciei minha coleta de material empírico, que teve duração de 3 meses – de Março a Junho de 2012. Ao longo do texto, a referida escola será denominada Alfa, para preservar sua identidade.

A escola é organizada em Ciclos de Formação Humana desde 1995 e ministra o Ensino Fundamental em 9 anos desde 2006. Atualmente funciona em tempo

integral (7:30h às 15:10h). Nesse tempo, além das atividades disciplinares, os alunos participam de atividades esportivas, artísticas e culturais, e contam também com atendimento a pequenos grupos que apresentem dificuldades específicas em algum conteúdo. Um diferencial da escola é a realização de reuniões semanais por Ciclo de Formação, um espaço que favorece o encontro entre professores e coordenação pedagógica para acompanhar de perto o cotidiano das turmas e seu desenvolvimento.

Quanto à estrutura física, a escola dispõe de espaço para recreação e prática de atividade física, possui cantina que serve almoço, conta com um setor de apoio à saúde e, ainda, laboratórios de informática e de ciências. A biblioteca também atende bem os alunos, tanto no quesito espaço, quanto no acesso a materiais diversos, contando com um espaço reservado para as crianças pequenas. Os alunos do primeiro ciclo dispõem também de uma brinquedoteca. As salas de aula observadas possuem janelas amplas e ventiladores e, como a quantidade de alunos gira em torno de 25, o espaço é satisfatório.

Apesar de a escola Alfa ser pública, percebemos alguns aspectos principais que a diferenciam das demais: heterogeneidade do público atendido, formação do corpo docente e as condições de trabalho dos mesmos, bem como a organização do trabalho escolar e infraestrutura privilegiada. A seleção dos alunos para ingresso nessa instituição é feita por sorteio, e ela atende a crianças de diferentes regiões e camadas sociais da cidade de Belo Horizonte.

### **2.1.2 O professor**

Definida a escola, a partir das características mencionadas anteriormente, a proposta era observar o trabalho de um professor em duas turmas do mesmo ano. Mesmo considerando a inviabilidade de analisar todo o material coletado, a justificativa para que a observação ocorresse em duas turmas era ampliar a possibilidade de obter materiais empíricos mais interessantes e reveladores. E a opção por turmas de um mesmo professor, e de um mesmo ano escolar, visava reduzir a quantidade de variáveis do cenário da minha investigação.

O hábito dos alunos de trabalhar em grupo também era uma característica imprescindível, segundo a minha avaliação, por motivo já mencionado. Assim, o fato de já conhecer o perfil de trabalho do professor foi decisivo na escolha do mesmo. Como

citei anteriormente, foi exatamente na escola Alfa que surgiu minha motivação para a pesquisa quando da minha atuação ali, nos anos de 2008 e 2009. Como já conhecia o professor Marcelo<sup>44</sup>, que atuava em duas turmas do sétimo ano escolar, e sabia do seu perfil dinâmico e adepto da composição de grupos de trabalho, apresentei-lhe a proposta da pesquisa para saber se aceitaria colaborar. Contudo, havia certo desconforto da minha parte, por saber que iria propor uma mudança em sua dinâmica de aula ao alterar o seu modelo de grupos de trabalho (em geral constituídos por 4 ou 5 estudantes) para pares, mas ainda assim fiz a proposta. Como esperava, ele realçou esse fato, dizendo que eu precisava ter clareza que essa não era sua metodologia de trabalho, mas que, para atender aos objetivos da minha pesquisa, ele aceitaria a mudança desde que, a qualquer tempo, se fosse notado algum comprometimento no desempenho dos alunos, o processo seria interrompido. Acordamos que nenhum prejuízo para os alunos seria admitido e que estaríamos atentos e abertos para conversarmos ao longo da obtenção do material empírico para os ajustes que se fizessem necessários. Acertamos os dias e horários das aulas nas duas turmas. O professor mostrou-se muito solícito e disponível para contribuir com o que fosse necessário. Em acordo com o perfil da instituição, Marcelo também valorizava e reconhecia a sala de aula como importante espaço para investigação e desenvolvimento de pesquisa no campo da Educação. Assim, decidimos esperar apenas o encerramento do período de diagnóstico<sup>45</sup>, que ocorria no mês de Fevereiro, para eu iniciar a observação.

O professor Marcelo é natural de uma cidade do sul de Minas Gerais. Coursou toda a Educação Básica em Escolas Públicas Estaduais na cidade onde nasceu. Licenciou-se em Matemática na mesma cidade, onde também realizou uma Especialização em Matemática e Ensino. Entre os anos de 2003 e 2006, cursou outras três especializações em diferentes áreas<sup>46</sup>, além de ter feito um curso de Aperfeiçoamento em Melhoramento da Qualidade da Educação Básica. Esses últimos cursos foram feitos fora de sua cidade natal. No período de 2006 a 2008, cursou o Mestrado em Educação na Faculdade de Educação da UFMG, em Belo Horizonte, e já em 2010 ingressou no Doutorado na mesma instituição.

---

<sup>44</sup> Marcelo é o nome fictício adotado para preservar a identidade do professor.

<sup>45</sup> Período do início do ano letivo em que os alunos realizam testes e provas para serem avaliados quanto às habilidades que possuem referente ao ano escolar anterior.

<sup>46</sup> Especialização em Informática em Educação, Psicopedagogia Institucional e Gestão Educacional.

Questionado sobre o que o teria despertado para a profissão docente, ele é enfático em dizer que foi a “paixão por ensinar”. A escolha pelo ensino de matemática se deu por considerá-la uma disciplina prazerosa. Ele relembra a leitura de um livro de Ubiratan D’Ambrósio, ainda na graduação, em que a fala do autor sobre o ensino desse conteúdo o inspirou ainda mais a seguir esse caminho e a buscar uma formação continuada nessa área.

Perguntado sobre sua trajetória até o ingresso na instituição atual, ele conta que no início da carreira foi aprovado em um concurso para professor do Estado, mas não havia vaga em sua cidade. Trabalhando a 40 km de distância de onde residia, pela manhã atuava numa Escola Municipal de periferia e, à tarde, numa Escola Estadual do centro da cidade. Essa rotina durou 4 anos, quando decidiu fazer o Mestrado em Belo Horizonte. Ele afirma que sua trajetória profissional foi forjada no dia a dia com as dificuldades, erros e acertos encontrados nesse período. Cada desafio e obstáculo enfrentado o faziam se dedicar e estudar mais para buscar soluções que pudessem auxiliar tanto os alunos quanto a escola. Ele atribui, também, grande importância aos estudos realizados em paralelo (em casa, por conta própria, e as especializações) para assegurar-se de que estava na profissão certa. Em especial, os temas relacionados à afetividade e matemática lhe despertaram particular interesse, e, além de se terem tornado objeto de sua pesquisa de Mestrado, geraram vários projetos e trabalhos que foram realizados em suas salas de aula e nas escolas em que atuava.

O professor também explicou o que o motivou a adotar a prática de organização dos alunos em grupo em suas aulas:

*[Tenho adotado essa prática] desde o início de meu trabalho. Após estudar Vygotsky percebi como isso era importante. No início, eu apenas juntava os alunos em grupo. Com o tempo fui percebendo que só isso não bastava. Esses grupos precisavam ser FUNCIONAIS. E aí... fui testando ideias e propostas para verificar qual poderia ser a que mais funcionava. Diante disso, percebi que grupos de 4 a 5 alunos poderiam contribuir mais para a aprendizagem. Além disso, os alunos não podiam ser agrupados de qualquer maneira. Percebi que esses grupos precisavam ser homogêneos em relação ao domínio do conteúdo e também na forma de interação com seus pares. Passei a utilizar não só aspectos cognitivos na formação desses grupos, mas também aspectos afetivos e sociais (timidez, comunicabilidade, extroversão, frequência, organização, etc...).*

Como é possível perceber pela descrição da instituição, apresentada anteriormente, e pelo relato acima, nem a escola Alfa nem o professor Marcelo podem ser considerados muito representativos do conjunto de escolas e de professores brasileiros. Entretanto, consideramos que isto não prejudica a pesquisa realizada porque as escolhas foram feitas de acordo com os objetivos propostos, com consciência dessa não representatividade e da necessidade de não fazer generalizações abusivas dos resultados.

Com a definição das turmas do sétimo ano, a partir da escolha do professor, tínhamos, na turma A, 22 alunos e na turma B, 23 alunos. Minha primeira visita às turmas foi para apresentar a proposta da pesquisa e fazer o convite. Expliquei, de maneira geral, o objetivo do estudo e disse da importância da contribuição dos estudantes para ampliarmos o conhecimento sobre o espaço educativo da sala de aula de matemática. Como mencionei anteriormente, eles já são habituados à presença de pesquisadores no interior da escola, e reagiram muito bem. Fizeram algumas perguntas, porque também faz parte do perfil dos alunos dessa escola ser muito questionadores, mas concordaram em colaborar. Entreguei os Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), nos moldes estipulados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (COEP), e solicitei que os encaminhassem aos pais para coletarem assinatura de autorização. Como a faixa de idade era variada nas turmas, dois modelos de TCLE foram elaborados: um para a idade de 12 anos, e outro para a faixa de 13 a 17, quando o aluno e os pais assinam termos separados.

Os termos foram sendo devolvidos ao professor, até o dia em que iniciei a observação. Acordamos que, nas primeiras aulas, eu acompanharia o cotidiano da aula de matemática das turmas, para entender sua rotina e os conteúdos que vinham sendo trabalhados, até que compuséssemos as duplas para coleta do material específico de interesse. Apenas uma aluna retornou o TCLE onde os pais haviam desautorizado sua participação. Neste caso, ela compôs uma dupla de trabalho, no entanto, sua participação não foi analisada nem gravada. Com a exclusão dessa dupla, tínhamos, como sujeitos potenciais, 20 alunos na turma A e 23 da turma B.

## **2. 2 Coleta do material empírico**

### **2.2.1 Observação das aulas**

As aulas do professor Marcelo aconteciam nos mesmos dias nas duas turmas, segundas, terças e quartas-feiras. A turma A tinha os primeiros horários – 09:20h às 10:50 h – e a turma B os últimos antes do intervalo para o almoço – 10:50 h às 12:30 h. Meu trabalho de campo teve início no dia 26 de Março e foi encerrado em 27 de Junho de 2012. Durante esse período, procurei estar presente em todas as aulas, independentemente de estarem ocorrendo atividades em dupla ou não. No total, foram observadas 29 aulas na turma A, e 26 na turma B. A justificativa para a diferença no número de aulas acompanhadas foi a variação na programação das atividades das turmas: houve um dia, por exemplo, em que o sétimo B saiu para um trabalho externo com o professor de outra disciplina, e a aula de Matemática não ocorreu. Também aconteceu de o professor ter que participar de uma reunião com a direção no horário da aula nessa turma e ter sido aplicada uma atividade pelas monitoras da escola, não tendo havido, portanto, gravação nesses casos.

As três primeiras aulas foram de observação mais geral da rotina da sala de aula e acompanhamento do que vinha sendo trabalhado até que a composição dos pares fosse efetuada. Essa etapa foi importante, pois os alunos foram se familiarizando com minha presença e com os equipamentos de gravação antes que o material de maior interesse, proveniente das duplas, fosse gerado. Considero que esse tempo tenha sido favorável para que fossem minimizados os efeitos naturais de estranhamento e alteração no comportamento ante a presença da filmadora.

No primeiro dia de gravação, encontrei-me com o professor em sua sala e caminhamos juntos até a turma A. Ele entrou, conversou com os alunos e depois entrei. A partir desse dia, já ia direto para a sala montar os equipamentos enquanto aguardava a chegada do professor. Como a aula na turma A iniciava-se às 09:20h, chegava à escola às 09:00 h. Nesse período, os alunos estavam no intervalo, com toda a agitação comum aos corredores de uma escola nesse horário. Muita gritaria e correria, até que, para minha admiração, minutos antes do intervalo terminar, apenas essa turma começava a se organizar para a chegada do professor, tomando seus lugares, tirando bonés, limpando a sala, jogando fora os chicletes, e aguardavam sentados e em silêncio a entrada do professor. Impressionei-me com essa organização orquestrada por eles, porque do lado de fora, os demais alunos aproveitavam até o último segundo o intervalo e continuava o barulho estridente até que os professores chegassem para chamá-los para a sala. Fiquei

aguardando o que ocorreria na turma B, que também tinha um intervalo antes da aula do professor Marcelo, e eis que o mesmo ritual foi observado. Surpreendeu-me essa organização da turma sem o comando explícito de um adulto. Com esse cenário, poder-se-ia esperar que o professor aguardado fosse um homem sisudo e autoritário; no entanto, o perfil do professor Marcelo é absolutamente o oposto. Ao chegar e encontrar a sala em ordem à sua espera, ele cumprimenta a turma com alegria e satisfação, apresentando uma postura de disposição para o trabalho e aberto para uma relação extremamente amigável e próxima dos alunos, que têm muita liberdade para brincar e dividir com ele assuntos alheios à sua aula. O clima nas aulas do professor Marcelo é muito agradável e há um esforço nítido de sua parte por tornar o ensino da matemática leve e acessível aos alunos. Percebi durante os 3 meses de permanência nas turmas do professor Marcelo uma relação de muito respeito e harmonia.

Da observação das aulas, notei que o professor costuma alternar os modos de trabalhar o conteúdo matemático, dando dinamicidade à sua aula. Além de trabalhar com o livro didático, Marcelo também produz muito material extra e estimula bastante a leitura dos alunos. Também é comum a prática de jogos e, no decorrer da coleta de material empírico, foi desenvolvido um projeto envolvendo história e matemática. No período de observação, o professor contava com duas estagiárias em sala, que o acompanhavam nas duas turmas. Ele também incentivava muito a participação delas. Por assessorarem muito os alunos durante as atividades, a presença delas será notada no material empírico que será analisado.

### **2.2.2 A composição das duplas**

Após três aulas de observação geral, o professor e eu conversamos sobre a composição das duplas. Desde o início, havia grande preocupação de minha parte em garantir que fossem formadas apenas duplas cujos alunos tivessem afinidade entre si. Acredito que esse seja um princípio básico para que qualquer relação de sucesso se estabeleça. Outra exigência, de acordo com o objetivo inicial da pesquisa, era compor pares com configurações diferenciadas quanto ao nível de rendimento dos alunos. O professor tinha em mãos o resultado do diagnóstico aplicado por ele no início do ano, no qual os alunos foram classificados dentro de níveis de desempenho pré-estabelecidos pela instituição, com conceitos que variavam de A a E. Nas duas turmas, nenhum aluno

apresentou conceito E. Nesse contexto, os perfis de duplas procuradas eram de três tipos:

- Tipo 1: Simétrica de bom desempenho (AA, BB, AB<sup>47</sup>)
- Tipo 2: Assimétrica (AC, AD, BC<sup>48</sup>, BD)
- Tipo 3: Simétrica de baixo desempenho (DD, CC, CD)

De posse desse diagnóstico, esbocei uma proposta de divisão das duplas atendendo, inicialmente, apenas ao critério desempenho. A etapa seguinte foi apresentar ao professor esse esboço para que ele definisse, de acordo com a afinidade, os nomes dos alunos que comporiam cada dupla.

Marcelo estava muito disposto a contribuir com a pesquisa, mas mostrava-se preocupado em compor duplas do tipo 3. Compreendi claramente sua preocupação e disse que, caso notássemos algum prejuízo aos participantes, alteraríamos de imediato os pares, e isso para qualquer que fosse o perfil. Depois dessa garantia, ele sentiu-se mais confortável, mas me propôs a seguinte alternativa: ao invés de escolher os alunos, ele queria permitir que os próprios estudantes escolhessem com quem gostariam de trabalhar para posteriormente checarmos se os perfis procurados haviam sido obtidos. Essa estratégia pareceu-me excelente, porque assim garantiríamos de antemão a afinidade entre os alunos. Acertamos que assim seria, e ficamos na expectativa de saber se surgiriam os pares buscados.

O professor disse à turma que eles fariam uma atividade em dupla e que poderiam escolher o parceiro. Em segundos, as duplas estavam formadas. Anotei o resultado da livre escolha e para minha surpresa e satisfação verificamos que todos os perfis haviam sido contemplados. O processo ocorreu da mesma maneira nas duas turmas. Como a turma B tinha 23 alunos, um trio precisou ser formado. Estabelecidas as duplas, o professor combinou que em todas as aulas eles deveriam sentar-se juntos aos parceiros.

---

<sup>47</sup> Embora AB seja uma composição de alunos com conceitos diferentes, ela foi considerada simétrica porque não foi notada diferença expressiva no grau de habilidades entre os parceiros nesse caso. Portanto, poderemos nos referir a esse tipo de configuração como homogênea ao longo do texto.

<sup>48</sup> O perfil BC foi classificado como assimétrico porque nesse caso, observamos diferença expressiva no desempenho dos alunos que compunham a dupla. Nesse caso, a dupla foi considerada dupla heterogênea.

Seis aulas após a instituição das duplas, duas alunas, Flávia e Laisa<sup>49</sup>, procuraram o professor Marcelo para solicitar uma mudança. Elas argumentaram gostar de trabalhar juntas, mas que a falta de Flávia na ocasião da escolha do par havia provocado a separação delas. O professor pediu que conversassem comigo e com os parceiros que elas deixariam para acertar a mudança. A seguir, apresento o quadro com os perfis obtidos após o ajuste.

QUADRO 1 – Perfis de duplas formadas

	<b>Simétrica – baixo desempenho</b>	<b>Assimétrica</b>	<b>Simétrica – bom desempenho</b>
<b>Turma A 22 alunos</b>	DD, CC, CD	DB, BC	3 AA, 3 BB
<b>Turma B 23 alunos</b>	CD, DD	AC, AD, 5 BC	AAA, AA

Apresentamos a seguir, o perfil das duplas quanto ao gênero, considerando todas as duplas, sem diferenciação por turma<sup>50</sup>. A dupla mista quanto ao gênero (CC) foi formada a partir da alteração solicitada pelas alunas Flávia e Laisa.

Todas essas duplas eram constituídas por sujeitos potenciais da pesquisa. Sabíamos da impossibilidade de realizar um estudo consistente em tão curto tempo sobre material de 20 duplas e um trio. Por isso, elaboramos um plano para a coleta de material empírico que foi dividido em duas fases: na primeira, obtivemos informações do trabalho de cada um dos 21 grupos durante pelo menos uma aula para mapearmos o perfil de comunicação das duplas. Subsidiadas pela análise das primeiras gravações selecionamos um número menor de duplas sobre as quais o estudo incidiria de fato e intensificamos o acompanhamento delas na segunda fase.

### 2.2.3 Definição das duplas alvo do estudo

<sup>49</sup> Nomes fictícios adotados para preservar a identidade das alunas.

<sup>50</sup> Consideramos que os perfis de duplas majoritariamente formados nas turmas pode interferir no tipo de comunicação que circula na sala de aula e também na comunicação entre os parceiros. Mas, neste trabalho, não deteremos nossa atenção sobre essa questão.

O mapeamento do perfil de comunicação das duplas de trabalho demandou tempo. Além de contar com um número pequeno de equipamentos de gravação, dependíamos de que o professor propusesse tarefas em dupla, pois apenas essas eram alvo das gravações. Também houve dificuldade em obter informações de uma determinada dupla em que uma das alunas era muito infrequente.

Na primeira etapa, foram gravadas em áudio as atividades dos 21 grupos. Como havia apenas uma câmera, optei por fazer um rodízio durante essa fase, mas não consegui obter material em vídeo de todas elas. Durante a transcrição, foi nítida a diferença de compreensão e interpretação do material empírico quando estava disponível apenas o áudio, e aquelas situações onde havia áudio e vídeo disponíveis, o que já era previsto. Como afirma Bakhtin, “a comunicação verbal é sempre acompanhada por atos sociais de caráter não verbal, dos quais ela é muitas vezes apenas o complemento, desempenhando um papel meramente auxiliar” (1992, p.124).

O volume de gravação diária era muito grande, e o ritmo de escuta e observação dos vídeos, bem como a realização das transcrições, era lento. Assim, para a tomada de decisão sobre os rumos da pesquisa e a seleção das duplas para a segunda fase, não tínhamos ainda todos o material empírico em mãos para orientar nossa escolha. O que havia era uma caracterização inicial do perfil de cada dupla, elaborada a partir da escuta de pelo menos um dia de trabalho dos parceiros.

Como o foco do nosso estudo era a comunicação, elegemos, inicialmente, pares cuja interação durante a realização das tarefas fosse muito intensa, apesar de substancialmente distinta nas diferentes duplas. Ao privilegiarmos os modos de interação observados como critério de escolha, tivemos que abrir mão do tipo de configuração dos pares quanto ao rendimento. Naquele momento, esse não nos pareceu um critério relevante para a definição da inclusão ou exclusão do par no estudo. Embora esse quesito tenha saído do foco de nossa análise, utilizaremos essa informação sempre que ela se mostrar favorável à compreensão de uma interação.

Um fator que se revelou na observação preliminar é que grande parte das duplas homogêneas dos tipos AA, BB ou AB não costumava apresentar uma comunicação muito fluida (à exceção das duplas 2 e 3 apresentadas abaixo). De maneira geral, os componentes de grupos simétricos com bom desempenho trabalhavam individualmente e apenas conferiam o resultado no final. Na maioria das vezes, a

resposta “batia”, como eles costumavam dizer. Após conferirem os resultados, cada um prosseguia trabalhando sozinho.

A partir da caracterização e das impressões das aulas observadas foram selecionadas quatro duplas de cada turma, sobre as quais a coleta prosseguiu para maior aprofundamento e investigação. Nessa segunda fase, foram feitos registros em vídeo das oito duplas, que apresentamos a seguir. Os nomes são fictícios, com a finalidade de preservar a identidade dos estudantes.

QUADRO 2 – Duplas escolhidas para o estudo

		<b>Duplas</b>	<b>Perfil</b>	<b>Número de aulas gravadas</b>
<b>Turma A</b>	1	Laisa e Flávia	BC	7
	2	Elaine e Isabel	AA	6
	3	Lorena e Laura	BB	7
	4	Gustavo e Kênia	CC	8
<b>Turma B</b>	5	Kelvin e Roberto	AD	6
	6	Marcela e Gláucia	BC	6
	7	Fabiana e Iana	BC	7
	8	Jonathan e Renato	BC	6

No próximo capítulo, apresentamos a análise do material empírico dessas oito duplas e indicamos os três perfis de comunicação identificados por nós nas interações. Em seguida, detalhamos o movimento de retorno ao material empírico, com a redefinição das duplas a partir do novo enfoque: a interferência da estrutura da tarefa na qualidade da comunicação entre os parceiros. A partir dessa mudança de perspectiva, duas duplas passam a protagonizar o estudo.

## CAPÍTULO 3 – Análise do material empírico

### 3.1 Observações iniciais: os perfis de comunicação entre as duplas

Uma primeira leitura do material empírico nos apontou três perfis mais claramente identificados nas duplas observadas, além de nos dar indícios de quais seriam os pares sobre os quais deveria incidir o aprofundamento da análise. Observamos três padrões de relações estabelecidas: negação da dupla, parceria igualitária e parceiro de destaque, que podem ser observados a seguir.

#### 3.1.1 Perfil negação da dupla

QUADRO 3 - Perfil 1 – Negação da dupla

Duplas	Perfil
Marcela e Gláucia	BC
Fabiana e Iana	BC
Gustavo e Kênia	CC

O primeiro perfil identificado chamou a atenção pela forte negativa por parte de um dos membros da dupla em constituir uma parceria com o colega. Nos três casos, um dos parceiros fazia perguntas, colocava questões, e insistia na busca por ajuda, mas a resposta obtida era “não sei explicar” ou outro argumento indicando uma postura de completa negação em prestar auxílio. Quando a insistência era muito grande por parte de quem solicitava ajuda, o colega até fazia uma tentativa, mas em tom de impaciência e sem demonstrar muita habilidade para tal. À explicação ineficaz, a resposta imediata era “desse jeito eu nunca vou aprender!”.

Apresentamos alguns excertos de interações para exemplificar a atitude de negação de colaboração por parte de um dos parceiros durante a realização de testes preparados pelo professor.

#### **Diálogo 1 - Gláucia solicita ajuda de Marcela**

G: *É assim? Eu tô fazendo certo?*

M: *Ah, vai lá perguntar ao professor porque eu não sei se tá muito certo não.*

G: *Você tá me ajudando muito, viu?* [Em tom de ironia]

#### **Diálogo 2 - Iana pede ajuda à Fabiana**

I: *Ó Fabiana, você nem pra me ajudar, né?*

F: *Pergunta ao professor, Iana. A minha “b” tá errada. Eu não sei explicar. Desculpa! Pergunta ao professor porque eu não sei explicar.*

#### **Diálogo 3 - Iana insiste com Fabiana que a ajude**

I: *Você não vai me ajudar não, sua vaca?* [Em tom de brincadeira]

F: *Não, porque você me chamou de vaca.*

I: *Fabiana, me ajuda fazendo favor. Eu te adoro! Gracinha! Não, não vai me ajudar, tá vendo?*

F: *Vai lá no professor.*

I: *Mas eu quero a sua ajuda.*

Nessas três primeiras situações, a negação por parte da colega solicitada parece ter um motivo: não saber expor a compreensão que teve da questão. A solução encontrada pela colega solicitada é indicar a alternativa: “*Procure o professor!*”. A observação de todas as aulas disponíveis dessas duas duplas mostra que a parceira demandada em cada caso (Fabiana e Marcela) conseguia resolver as atividades sem demonstrar muitas dificuldades, e talvez por isso, suas parceiras sentiam-se ainda mais no “direito” de reivindicar ajuda. Vejamos uma situação ocorrida na terceira dupla.

#### **Diálogo 4 - Gustavo nega ajuda à Kênia**

G: *Você não presta atenção no que o professor fica explicando, velho!*

K: *Prestei sim.*

G: *Então você devia saber (...).*

K: *Você não quer ajudar não? Então não ajuda. Pronto!*

G: *Então pronto, então pronto, então pronto.*

Esse clima de falta de parceria e, por vezes, até de hostilidade entre os parceiros, está presente nos três pares, e os trechos selecionados refletem o perfil de comunicação estabelecida entre eles durante todas as aulas gravadas. Porém, algumas diferenciações podem nos dar pistas das razões pelas quais essas relações desarmônicas tenham sido geradas.

Lembramos que a dupla Gustavo e Kênia não surgiu da livre escolha, mas de uma troca solicitada pelas antigas parceiras de ambos. Apesar de, na ocasião, eles terem aceitado a mudança, essa dupla não conseguiu desenvolver minimamente uma relação de proximidade e colaboração. Kênia também era muito infrequente, e Gustavo sentia-se irritado todas as vezes que era solicitado a oferecer ajuda à colega, que não sabia sequer do que tratava o conteúdo estudado. Além disso, trata-se de uma dupla de perfil CC, com alto grau de dificuldade de ambos em matemática. Era nítido como suas atitudes oscilavam entre: mascarar suas fragilidades ou supervalorizar qualquer tipo de acerto que alcançavam. Apesar de ambos serem alunos conceito C, Kênia mostrava-se mais solícita e *disposta a colaborar*<sup>51</sup> quando se sentia capaz, e era exatamente ela

<sup>51</sup> Explicaremos adiante o sentido atribuído a essa expressão no contexto das interações.

quem “cobrava” um trabalho conjunto, mas Gustavo se esquivava, demonstrando não precisar da ajuda da colega e mantendo a postura de negação.

Dois aspectos apontados na literatura dão indícios do que pode ter dificultado o estabelecimento de uma *comunicação eficaz*<sup>52</sup> nessa dupla: baixo nível de habilidade e gênero. Webb (1991) observou que estudantes com baixo nível de habilidade tendem a ficar de fora da discussão ao trabalharem em parceria, por não sentirem-se aptos a contribuir. Bell (1985, citado por CARVALHO, 2001) e Ogan-Bekiroglu e Eskin (2012) também encontraram semelhante resultado, e afirmam que é necessário garantir que o estudante possua um certo nível de conhecimentos prévios sobre o assunto a ser tratado para assegurar que ele compreenda a tarefa e tenha condições de assumir um papel ativo durante a discussão e confrontação com o parceiro. Com relação ao gênero, Webb (1991) observou que, em grupos mistos, as garotas tendem a ter menos sucesso na obtenção de auxílio pelos garotos, que frequentemente as ignoram. Esses resultados foram confirmados em nossa observação dessa que foi a única dupla mista, não originada de livre escolha.

No caso de Fabiana e Iana, a situação é diferente. As meninas eram muito amigas e paralelamente à realização de tarefas matemáticas partilhavam histórias pessoais e tinham um relacionamento bem próximo. Porém, essa relação não favoreceu a constituição de uma parceria de trabalho efetiva. Nesse caso, em que o nível de habilidade era próximo (BC), esperava-se, segundo resultados apresentados por Webb (1991), que a parceria fosse satisfatória, com a parceira conceito B se destacando em fornecer explicações. No entanto, chama a atenção o fato de a aluna Fabiana dizer repetidas vezes: “Eu não sei explicar!” e indicar que a colega procurasse o professor. Apesar de a aluna saber suficientemente para si, a ponto de conseguir realizar corretamente as tarefas, sua fala indica a ausência de dois elementos que parecem essenciais para o estabelecimento de uma parceria produtiva: a *disposição para colaborar* e a *capacidade de expor seu raciocínio* e partilhá-lo.

Sobre a dificuldade de explicar, ou expor seu ponto de vista ao parceiro, Lai (2011) pontua que poucos estudos investigam a possibilidade de os estudantes serem capacitados/treinados a colaborar bem. Em sua revisão, a autora menciona alguns poucos trabalhos nos quais os pesquisadores acreditam que essa seja uma habilidade

---

<sup>52</sup> Caracterizaremos o que temos chamado de *comunicação eficaz* na página 72.

possível de ser desenvolvida, havendo inclusive orientação para que os educadores forneçam instrução explícita no sentido de encorajar o desenvolvimento de habilidades de colaboração, tais como coordenação, comunicação, resolução de conflito, tomada de decisão, resolução de problemas e negociação. Tal treinamento deveria também enfatizar qualidades desejáveis de interação, tais como: fornecer explicações elaboradas, fazer perguntas diretas e específicas e responder adequadamente às solicitações dos parceiros. Não encontramos, em nossa revisão, trabalhos que mencionassem essa dimensão do treinamento do aluno para colaborar.

Vemos, portanto, que não basta existir afinidade e conhecimento matemático suficiente para que uma parceria efetiva ocorra. Para prestar auxílio ao parceiro, é necessário que haja habilidade do estudante para explicar e tornar acessível ao outro, através da linguagem, seu ponto de vista, ou a compreensão já adquirida por ele. Conforme explicam Alrø e Skovsmose (2006), no processo de interação, “as perspectivas devem ser expressas para que se tornem tangíveis na superfície da comunicação” (p. 125-126). Não havendo a habilidade de partilhar o ponto de vista a respeito da questão, a relação entre os parceiros ficará comprometida.

A dupla Marcela e Gláucia, num primeiro momento, parecia se aproximar do caso anterior, pois havia afinidade entre elas e a inabilidade da parceira conceito B de expor sua compreensão poderia ser a responsável pelo não estabelecimento de uma parceria efetiva. No entanto, observamos uma mudança significativa na postura de Marcela em outra aula, que nos apontou um aspecto interessante e será alvo de aprofundamento nas seções seguintes.

### 3.1.2 Perfil parceria igualitária

QUADRO 4 - Perfil 2 – Parceria igualitária

Duplas	Perfil
Jonathan e Renato	BC
Kelvin e Roberto	AD

Esse segundo perfil foi considerado após observarmos um padrão de comportamento comum a duas das oito duplas, ambas formadas por meninos. Notamos uma parceria na qual os papéis eram partilhados sem hierarquização. Ambos tinham voz e vez de participar, ora perguntando ora respondendo ou ajudando um ao outro, independentemente do nível de desempenho. Não significa, contudo, que a simetria nas

oportunidades de ação fosse garantia de sucesso na empreitada de prestar auxílio ao parceiro.

Na dupla do tipo BC, de Jonathan e Renato, as perguntas fluíam nas duas direções. Já a segunda dupla chamou ainda mais atenção por ser do tipo AD e pela valorização do parceiro Kelvin (A) pelo trabalho conjunto. Apesar do desempenho muito diferenciado na matemática, eles estabeleceram uma comunicação horizontal, aberta à negociação, sem imposição do ponto de vista de um sobre o outro.

Nessas duplas, parece ter se constituído um ambiente de trabalho colaborativo, conforme caracterização de Dillenbourg (1999), com duas pessoas tentando aprender alguma coisa juntas. Lai (2011) pontua que a negociação, presente num ambiente de aprendizagem colaborativa, se refere à extensão segundo a qual nenhum membro sozinho do grupo pode impor seu ponto de vista sobre todos os outros, mas todos os membros do grupo trabalham para uma compreensão comum.

Na dupla (AD), o aluno de conceito A, inclusive, em alguns momentos chamava a atenção do colega de que se tratava de uma tarefa em dupla e, portanto, deveriam trabalhar juntos. Essa valorização da parceria foi notada nas duas duplas acima mencionadas.

Webb (1991) encontrou comportamentos diferentes entre meninos e meninas ao trabalharem conjuntamente, como também observamos no caso da dupla mista, Gustavo e Kênia (negação da dupla). Ao trabalharem em grupos mistos, a probabilidade de que os meninos dessem e recebessem explicações era maior do que a ocorrência de explicações das meninas. Em grupos majoritariamente masculinos, as garotas obtiveram menos sucesso em ter suas questões respondidas pelos garotos. Esses resultados se relacionam com o que observamos nas duas duplas, Jonathan e Renato e Kelvin e Roberto, porque foram exatamente duas duplas de meninos que conseguiram estabelecer uma parceria do tipo igualitária, sem hierarquização dos papéis, apesar da diferença nos níveis de habilidade. Outro resultado de Webb (1991) que se confirmou em nosso material empírico foi o de que o aluno conceito A, ao trabalhar com um parceiro de desempenho inferior, apresenta um maior engajamento na execução da tarefa.

No caso de Jonathan e Renato, não é simples caracterizar o padrão de comunicação igualitária através de um trecho específico de interação dessa dupla. Essa

percepção foi possível observando o fluxo de comunicação que partia nos dois sentidos, com perguntas sendo feitas por ambos ao longo de todas as gravações. Como o volume de transcrição é grande para ser apresentado na íntegra, a forma encontrada para apontar evidências dessa relação de igualdade foi procurar mostrar a busca conjunta por respostas para suas dúvidas, como no exemplo a seguir.

### **Diálogo 1 – Jonathan e Renato**

“Atividade: Completar a sentença usando os símbolos N, Z ou Q: os números -2,3;  $-\frac{2}{3}$  e  $\frac{3}{2}$  pertencem ao conjunto dos...”

[Renato faz a leitura]

R: *Os números menos 2 vírgula 3, menos dois terços e três meios pertencem ao conjunto dos...*

J: *Ao conjunto...?*

R: *Ao conjunto dos?*

[Eles parecem folhear o caderno à procura de informações]

J: *O Z é o quê?*

R: *Inteiros. Seria inteiros, não?*

J: *Não...eu acho que... Qual é o Q? Vai lá.*

R: *Aqui ó*

J: *O Q é o quê?*

R: *Z é inteiros, Q...*

J: *...racionais. É racionais.*

R: *Será?*

J: *Ah, vamos colocar. Se estiver errado depois a gente corrige.*

R: [Inicia a leitura de um trecho do caderno] *Todo número racional é escrito...*

J: *...em forma de fração.*

R: *...em forma de fração! Olha as frações aí!*

J: *Então. Então é racional.*

### **Diálogo 2 – Jonathan e Renato**

“Atividade: Hoje o frio está terrível. O termômetro marca - 3,7 graus. Ontem, estava horrível: a temperatura era de - 4,3 graus. De ontem para hoje, a temperatura subiu ou desceu?”

[Renato lê o problema]

R: *Hoje o frio está terrível. O termômetro marca -3,7 graus. Ontem, estava horrível: a temperatura era de -4,3 graus. De ontem para hoje, a temperatura subiu ou desceu? Quanto?*

J: *Subiu!* [Convicto]

R: *Desceu! Desceu Jonathan.* [Com segurança]

J: *Se ontem estava 4,3 graus e hoje está 3,7...*

[Jonathan não menciona os sinais das temperaturas, mas os considerou em sua interpretação. Tanto que ele concorda com o exemplo criado por Renato a seguir]

R: *Ô Jonathan, finge...se hoje está menos 3 graus e amanhã está menos 5. Desceu, não desceu? Desceu! Não tem como não...* [Renato também está seguro de seu ponto de vista, e a construção do exemplo tem a intenção de convencer o parceiro. Ele sobrepõe sua voz à de Jonathan no ímpeto de manifestar sua perspectiva]

J: *Eu sei, mas ontem que estava 4,3, hoje está 3,7.* [Novamente ele não pronuncia os sinais, mas se estivesse, equivocadamente, considerando os números positivos, sua conclusão teria sido a de que a temperatura havia descido, e não o contrário, como ele defendia]

R: *Ó, hoje está...* [Voltando ao texto para conferir]

J: *Tá 3,7.* [Completando a leitura do colega]

R: *Ah tá. Então subiu.*

Em ambos os casos, Jonathan e Renato partilham o problema e buscam juntos uma solução. Na primeira atividade, recorreram ao material disponível, e a consulta ao texto trouxe elementos para assumirem com segurança a resposta. Já no segundo caso, a resposta imediata de ambos é diferente. Eles tentam argumentar e defender seu ponto de vista. Renato até constrói um exemplo próprio e convida Jonathan a raciocinar como ele: “*Ô Jonathan finge...*”. Renato concorda com o exemplo criado por Jonathan, e então, eles percebem que o mal entendido estava na troca dos valores da temperatura nos dois dias. Desfeita a divergência, eles entram em acordo que a temperatura havia subido. Fica claro, nessa dupla, o estabelecimento de um ambiente colaborativo com “o engajamento mútuo dos participantes em um esforço coordenado para resolver um problema juntos”, conforme definição de Roschelle e Tesley (*no prelo*) citadas por Dillenbourg et. al (1996, p.2). Nesse ambiente, de trabalho coletivo, estão disponíveis vantagens que não estariam em ambientes de aprendizagem individualizada. Bakhtin atesta o valor da comunicação verbal para a atividade mental ao dizer que “não é a atividade mental que organiza a expressão, mas, ao contrário, é a expressão que organiza a atividade mental, que a modela e determina sua interação” (BAKHTIN, 1992, p. 112).

Apesar de Jonathan e Renato desenvolverem uma parceria, nem sempre a interação entre eles conduz à solução correta, mas o engajamento mútuo na busca pela solução pode ser notado.

### **Diálogo 3 – Jonathan e Renato**

“Atividade: calcular a expressão  $\frac{3}{8} + \frac{2}{5} \div \frac{2}{3}$ ”

J: *Você já conseguiu fazer a “b”? A “b” tá maior difícil velho. A “b” tá estranha demais.*

[Eles se distraem por um momento com outros assuntos].

R: *Let's go, let's go Jonathan.*

J: *Não to conseguindo fazer, velho.*

R: *An...faz o mmc.*

J: *Então, qual o mmc?* [Queriam calcular o mmc de 3, 5 e 8].

R: *Vai dar 40. Calma aí...3, então não pode ser, porque 3 não é divisível...não é múltiplo de 40.* [Renato parece fazer umas contas oralmente].

J: *64.*

R: *Calma.*

J: *57...56.*

R: *Jonathan, aqui Jonathan...Ô Jonathan, aqui ó...*

J: *O quê?*

R: *Ah...(...).*

[Renato faz contas para testar se o valor de mmc sugerido por Jonathan poderia ser].

R: *48.*

J: *Por cinco dá...48?*

R: (Risos) *Que cinco maldito!*

J: *40.*

R: *40 não dá. Então vai ter que ser 80.*

J: *Três vezes quanto que é 80? Não dá. 60! 60! Mas 60 não é de 8.*

R: *É...uai Jesus! Nossa, tomar no banho fazer essa daí.*

J: *Vamos colocar qualquer coisa?*

R: *Não, vamos fazer direito.*

Eles tentam resolver a expressão como se as duas operações fossem de adição, e se detêm na tarefa de calcular o mmc entre os três denominadores. Após as tentativas frustradas, Jonathan sugere “*Vamos colocar qualquer coisa?*”, mas Renato não concorda. Embora, nessa dupla, Jonathan fosse considerado conceito B, vemos que ele também apresentava dificuldades de cálculo básicas. Ele, então, recorre ao professor que lhe aponta o erro.

Nessa dupla, observamos o estabelecimento de uma relação favorável à ocorrência de uma comunicação geradora de benefícios para ambos os alunos, apesar de nem sempre chegarem à solução correta. Ogan-Bekiroglu e Eskin (2012) apontaram dois resultados importantes a esse respeito: o conhecimento dos alunos não melhora instantaneamente ao serem expostos à prática da argumentação, e a qualidade dos argumentos se aprimora com maior tempo de exposição a situações discursivas.

A segunda dupla, Kelvin e Roberto, chamou ainda mais a atenção, por se tratar de um par com perfil AD e, apesar disso, estabelecer uma parceria do tipo igualitária. Lembramos que a escolha do parceiro foi dos próprios alunos. Apesar do

nível de desempenho em matemática marcadamente assimétrico entre eles, Kelvin (A) valorizava o trabalho em parceria e “cobrava” uma postura semelhante do colega. Ele insistia que Roberto o esperasse e dirigia questões a ele, mas essas não eram respondidas satisfatoriamente. Apresentamos, a seguir, duas falas de Kelvin ditas em diferentes momentos das gravações que ilustram sua convocação ao colega, quando Roberto começa a resolver os exercícios sozinho.

*K: Então tá, Roberto. Você é minha dupla e você vai fazer sozinho? Eu também, tá.*

*K: Era pra ser em dupla... Então faz aí o seu sozinho que eu ainda termino antes de você.*

Apesar da limitação de Roberto em poder ajudar o colega, o perfil de parceria igualitária foi apontado nesse caso, porque Kelvin não impõe de maneira nenhuma seu ponto de vista ao parceiro e também lhe dirige questões, insistindo em vários momentos tratar-se de uma dupla de trabalho.

#### **Diálogo 1 – Kelvin e Roberto**

“Atividade: Determinar o valor da expressão  $|-5| + |-15| - |+11|$ ”

*K: Eu esqueci esse trem do módulo, como é que é mesmo?*

*R: Não vou te ensinar também não [em tom de brincadeira]. Eu não aprendi esse negócio de barra!*

#### **Diálogo 2 – Kelvin e Roberto**

“Atividade: Efetuar a multiplicação  $\frac{11}{28} \cdot \left(-\frac{56}{11}\right)$ ”

*K: Cinco cancela 28? Cancela? [Querendo verificar a divisibilidade de 28 por cinco].*

*R: Não sei, velho. Não consigo pensar em nada.*

Roberto frequentemente dirige questões a Kelvin, que é muito atencioso em ajudar o colega. Porém, a dificuldade de estabelecer uma parceria de trabalho efetiva, apesar do desejo de Kelvin, parece dever-se a um problema na comunicação estabelecida entre eles. Roberto “desabafa” sua impossibilidade de compreender o que Kelvin tenta explicar-lhe.

#### **Diálogo 3 – Kelvin e Roberto**

“Atividade: Calcular o valor da expressão  $3.\sqrt{0,25} - 2.\sqrt{0,04} + 0.2.(-0,3)$ ”

*R: (...) qual é a raiz quadrada de zero vírgula zero quatro?*

K: *Espera.*

R: *Zero vírgula zero dois?*

K: *Espera!*

R: *Eu vou chorar, Kelvin. Eu vou chorar...*

K: *Qual é a raiz de ...espera aí deixa eu ver...0,04 equivale a quatro centésimos, que é igual a dois vinte e cinco avos que é igual a ...espera aí...não, que é igual a dois cinquenta avos ...*

R: *Não falo matematiqûês.*

K: *Que é igual a um vinte e cinco avos, que é igual à raiz de um vinte e cinco que é um quinto. Um vezes um é um e cinco vezes cinco é vinte e cinco.*

[Roberto dá um tapa na testa em sinal de cansaço em ouvir tudo aquilo e como se não tivesse compreendido].

R: *Eu não falo matematiqûês, tá, Kelvin?*

Um primeiro aspecto que pode ser identificado como impedimento ao estabelecimento do diálogo entre esses alunos, já que parece haver a *disposição de colaborar* de parte a parte, é a questão do nível de conhecimentos prévios (BELL, 1985; OGAN-BEKIROGLU E ESKIN, 2012). A assimetria acentuada entre eles dificultava o estabelecimento de um fluxo equilibrado na exposição de ideias e perspectivas. Embora ambos direcionassem perguntas ao parceiro, essas não eram respondidas satisfatoriamente.

A incompreensão do *matematiqûês* assumida por Roberto também merece atenção. A postura ativa que deveria ser percebida em Roberto, decorrente de sua compreensão e apropriação do significado linguístico do discurso elaborado por Kelvin, no sentido de concordar ou discordar desse discurso, alterá-lo, completá-lo e tornar-se apto a utilizá-lo não foi observada. Roberto demonstrava não dominar o gênero do discurso em questão.

Compreender a enunciação de outrem significa orientar-se em direção a ela, encontrar o seu lugar adequado no contexto correspondente. A cada palavra que estamos em processo de compreender, fazemos corresponder uma série de palavras nossas, formando uma réplica. (BAKHTIN, 1992, p. 131-132)

A incapacidade de Roberto formar essa réplica para o discurso de Kelvin é explicitada por ele: *“Eu não falo matematiqûês, tá, Kelvin?”*.

A análise dessas duas duplas revelou, portanto, que, para o estabelecimento de uma “parceria igualitária” efetiva, duas coisas são necessárias: a *disposição* recíproca de colaborar e *competências matemáticas próximas*, para que os parceiros consigam se entender. Entretanto, se o parceiro mais competente assumir uma posição de destaque,

deixando assim a parceria de ser igualitária, a colaboração entre eles poderia tornar-se mais eficaz, o que caracteriza o próximo perfil de dupla a ser analisado.

### 3.1.3 Perfil parceiro de destaque

QUADRO 5 - Perfil 3 – Parceiro de destaque

<b>Duplas</b>	<b>Perfil</b>
Elaine e Isabel	AA
Laisa e Flávia	BC
Lorena e Laura	BB

Esse padrão de comunicação surgiu a partir da observação de três duplas, todas formadas por meninas, as quais estabeleceram uma relação muito semelhante à de professor-aluno. Nesses casos, os papéis são implícitos, porém muito bem delimitados por elas. O fluxo da comunicação é bem definido no sentido de quem pergunta e quem responde. Van Boxtel et. al (2000) apontam que atividades de aprendizagem colaborativa permitem aos estudantes fornecer explicações sobre sua compreensão, o que pode ajudá-los a elaborar e reorganizar seu conhecimento. Assim, podemos dizer que tanto a aluna que atua como professora quanto aquela que recebe auxílio são favorecidas por esse tipo de parceria.

Lai (2011) pontua que uma composição mista de estudantes, com ampla gama de habilidades distintas, tende a formar relações do tipo professor-aluno. Quando a faixa de habilidades é mais próxima, os estudantes com habilidade média se sobressaem, o que ocorreu em nossa observação, inclusive com parceiros de habilidades consideradas iguais.

A aluna que se comporta como professora raramente dirige perguntas à colega. Ao invés disso, para esclarecer suas dúvidas, recorre diretamente ao professor ou às estagiárias presentes na sala.

A postura “docente”, observada na parceira de destaque, não se restringe à realização das atividades apenas. Muitas vezes a aluna ‘professora’ chama veementemente a atenção da parceira sobre questões de comportamento.

Apresentamos a seguir trechos das interações dessas duplas, buscando evidenciar três traços marcantes das interações do tipo professor-aluno identificados por nós: (1) esclarecimento de uma dúvida; (2) a parceira de destaque chamando a atenção

da colega em tom professoral; e (3) a aluna “professora” desconsiderando as contribuições da parceira.

Os três traços estão presentes nas três duplas, mas apresentaremos aqui apenas um exemplo dessas ocorrências nas diferentes duplas<sup>53</sup>.

### 3.1.3.1 Esclarecimento de uma dúvida

#### **Diálogo: Laisa e Flávia**

*“Atividade: Escreva em ordem crescente os opostos dos números - 7,202; -7,3; 4,12; 0,01”*

L: *Oposto de menos? Mais. Oposto de mais? Menos. Vai começar com o menos 12. [Laisa errou ao considerar os números 4 e 12, ao invés de 4,12]. Menos quatro...menos zero vírgula zero um...*

F: *Não tem menos zero, velho. É zero.*

L: *Lógico que tem!*

F: *Lógico que não!*

[Laisa vira-se para trás e pergunta às estagiárias sobre essa discordância. Não é possível ouvir a conversa estabelecida entre elas e as estagiárias, mas Flávia vira-se e diz]

F: *Mas zero não é positivo nem negativo. [As estagiárias explicam]. Então dá menos 0,01?*

L: *Eu avisei! Flávia, presta atenção! Está lá, mais quatro. Eu posso transformar ele em menos 4. Eu também posso transformar o 0,01...mais 0,01 em menos 0,01. Entendeu? Todo número pode ser transformado. Menos o zero. Se for lá...oposto de zero? É zero. Agora se for o oposto de 0,1...é isso aí.*

[As estagiárias ficam na dúvida se Flávia compreendeu que era possível escrever o oposto de 0,01. Elas tentam explicar de outra maneira, mas Laisa interrompe]

L: *Ah, tive uma ideia; se você tem dez centavos (...)...não espera aí, você está devendo dez centavos, [Flávia confirma com a cabeça que sim. Laisa utiliza o encosto da cadeira como se fosse um quadro negro e escreve - 0,10]. Você pode transformar quando você pagar ele, olha...fica mais dez centavos... [E escreve novamente no encosto da cadeira].*

[A estagiária diz]

*Dez centavos é o mesmo que zero centavos?*

F: *Não.*

Est: *Então menos 0,10 não é o mesmo que menos 0.*

F: *Entendi.*

Laisa tem o hábito de pronunciar tudo o que escreve, e Flávia parece acompanhar por aí o que a parceira faz. Ela se surpreendeu com a ordenação sugerida

<sup>53</sup> Outros exemplos dessas ocorrências nas demais duplas são apresentadas no ANEXO A.

pela colega devido à colocação do sinal de menos à frente do decimal 0,01. Laisa sente-se no dever de fazer-se compreendida, e recorre às estagiárias para certificar-se que está correta. Ao voltar-se para a frente, Laisa assume um tom ‘professoral’ com Flávia; “...*Eu avisei: Flávia, presta atenção!*”.

Outra atitude que coloca Laisa em posição de destaque nessa dupla é a maneira como ela busca construir um exemplo para tornar acessível à Flávia a compreensão que ela já possuía. Ela interrompe as estagiárias, introduz o exemplo dos dez centavos, e ainda utiliza o encosto da cadeira como ‘quadro’ para melhor visualização da colega.

Consonante com a perspectiva teórica de Vygotsky, é possível ver, na comunicação entre essa dupla, o papel da linguagem como um instrumento do pensamento, impulsionando o desenvolvimento cognitivo, ampliando as possibilidades de percepção. Inicialmente, percebemos o confronto de perspectivas entre Laisa e Flávia, no trecho:

F: *Não tem menos zero, velho. É zero.*

L: *Lógico que tem.*

F: *Lógico que não.*

Ao entrarem em confronto diante da questão de atribuir ou não sinal ao zero, as perspectivas de ambas foram reveladas e deu-se início à comunicação na busca pelo consenso. Laisa, como está segura de seu ponto de vista, cria argumentos e até constrói um exemplo para convencer a parceira. Isso corrobora a visão de Alrø e Skovsmose, que afirmam que:

O processo de explicitação das perspectivas pode revelar perspectivas escondidas, que podem servir de motivo para a continuação da investigação. Além disso, cada participante pode ter novos insights, ao vislumbrar um problema ou uma solução a partir de uma nova perspectiva. (ALRØ e SKOVSMOSE, 2006, p. 125-126).

Laisa demonstra estar tão engajada na tarefa de tornar a ideia acessível à colega que interrompe a explicação das estagiárias introduzindo o exemplo elaborado por ela.

L: *Ah, tive uma ideia; se você tem dez centavos... não espera aí, você está devendo dez centavos... Você pode transformar, quando você pagar ele, olha... fica mais dez centavos...*

As estagiárias dão voz à Laisa para apresentar o exemplo e só depois uma delas pergunta:

Estagiária: *Dez centavos é o mesmo que zero centavos?*

F: *Não.*

Estagiária: *Então menos 0,10 não é o mesmo que menos 0.*

F: *Entendi.*

Apenas ao sentir que Flávia foi convencida, Laisa se dá por satisfeita. Essa característica da construção de exemplos é marcante nas interações dessa dupla<sup>54</sup>.

### 3.1.3.2 A parceira de destaque chama a atenção da colega em tom professoral

#### **Diálogo: Laura e Lorena**

*“Atividade: Diga quanto mede o ângulo não convexo que tem os mesmos lados de um ângulo reto.”*

La: *O ângulo não convexo que tem os mesmos lados de um ângulo reto. Zero. Espera aí...ângulo, não convexo...olha, não convexo...Para de prestar atenção em outras coisas e não em mim!*

Lo: *Eu tô ouvindo...uai.*

La: *Tem que prestar atenção.*

Lo: *Vai.*

Laura apresenta uma postura firme e rígida para com a colega Lorena. Esse trecho revela bem a centralidade de sua posição na dupla. É ela quem tem sempre a palavra final, que orienta e define o ritmo de trabalho e não se constrange em advertir Lorena em suas distrações. De toda maneira, elas desenvolvem um bom trabalho juntas. Houve uma aula, no entanto, em que Lorena insistia num padrão de escrita de uma questão e Laura discordava veementemente e queria que Lorena corrigisse e adequasse a escrita para a sua forma. Nesse dia, Lorena usou uma expressão que endossa a nossa percepção de que havia uma hierarquia na relação mantida entre elas, que a aluna começava a questionar: *“Tem hora que a gente tem que escutar!”*. Laura pareceu se surpreender com essa fala de Lorena e sorriu.

Conforme descrito por Bakhtin (1992), cada grupo social desenvolve seu repertório de formas de discurso. Ao tratar das relações entre os parceiros da

<sup>54</sup> Outros diálogos sobre a construção de exemplos observada nessa dupla são apresentados no ANEXO B.

enunciação, Bakhtin alegou que tais relações são tecidas de acordo com os modos de organização e distribuição das posições sociais onde o discurso é produzido.

(...) uma análise mais minuciosa revelaria a importância incomensurável do componente hierárquico no processo de interação verbal, a influência poderosa que exerce a organização hierarquizada das relações sociais sobre as formas de enunciação. (BAKHTIN/VOLOCHINOV, 1992, p. 43).

Podemos ver a sala de aula como uma esfera da comunicação e, nela, a distribuição das posições sociais bem marcadas, com o professor exercendo autoridade sobre o aluno. “Em cada círculo social, em cada micromundo familiar, de amigos e conhecidos, de colegas, em que o homem cresce e vive, sempre existem enunciados investidos de autoridade” (BAKHTIN, 1992, p. 294). Quando uma dupla de alunos estabelece uma relação semelhante à de professor-aluno, o padrão de comunicação entre eles expressa a hierarquização presente, marcando quem é a autoridade naquela relação. Isso se refere tanto ao papel do professor de ensinar quanto ao de advertir e chamar a atenção quando necessário. Contudo, apesar do desequilíbrio de forças e desnível nas posições sociais dentro das duplas, as relações foram harmoniosas porque cada uma exerceu seu papel e soube tirar proveito da condição de dar e receber ajuda. De um lado, havia uma aluna *disposta a colaborar* e do outro, alguém aberto a receber ajuda sem demonstrar sentir-se inferior por isso. Como foi dito anteriormente, trata-se de papéis implícitos, mas bem delimitados, de modo que até mesmo as advertências eram aceitas sem gerar constrangimento ou transformar-se em um impedimento à boa comunicação.

### 3.1.3.3 A aluna “professora” desconsiderando as contribuições da parceira

#### **Diálogo: Elaine e Isabel**

[Elaine havia perguntado quanto era dois inteiros menos quatro nonos]

I: *Um inteiro e cinco nonos. (...) Você não me escuta, não?*

E: *Não!*

I: *Nossa, tem meia hora que eu tô falando que é quatro nonos...que é quatorze nonos.*

Esse traço de desconsideração da contribuição da parceira “aluna” é marcante em todas essas três duplas. Ao menor sinal de dúvida, a parceira de destaque

recorre às estagiárias, ao professor ou até mesmo a outro colega, como no trecho apresentado a seguir entre Laura e Lorena.

**Diálogo: Laura e Lorena**

“Atividade: Efetuar a operação cinco sextos mais um quarto.”

Lo: *Eu tenho que fazer o mmc, Laura.*

La: *MMC? Mas é mais...é soma.*

Lo: *Então!*

La: *Anne, Anne, soma não tem que fazer o mmc não, tem? Soma não tem que fazer o mmc, não!*[Recorrendo à colega próxima]

A: *Tem.*

La: *Soma?*

Lo: *Nossa senhora!* [Insatisfeita por não ter sido aceita sua orientação]

Nos três casos, podemos considerar que foram constituídas duplas harmoniosas de trabalho apesar das especificidades desse tipo de perfil. Tanto a parceira “aluna” foi favorecida pelo auxílio prestado pela colega, quanto a “professora” se beneficiou da oportunidade de expor seu raciocínio e apresentar sua compreensão da atividade. Van Boxtel et. al (2000) pontuam que, enquanto tenta se fazer compreendido pelos colegas do grupo, a elaboração do conhecimento conceitual do próprio aluno também é estimulada. A partir do compartilhamento verbal das perspectivas de cada um, pode-se chegar à convergência do significado através da negociação. Nesse sentido, destacamos esse perfil de dupla favorável ao desenvolvimento de ambas as alunas.

Encerramos esta seção caracterizando o que temos chamado de *comunicação eficaz* e apontaremos os principais resultados da observação dessas oito duplas, agrupadas nos três diferentes perfis.

O conceito de mediação de Vygotsky aponta para a forma como o homem tem acesso aos objetos do mundo, através dos *signos* e do *outro*. A linguagem, signo que amplia a capacidade mental humana, promove o desenvolvimento da comunicação entre os indivíduos, e a relação com o *outro* favorece o desenvolvimento intelectual, já que se compreende que a constituição humana parte do plano interpessoal para o intrapessoal. A visão de linguagem de Bakhtin inclusive extrapola o sentido dessa como uma ferramenta da comunicação ou suporte do pensamento, mas a caracteriza como *interação e ação social*. Para ele, ao interagir através da linguagem, o “eu” pressupõe “o outro”, e ambos, inseridos em um ambiente de interação, passam a organizar e ampliar seus conhecimentos. O valor da relação social para o desenvolvimento humano está também no reconhecimento, segundo a perspectiva histórico-cultural, de que “o

indivíduo se desenvolve naquilo que ele é através daquilo que ele produz para os outros” e que “na sua esfera particular, privada, os seres humanos retêm a função da interação social” (VYGOTSKY, 1981, pp. 162-164). Para se referir especificamente a esse processo, por meio do qual as relações sociais são convertidas em funções mentais próprias do indivíduo, Vygotsky elaborou o conceito de *internalização*. Esses elementos embasam nosso entendimento de que a comunicação entre dois parceiros pode, de fato, ser efetiva e contribuir para o desenvolvimento mútuo dos estudantes, já que tanto o que uma pessoa produz para a outra quanto o que retém dessa relação a transforma. Além disso, está claro que, a partir dessas trocas sociais, pode-se ter acesso/internalizar o objeto/conteúdo de interesse, no nosso caso, as habilidades matemáticas. No entanto, precisamos qualificar essa comunicação e diferenciá-la de um ir e vir de mensagens que não conduzam ao alcance do objetivo que se pretende. Para que dois indivíduos se engajem conjuntamente na resolução de um problema, é essencial que o significado e a importância da atividade estejam claros para todos os envolvidos, como afirma César (2000). Caso não haja tal mobilização da participação dos sujeitos numa tarefa conjunta, corre-se o risco de uma potencial parceria restringir-se a sentar-se lado a lado. Há que se ressaltar, porém, que a alteração de um ambiente de comunicação vertical, onde apenas o professor detinha a palavra, para um horizontal, onde a interação entre os alunos passa a ser estimulada, implica na adoção de

regras que valorizam o respeito pelos outros e pelo ritmo de trabalho de cada um, os processos de raciocínio que os alunos utilizam, a capacidade que eles têm de procurar soluções novas e de persistência nas tarefas, o fato de serem capazes de argumentar para defenderem os seus pontos de vista, e o desenvolvimento do espírito crítico (CÉSAR, 2000b, p. 4).

Desse modo, entendemos que uma *comunicação eficaz* é aquela em que ambos os parceiros se engajam através do diálogo na busca por uma solução conjunta para um determinado problema, de modo que haja respeito e espaço para o confronto de perspectivas, reflexão e reconstrução das próprias ideias a partir do ponto de vista do outro de modo que essa interação conduza ao desenvolvimento e modificação de ambos os parceiros. Segundo a perspectiva de aprendizagem que adotamos, definida como coconstrução ou reconstrução dos significados sociais, como o relacionamento dialógico entre o discurso e a atividade social, podemos inferir que, no contexto da sala de aula de matemática, uma *comunicação eficaz* contribui para que o parceiro da díade

com maior habilidade auxilie o colega na apropriação do discurso matemático em questão, e aquele que já detém mais conhecimento alcance um desenvolvimento maior ainda. Ressaltamos, contudo, que engajamento mútuo não significa simetria de ação entre os parceiros. Deve haver iguais oportunidades de ação, sem que um se sobreponha ao outro, mas cada díade irá desenvolver padrões de comunicação peculiares, podendo ocorrer alternância de papéis e variações na intensidade da comunicação no sentido de quem assume mais a cena em determinados momentos.

Passamos agora à apresentação dos principais resultados da observação das oito duplas.

No perfil “negação da dupla”, consonante com resultados de outras pesquisas, verificou-se que a dupla simétrica de baixo desempenho (Gustavo e Kênia – CC) não apresentou habilidades matemáticas suficientes para estabelecer uma comunicação que promovesse avanço para ambos. Além disso, o aspecto relacionado ao gênero também se confirmou nessa dupla, com o garoto oferecendo forte resistência em responder às questões da colega. Já nas outras duas duplas em que a negação foi observada (Fabiana e Iana – BC; Marcela e Gláucia – BC), os fatores que pareceram impedir a ocorrência de uma colaboração efetiva foram a inabilidade da parceira conceito B de expor e compartilhar sua compreensão, assumida como “*eu não sei explicar*” e a falta de *disposição de colaborar*. Nesses casos, não se pode dizer que um trabalho em díade tenha sido realizado. Destacamos, contudo, que havia o reconhecimento por parte da aluna conceito C da importância que teria o auxílio prestado pela colega, a ponto de ela insistir incisivamente, sem retorno.

No perfil “parceria igualitária” também encontramos resultados interessantes. O primeiro a ser destacado é que esse perfil verificou-se apenas em duplas do gênero masculino. Outras pesquisas revelaram essa predisposição dos meninos para, em grupos mistos, terem maior predisposição do que as meninas para dar e receber explicações, pela forma direta e específica como elaboram as perguntas. Da observação da dupla Kelvin e Roberto (AD) extraímos resultado semelhante ao de pesquisas anteriores: a constatação de que, ao se propor uma parceria entre membros cuja habilidade matemática seja muito distante, a comunicação torna-se inviabilizada pela ausência de conhecimentos prévios fundamentais para a confrontação de pontos de vista. No entanto, classificamos essa parceria como igualitária porque, mesmo com esse

desnível com relação às habilidades, houve simetria nas oportunidades de ação, sem a imposição do ponto de vista de um sobre o outro, ainda que as discussões muitas vezes não tenham conduzido a conclusões corretas. Com relação à outra dupla, Renato e Jonathan, podemos inferir, como mostraram outras pesquisas, que quanto maior o tempo de exposição à prática da argumentação, maior qualidade terão os argumentos ao longo do tempo. Como principal resultado da observação das duas duplas, destacamos, entretanto, o estabelecimento de um ambiente de trabalho colaborativo onde havia *disposição de colaborar* por parte de ambos.

Esse elemento que temos chamado de *disposição para colaborar* pareceu-nos determinante para desencadear a parceria entre os estudantes. No caso da dupla Fabiana e Iana, por exemplo, notamos, por parte de Fabiana, uma completa falta de interesse de trabalhar em conjunto com Iana. Por mais que pudesse haver outros fatores influenciando essa relação desfavorável, a recusa explícita de Fabiana impedia sequer o início de um diálogo relacionado à atividade. Na dupla Gustavo e Kênia, novamente percebemos a ausência dessa disposição por parte do menino, inviabilizando completamente o desenrolar de uma interação. Por outro lado, a parceria entre Roberto e Kelvin, classificada como igualitária apesar do desnível quanto às habilidades, realça a presença dessa disposição de colaborar por parte de ambos, mantendo uma comunicação respeitosa e harmônica, muito embora o desequilíbrio de conhecimentos tenha interferido negativamente. De toda maneira, ainda que com limitações, eles conseguiram partilhar pontos de vista e experimentar algumas trocas de qualidade. Percebemos, também, que a ausência dessa disposição de colaborar implica necessariamente a inviabilização da comunicação. Pareceu-nos que esse era um aspecto importante da comunicação entre as díades de alunos e realizamos uma busca<sup>55</sup> por trabalhos que tivessem abordado esse aspecto. Na literatura consultada (sobre interações entre pares) nenhuma referência explícita quanto à relevância desse tipo de disposição foi encontrada. Apenas em alguns trabalhos, como os de Henningsen e Stein (1997) e

---

<sup>55</sup> A busca foi realizada pelas palavras chave: "disposição para participar de atividades matemáticas", "disposição para colaborar com pares em atividades matemáticas", "disposition to participate in mathematical tasks" e "disposition to collaborate with peers in mathematical tasks". (Todas no mecanismo de buscas do Google).

Thompson (1984), foram encontradas referências à disposição dos estudantes para a aprendizagem em matemática, que é um tipo de disposição diferente daquela a que estamos nos referindo. Identificamos assim, um elemento a mais, em relação aos já identificados na literatura, que julgamos ser importante na determinação dos tipos de comunicação a serem desenvolvidos e, que, portanto, deve ser alvo de estudo em outras pesquisas: a *disposição de colaborar*.

Por fim, apresentamos os resultados observados quanto ao terceiro perfil, “parceiro de destaque”, em que a relação estabelecida era do tipo professor-aluno. Esse perfil já havia sido evidenciado em pesquisas anteriores, destacando que, em grupos de gamas distintas de desempenho, os alunos conceito B tendem a se destacar e formar relações desse tipo. O que realçamos é que, apesar da hierarquização nítida nos papéis, com um discurso revestido de autoridade da aluna “professora”, a relação foi harmoniosa e pôde contribuir com ambas: a parceira de destaque teve a oportunidade de refletir e rever suas próprias concepções ao fornecer explicações à parceira, enquanto a “aluna” tinha seu ponto de vista confrontado e “corrigido” pela colega. Destacamos esse perfil como favorável para ambas as estudantes.

Voltando à questão inicial que motivou o estudo dos perfis dos tipos 1, 2 e 3, com diferenciação quanto ao nível de habilidades entre os parceiros, podemos concluir que esse é um fator importante a ser considerado no momento da composição das duplas, porque:

- nas configurações dos tipos CC ou DD, onde o nível de habilidade é muito baixo, não há conhecimentos suficientes para a ocorrência de uma argumentação que leve a êxito;
- duplas simétricas com alto nível de desempenho (AA ou BB) podem se encaminhar de duas maneiras, segundo nossa observação: ou ocorre um trabalho extremamente individualizado, pelo fato de os alunos não sentirem a necessidade de obter ajuda, ou um dos parceiros assume a posição de destaque e atua como professor do colega, o que se mostrou favorável ao desenvolvimento de ambos.
- dupla com nível de habilidade próxima, do tipo BC, a também a do tipo AB, se portaram de duas maneiras distintas: ou formaram uma relação

do tipo professor-aluno, com o parceiro de maior habilidade assumindo a cena, ou quando o parceiro mais competente assumiu “não saber explicar” o trabalho colaborativo foi completamente inviabilizado.

Além da atenção que merecem os tipos de configurações quanto à habilidade, destacamos que é essencial, para a composição de uma dupla promissora, que haja a *disposição de colaborar* com o parceiro e uma habilidade mínima de expor o ponto de vista ao parceiro. Ressaltamos, ainda, a importância que deve ser dada à afinidade entre os parceiros que, nesta pesquisa, foi tomada como ponto de partida para a formação das duplas.

Apesar da análise inicial dessas oito duplas ter despertado nossa atenção por sua riqueza, nos deparamos com outras duas duplas nas quais uma mudança significativa na comunicação foi observada a partir de uma alteração na estrutura da tarefa proposta em sala. Deteremos nossa atenção a partir de agora na observação e análise desse material.

### **3.2 Retorno ao material empírico: redefinição das duplas**

Conforme foi dito anteriormente, a escuta das gravações e a realização das transcrições ocorreu concomitantemente à observação das aulas. Como o tempo era escasso, tivemos que definir as duplas sobre as quais focaríamos as gravações da segunda fase com maior profundidade e a captura do material empírico em vídeo a partir de um mapeamento inicial do perfil de comunicação das duplas. Decidimos pelas oito duplas já apresentadas, cujos perfis de comunicação foram também expostos. No momento dessa decisão, ainda não tínhamos em mãos a transcrição de todo o material empírico.

Entretanto, ao final das transcrições, fomos surpreendidas com o registro de uma aula marcada por uma mudança de participação substancial numa dupla do tipo AA, que havia sido desconsiderada inicialmente por não apresentar elementos suficientes para analisar sua interação, dada a maneira silenciosa como trabalhavam. Durante uma atividade não habitual<sup>56</sup>, proposta pelo professor Marcelo, percebemos

---

<sup>56</sup> Apesar de termos destacado, na página 51 que o professor buscava alternar o modo de trabalhar os conteúdos, tentando dar dinamicidade à sua aula, a atividade em questão foi considerada não habitual naquele contexto porque ocorreu apenas uma vez durante o período de observação a solicitação de que o

uma interação rica e distinta do padrão de comunicação até então observado naquela dupla. O que nos atraiu, mais especificamente, foi o fato de uma mudança significativa na estrutura da tarefa proposta parecer ter promovido uma grande alteração no padrão de comunicação estabelecido entre as alunas.

Instigadas pelo fato observado, voltamos ao material empírico com o olhar focalizado na estrutura das tarefas e o perfil de comunicação dos pares. Pretendíamos verificar a possibilidade de encontrar o mesmo tipo de mudança em outras duplas. Pensamos que um estudo pautado nas potencialidades de uma tarefa em contribuir para o desenvolvimento de uma comunicação efetiva entre parceiros de uma díade teria mais a contribuir com o campo de conhecimentos sobre a sala de aula de matemática do que a análise dos tipos de interações constituídas e influenciadas pelo nível de habilidade dos alunos, já mais discutido na literatura. Nossa busca minuciosa no material empírico revelou mais uma situação capaz de subsidiar a discussão sobre a possível influência da estrutura da tarefa na interação entre a dupla de alunos.

Passamos agora à apresentação das duas duplas que, a partir desse momento, passaram a protagonizar o estudo: Anne e Júlia (Turma A) e Marcela e Gláucia (Turma B).

### **3.3 A dupla Anne e Júlia**

A dupla Anne e Júlia foi formada por escolha das próprias alunas. Anne, classificada no diagnóstico do início do ano com conceito A, é uma aluna muito comprometida. Ela apresenta perfil participativo durante as aulas; faz perguntas ao professor, ajuda os colegas quando solicitada e é uma referência de “boa aluna” para a turma. Durante a escuta de gravações de outras duplas, era frequente ouvir os alunos direcionarem perguntas a ela, que sempre respondia atenciosamente. Quando solicitada pelo professor, Anne resolvia questões no quadro durante aulas de resolução de exercícios. Essa era uma prática comum adotada por Marcelo. Durante o período em que estive em sala, ocorreu uma avaliação sobre números inteiros. O professor aplicou uma prova fechada e uma aberta. Anne obteve 100 pontos na prova de questões fechadas e 85 na aberta.

---

conteúdo fosse explicado pelos alunos. Os testes (listas de exercícios), por sua vez, eram frequentes, assim como, os jogos e a prática de leitura.

Júlia tem o mesmo perfil da colega no tocante ao desempenho. Uma excelente aluna conceito A, muito séria e comprometida com todas as tarefas propostas pelo professor. No entanto, uma diferença marcante entre as duas é o tipo de participação em momentos coletivos. Júlia é muito tímida e introvertida. Não faz perguntas ao professor durante as correções e não costuma aceitar “convite” para ir ao quadro. Sua forma de participar é silenciosa. Durante as aulas, não demonstrou se envolver em rodas de conversa com colegas além de sua companheira de trabalho. A comunicação entre Júlia e Anne, no entanto, mostrava-se harmoniosa e íntima, um relacionamento de amizade e respeito. A timidez de Júlia era perceptível até mesmo enquanto trabalhava com Anne. Ela falava sempre muito baixo, dificultando até mesmo a transcrição. Na prova sobre Números Inteiros, Júlia obteve 100 pontos nas questões fechadas e 60 nas abertas.

No quadro a seguir, apresentamos a relação de aulas observadas dessa dupla com as respectivas tarefas do dia. Apesar de termos 4 aulas disponíveis, o estudo se pautará nas interações das aulas 01 e 02:

QUADRO 6 – Atividades das aulas gravadas da dupla Anne e Júlia

<b>Aula</b>	<b>Data</b>	<b>Tarefa</b>
01	23/04	Atividades de revisão para a prova Testes <sup>57</sup> S, T, U, V
02	22/05	Preparação para apresentar à turma o conteúdo Potenciação de Racionais
03	23/05	Apresentação para a turma – Potenciação de Racionais
04	06/06	Atividades I e II sobre Racionais

### **Aula 01 - Teste T**

A primeira gravação dessa dupla foi bastante extensa, porque a atividade teve início no princípio da aula num dia em que havia dois horários de matemática.

<sup>57</sup> O professor levou uma série de testes sobre o conteúdo de Números Inteiros, nomeados da letra A até a Z. Testes podem ser entendidos como as tradicionais listas de exercícios, contendo questões abertas e fechadas.

Apresentamos a seguir o trecho em que elas realizavam o teste T, cuja atividade era o preenchimento de um quadro de operações com números inteiros, como segue:

x	y	$x + y$	$x - y$	$xy$	$(-1) \cdot xy$	$(x + y) : (-1)$	$xy - y$
+5	+4						
-3	+6						
+10	-5						
-8	-4						
0	-3						
12	-8						
-1	-9						
+1	-1						
1	1						
-1	-1						
40	-10						
-5	0						

FIGURA 2 – Teste T

Fonte: atividade elaborada pelo professor

#### Diálogo 1: Anne e Júlia

(1) J: *Pode fazer enquanto eu escrevo.*

(2) A: *Não, eu vou te esperar.*

[Elas começam a fazer sozinhas. Após um longo tempo de silêncio, Anne confere]

(3) A: *Por enquanto bateu.*

(4) J: *É.*

[Elas prosseguem no mesmo ritmo, trocando poucas palavras no intervalo entre uma linha e outra do quadro, quando param para conferir se os resultados encontrados foram iguais]

(5) A: *Ops...[se corrigindo].*

(6) J: *O que foi que você fez errado?*

(7) A: *Não, é que eu ia pôr um mais cinco, e não dez mais cinco. (3ª linha – esquerda para direita)*

[Anne termina e fica aguardando Júlia terminar para conferir a linha seguinte, quando Júlia faz sinal que acabou]

(8) A: *Deixa eu ver...36, 12, menos 32...? (4ª linha – esquerda para a direita)*

(9) J: *O meu também.*

(10) A: *Cadê o menos trinta e dois? [Parecendo apontar a ausência do sinal de menos no caderno da colega]*

(11) J: *Então, aqui o menos.*

(12) A: *Ah...tá...mais 32, menos 4, menos doze. Ok. (4ª linha – esquerda para direita)*

[Prosseguem até uma nova conferência]

(13) A: *Mais 3, mais 3, zero, zero, mais três, menos três.* [O resultado coincide] (5ª linha – esquerda para direita)

(14) A: *An.... to achando que eu fiz errado!* [Anne fala para si mesma]

(15) J: *O quê?*

(16) A: [Continua falando para si] *Ai que burra.* [Desmancha e confere] *É isso mesmo ...é isso mesmo!*

[7ª linha concluída e mais uma conferência]

(17) A: *10, menos 9, mais 9, mais 8, menos 10...tá certo, por enquanto* [porque Júlia ainda estava terminando um item]...*18, beleza! Vamos!* (7ª linha – esquerda para a direita)

[Na linha seguinte, Anne confere até sem dizer nada. Quando Júlia termina ela já lhe diz]

(18) A: *Conferi todas.* [Fazendo sinal de joia]

[Ao conferirem a 9ª linha, 5ª coluna, Anne detecta uma diferença com a resposta de Júlia]

(19) A: *Zero...!* [E aponta o erro] *Dois dividido por um?* [Júlia já identifica e corrige]

(20) A: *É, eu ia confundir isso também.*

[Mais um tempo de silêncio e conversa sobre outros assuntos e voltam a conferir – 10ª linha]

(21) A: *O primeiro e o segundo bateu. O mais um também e o menos um também, agora o outro não.*

[Júlia já desmancha e corrige – 10ª linha, 5ª coluna]

(22) A: *Esse aqui meu não deu menos cinco...mais cinco. Por que o seu deu menos...mais cinco? Por que?*

(23) J: *Porque eu tô fazendo correndo.*

(24) A: *Ah...porque deu...x mais y igual a menos dois, menos dois, dividido por menos? Mais...dois.*

[Mais uma linha preenchida]

(25) J: *Terminou?*

(26) A: [Acena com a cabeça que sim]... *É...* [conferência ok]

[Após encerrar o quadro, Anne comenta]

(27) A: *Muito fácil.* [Júlia concorda]

(28) A: *O último não bateu.*

(29) J: [Volta e refaz. Ela mesma identifica o erro]. *Eu fiz menos cinco.*

(30) A: *Ah tá. Teste U.*

O padrão de comunicação observado nessa dupla durante essa atividade foi marcadamente restrito à conferência das respostas. Poderíamos atribuir tal fato à habilidade que ambas possuem com a matemática e por isso essa ‘independência’ na realização da tarefa, já que elas formam uma dupla do tipo AA. Podemos classificar o padrão de comunicação estabelecida nesse caso como “parceria igualitária”, em que

houve uma *comunicação eficaz*, sem hierarquização dos papéis e sem sobreposição do ponto de vista de uma sobre a outra, mas com um diálogo restrito à checagem de respostas. Porém, “dialogar é mais do que um simples ir-e-vir de mensagens; ele aponta para um tipo especial de processo de comunicação em que os participantes ‘se encontram’, o que implica influenciar e sofrer mudanças” (CISSNA, 1994, citada por ALRØ e SKOVSMOSE, 2006, p. 119-120. Grifos do autor). Nesse caso, não pareceu ter havido um diálogo nessa dimensão.

Retomemos o conceito de *tarefa habitual*, caracterizado por Carvalho (2001), que diz que as *tarefas habituais* são aquelas frequentemente adotadas pelo professor em sala de aula, como atividades do livro e exercícios procedimentais. Como já vimos anteriormente, a autora partiu da definição de Ponte (1992) para explicitar que tipo de atividades são os exercícios: “exigem apenas a aplicação de um método de resolução já bem conhecido” (PONTE, 1992, citado por CARVALHO, 2001, p. 210). Devido a seu caráter repetitivo, e por possuir um formato pré-definido para alcançar a solução, esse tipo de tarefa não estimula a comunicação entre os parceiros. Lai (2011) indica que tarefas triviais, óbvias e não ambíguas fornecem poucas oportunidades de observar negociação porque não há sobre o que discordar. Para ela, as discordâncias podem, na realidade, ser importantes do ponto de vista da aprendizagem, na medida em que elas forçam os participantes a construir explicações, expor razões e justificar suas posições. Esse trecho demonstra bem a ausência da necessidade de confrontação vivenciada pelas meninas quando expostas a uma atividade nesse formato mais previsível. Essa observação está de acordo com resultado de Dillenbourg et al. (1996), que afirmam que não pode ser detectada mudança conceitual se a tarefa é puramente procedimental, e não requer muita compreensão, havendo tarefas menos compartilháveis do que outras.

A análise desse episódio nos mostra que não há o que negociar quando se limita o papel do aluno à aplicação de estratégias já estabelecidas em tarefas puramente procedimentais. O valor do diálogo para o desenvolvimento dos sujeitos deriva do potencial de se estabelecer o confronto de perspectivas, conduzindo os estudantes à reflexão sobre seu ponto de vista, permitindo, assim, a reconstrução das próprias ideias a partir da perspectiva do outro. Nesse caso, não havendo sobre o que discordar, a comunicação restringiu-se à conferência de respostas.

No entanto, a aula 02 revelou uma mudança significativa no padrão de comunicação, a partir do tipo de tarefa proposta, que passamos a apresentar a seguir.

### **Aula 02 – Atividade: Preparação para fazer uma apresentação para a turma**

Nesse dia, faltando apenas 20 minutos para encerrar o horário, o professor deu início a um novo assunto: potenciação de números racionais. Sem dar qualquer explicação anterior, o professor propôs à turma que, em dupla, eles lessem e discutissem o texto do livro sobre esse assunto para apresentarem a compreensão que tiveram. Como a aula já estava no final, a apresentação acabou ficando para o dia seguinte. Num primeiro momento, a reação foi de surpresa e preocupação, mas, como em todas as aulas, a turma se engajou na atividade. Quando o tempo de preparação estava se esgotando, o professor abriu a oportunidade para que as duplas interessadas se inscrevessem para ‘ensinar’ o conteúdo aos colegas. Na turma A, apenas 4 duplas se prontificaram, e uma acabou desistindo. Apresentamos, a seguir, o diálogo entre Anne e Júlia durante os 15 minutos de preparação.

#### **Diálogo 2 – Anne e Júlia**

[Anne inicia a leitura em voz alta. Após ler as definições básicas de potências, Júlia comenta]

(31) J: *Acho que esse aí é igual ao que a gente já fazia antes.*

[Anne passa para as potências de expoentes negativos]

(32) A: *Aí, tá vendo? “A potência de expoente negativo é uma fração cujo numerador é 1, e o denominador é a potência inicial, mas o expoente tem o sinal trocado”. [Lendo o texto do livro]. Olha só, sempre vai ter o numerador 1.*

(33) J: *Sempre?*

(34) A: *Vai ser sempre uma fração! O expoente negativo sempre vai ser uma fração...cujo numerador é um, e o denominador, é como se a gente fosse fazer a potência sem o menos.*

(35) J: *Multiplicar?*

(36) A: *É, multiplicar, como se fosse aqui, 2 elevado a 3? Seria  $2 \times 2 \times 2$  que é igual a 8. Sempre com numerador 1. Vamos ver, até como se fosse 2 elevado a 5 [exemplo criado por ela]. Seria um eleva...um sobre...*

(37) J: *32, não? Se eu não me engano...*

(38) A: *Isso. Então vamos para propriedades! Não, propriedades não, porque tem isso aqui... Vamos entender esse negócio aqui, né...*

(39) J: *Hum hum.*

Nesse primeiro momento, vemos que as alunas estão engajadas no processo de compreender que novidade a potenciação de racionais apresentava em relação à potenciação de números naturais. Ao lerem as definições básicas, nenhuma dificuldade, conforme aponta Júlia: “*Acho que esse aí é igual ao que a gente já fazia antes*” (31). Ao passar para as potências com expoente negativo, Anne parece decifrar primeiro a técnica de resolução e passa a partilhar sua compreensão com Júlia. As perguntas de Júlia mostram que ela ainda não está convencida do que aponta a colega: “*Sempre?*” (33), “*Multiplicar?*” (35). Anne sugere passarem para as propriedades, mas nota que antes, havia uma apresentação mais detalhada do por quê as potências com expoente negativo se resolviam daquela forma. “*Isso. Então vamos para propriedades! Não, propriedades não, porque tem isso aqui...Vamos entender esse negócio aqui, né...*” (38). Júlia acompanha: “*Hum hum*” (39).

(40) A: *Não tô entendendo nada.*

(41) J: *Podia ser amanhã, pra explicar...*

[Elas fazem um período de silêncio. Parecem ler]

(42) A: *Acho que eu entendi, Ju. Deixa eu pegar meu caderno aqui...[parece rascunhar alguma coisa no caderno]. Entendi, olha...fiz uma, fiz uma aqui no rascunho<sup>58</sup>. Um sobre nove sobre 25. Seria esse número, é, dividido né, por esses dois, que sempre vira uma multiplicação do oposto ...ó, do inverso das frações. Aí ficaria, um vezes vinte e cinco nonos, que daria um vinte e cinco nonos. Você entendeu?*

(43) J: *Então é só a gente inverter né, a ordem.*

(44) A: *Fazer a divisão de frações... é o inverso. Mantenho a primeira e multiplico pelo inverso da segunda. Entendeu?*

(45) J: *Mais ou menos...*

Anne também demonstra dificuldade em interpretar esse novo exemplo e Júlia mostra-se preocupada em ter que explicar ainda naquela aula. Ambas leem na tentativa de compreender, e, tão logo Anne entende, passa a expor sua compreensão à parceira. Ela assume a cena buscando o caderno para apresentar um exemplo criado por ela. Ao expor sua compreensão à colega, Anne também parece estar reorganizando suas

---

<sup>58</sup> Anne construiu o exemplo  $\left(\frac{3}{5}\right)^{-2}$  e está explicando a divisão de fração decorrente da inversão que

torna o expoente positivo:  $\left(\frac{1}{9/25}\right)$ .

ideias e consolidando seu ponto de vista a respeito de como calcular a potência de expoente negativo. Ao expressar-se, ela tem a oportunidade de corrigir-se: “[a divisão de fração] *sempre vira uma multiplicação do oposto ...ó, do inverso das frações*”(42). Apesar de estar segura, Anne preocupa-se em fazer-se compreendida pela colega: “(...) *Entendeu?*” (44), e Júlia responde: “*Mais ou menos...*” (45). Anne assume então, o papel de destaque, atuando como no perfil parceiro de destaque anteriormente identificado, agindo como “professora” da colega.

(46) A: *Vamos ver com outra.*

(47) J: *Eu não sei se eu vou saber explicar.*

(48) A: *Espera aí, olha só, três nonos elevado a menos 2. Aí seria...*

(49) J: *Ia ficar o 1 em cima?*

(50) A: *Deixa eu lembrar ...deixa eu lembrar isso aqui. Isso, fica o 1 em cima.*

(51) J: *Aí tira o sinal [do expoente]*

(52) A: *aí seria, dividido por três nonos vezes três nonos. Isso daria...isso pode simplificar. Então daria...um nono, é isso, não é? Aí aqui um dividido por um nono. Isso daria um vezes 9, que daria 9. Que estranho! Gostei dessa. Você entendeu?*

(53) J: *É...tá.*

Anne propõe outro exemplo e Júlia manifesta novamente sua preocupação em não saber explicar. Enquanto tenta resolver o exemplo criado e responde ao questionamento de Júlia, Anne está refletindo sobre a compreensão que teve e verificando se está correta: “*Ia ficar o 1 em cima?*”(49), pergunta Júlia. E Anne responde: “*Deixa eu lembrar ...deixa eu lembrar isso aqui. Isso, fica o 1 em cima*”(50). No final, Anne questiona se Júlia entendeu, mas sua resposta não é convincente: “*É...tá..*” (53), e novamente Anne propõe ajudá-la. Parece, no entanto, que agora o que mais preocupa Júlia não é a maneira de resolver a potência, mas sim como explicar à turma. Ao detectar essa dificuldade, Anne se incumbe da tarefa de auxiliar a colega.

(54) A: *Você quer que eu faça outra?*

(55) J: *Acho que não precisa, não.*

(56) A: *Como é que você ia me explicar?*

(57) J: *Eu não sei explicar.*

(58) A: *Explica essa aqui ó...aqui está elevado a menos três. O quê você faria?*

(59) J: *Eu não sei explicar.*

(60) A: *Faz assim, você pode falar assim...*

(61) J: *Eu sei fazer, mas eu não sei explicar. Sei lá...*

(62) A: *Você vai explicar assim...*

Anne agora atua como “professora”, estimulando a colega a explicar a maneira de resolver a potência como um exercício de preparação: “*Como é que você ia me explicar?*”(56); “*Explica essa aqui ó...aqui está elevado a menos três. O quê você faria?*”(58), e ainda, “*Faz assim, você pode falar assim...*”(60), “*Você vai explicar assim...*” (62). Enquanto Anne insiste para que a colega exercite a forma de expor a compreensão à turma, o professor questiona quais duplas irão se inscrever para a apresentação.

[Anne faz o convite à Júlia]

(63) A: *Vão?*

É interessante notar o respeito de Anne pela colega em consultá-la sobre a inscrição da dupla, já que Júlia não se mostrava segura. O professor havia deixado claro que ambas teriam que participar da exposição do assunto.

[Júlia diz alguma coisa em tom baixo e elas voltam a concentrar-se no exemplo criado por Anne. Elas ainda não respondem ao professor sobre a inscrição]

(64) A: *Então, aqui seria...o numerador é sempre 1 e o denominador vão ser as frações que a gente vai...fazer né. Aí vai ser, um quinto, vezes um quinto, vezes um quinto. Então seria assim...toda, toda...você pode falar assim, como é que fala?*

(65) J: *Que toda potência...*

(66) A: *Você pode falar assim, que toda potência negativa de fração...*

(67) J: *O expoente é um...*

(68) A: *E o denominador é?*

(69) J: *O denominador é a fração...multiplicada.*

(70) A: *É transformada numa multiplicação.*

(71) J: *Pelo expoente. É expoente mesmo?*

(72) A: *Quantas vezes o expoente manda. É pode falar isso. E tira o sinal. Aí você precisaria de falar assim...Faz a multiplicação,  $5 \times 5 \times 5 \dots 125$ , não é não?  $125$ . Então, vamos dividir essa fração. Seria um dividido por um sobre  $125$ , que vira multiplicação. Mantém a primeira fração e multiplica pelo inverso da segunda. Agora você vai explicar.*

(73) J: *Eu não sei explicar! Eu não sei explicar. Eu sei só fazer.*

(74) A: *Ó, faz outra fração. Faz outra fração aí.*

(75) J: *Fala uma fração aí.*

(76) A: *Pelo menos tenta.*

(77) J: *Fala uma fração aí pra mim.*

(78) A: *Dois terços?*

(79) J: *Dois terços...*

(80) A: *Deixa eu dificultar um tiquinho...rss. Elevado a menos...[trecho incompreensível]*

Vemos, nesse trecho, o empenho de Anne de capacitar a colega a expor a compreensão que ela parecia já ter alcançado. O que era uma preocupação para ela naquele momento era como explicar: “*Eu não sei explicar! Eu não sei explicar! Eu só sei fazer*”(73).

Os tipos de enunciados produzidos por Anne são marcadamente pertencentes à esfera de comunicação da sala de aula, conforme aponta Bakhtin (1992) ao dizer que o tipo particular de discurso desenvolvido num grupo é o que estrutura os enunciados que circularão entre os membros, delimitando o que pode ser dito e como. Anne fala como professora ao propor: “*Pelo menos tenta!*” (76), ou ainda “*Deixa eu dificultar um tiquinho...rss*”(80).

[O professor quer encerrar as inscrições e pergunta mais uma vez: alguma dupla mais se inscreve? E Anne decide]

(81) A: *Vamos nos inscrever em terceiro lugar.* [E responde ao professor] *A gente!*

[Ele comemora e diz em tom de brincadeira]

(82) P: *Isso! Vamos fazer essa Júlia abrir a boca!*

(83) A: *É eu tô tentando mesmo, viu, professor?*

(84) J: *Eu não sei explicar!*

[Após um tempo, Júlia começa explicar timidamente à Anne como se faz o exemplo criado por ela, mas o professor chama para iniciarem as apresentações e não dá tempo dela terminar]

A significativa alteração na intensidade da comunicação observada nessa dupla ao se propor um tipo de atividade diferente nos despertou a atenção. Voltamos à caracterização de Carvalho (2001) sobre as *tarefas não habituais*, que podem ser vistas como um problema, por não sugerir ao aluno, seja nas instruções ou no próprio texto da atividade, um procedimento para resolver o desafio. Problema é compreendido aqui como “uma variedade de situações de natureza explícita ou apenas potencialmente problemática” (PONTE, 1992, citado por CARVALHO, 2001, p. 214). A situação apresentada às alunas nessa aula era um tanto desafiadora e problemática, porque elas tinham que apropriar-se do assunto novo e apresentá-lo aos colegas. A dupla deveria desenvolver uma estratégia para alcançar esse objetivo, já que não havia um procedimento padrão a ser seguido, como na aula analisada anteriormente, que requeria o preenchimento de um quadro com operações repetitivas. Nesse sentido, podemos caracterizar essa tarefa como não habitual e aberta. Carvalho (2001) destacou como

grande vantagem das tarefas não habituais o fato de desencadearem mais facilmente as interações sociais entre os parceiros da díade. Mercer (1996), citado por Lai (2011), também argumenta que a qualidade do discurso do grupo será afetada se a tarefa requerer que os estudantes colaborem e se comuniquem com os parceiros para chegar à solução.

A relação “silenciosa” que essa dupla costumava desenvolver no contexto de tarefas previsíveis e fechadas e de simples checagem dos resultados teve que ser alterada diante da exposição a um problema aberto e amplo. Como apontam Muller et. al (2010), a tarefa em aberto pode fornecer estímulo para o raciocínio na medida em que os alunos são incentivados a explicar e justificar suas idéias. Nesse caso, a demanda ia além de simplesmente compreender o assunto em questão, o que para elas, em geral, era muito simples. A comunicação pode ter sido fomentada pela exigência de prepararem-se para expor o conteúdo à turma. Nesse cenário, Anne ocupou um papel central, atuando como no perfil *parceiro de destaque*, agindo como “professora” da colega, esforçando-se na construção de exemplos e engajada na função de capacitar a colega a expor sua compreensão.

Lembramos que, para Vygotsky (1984), as interações sociais são fundamentais por mediarem o acesso do homem aos objetos do mundo. Ele conceitua a ZDP como a área privilegiada onde estão os conhecimentos/habilidades que têm potencial para ser internalizados/desenvolvidos a partir da mediação do outro. Para ele, o que uma criança pode realizar hoje apenas com ajuda ou em colaboração amanhã será capaz de realizar de forma independente e eficiente. Contudo, ele defende que essa parceria deveria estabelecer-se entre um par mais competente e outro menos. Apesar de as alunas Anne e Júlia terem um nível de habilidades muito próximo (AA), a observação dessa aula mostra uma interação na qual ambas parecem ter tirado proveito da comunicação para terem suas habilidades a respeito de potenciação de racionais ampliadas. Podemos dizer que a situação vivenciada por elas nessa aula foi compatível com o que ocorre num ambiente de aprendizagem colaborativo, onde duas ou mais pessoas aprendem ou tentam aprender alguma coisa juntas, conforme Dillenbourg (1999). Nesse ambiente, estão disponíveis oportunidades de fornecer explicações e ajudar o colega, ao mesmo tempo que o próprio estudante elabora e reorganiza o seu conhecimento. Assim, podemos dizer que ambas sofreram modificação ao interagirem.

Não podemos desconsiderar, contudo, a recorrente fala de Júlia sobre o ‘não saber explicar’. Não se trata de uma incompreensão sua, como ela mesma deixa claro: *“Eu não sei explicar, eu não sei explicar, eu só sei fazer!”*(73). Podemos considerar que Júlia de fato não possui essa habilidade (de explicar), e que precisa desenvolvê-la. Nesse sentido, o resultado apontado por Ogan-Bekiroglu e Eskin (2012) nos leva a esperar que a qualidade dos argumentos de Júlia se aprimore com maior tempo de exposição à prática da argumentação. Mas, além disso, há um outro aspecto que parece dificultar o desenvolvimento da oralidade de Júlia, que é sua personalidade. Extremamente introvertida, a garota tem dificuldades para se expressar até mesmo ao trabalhar apenas com a parceira Anne, de quem é amiga. As gravações de longos períodos de trabalho das duas revelam o mesmo perfil silencioso e tímido, com suas enunciações quase inaudíveis. Assim, temos uma nova questão: habilidades de comunicação podem ser desenvolvidas mesmo em alunos extremamente introvertidos? Esse caso nos salta aos olhos e desperta o interesse para investigações futuras, já que extrapola o objetivo proposto neste trabalho e também não foi considerado na literatura consultada.

A observação do material empírico nos leva a concluir que duplas de perfil AA podem comportar-se de maneiras distintas de acordo com o tipo de atividade a que estão expostas. Diante de tarefas óbvias, triviais e previsíveis, a comunicação restringe-se à conferência de respostas, já que os parceiros não demonstram dificuldades. Nesse caso, desenvolvem uma parceria do tipo igualitária. Por outro lado, ao serem desafiados por tarefas abertas, não habituais, os alunos estão diante de uma situação com maior possibilidade de ocorrer confrontação de pontos de vista, o que pode suscitar uma comunicação mais intensa, que favoreça a reflexão e reelaboração conceitual dos dois envolvidos, sujeita ainda às limitações que a personalidade pode impor quanto à intensidade da comunicação. Nesse cenário, pode ocorrer de um dos parceiros assumir a cena, estabelecendo uma relação do tipo professor-aluno, o que favorece tanto aquele que oferece ajuda quanto aquele que a recebe, ou ainda, é possível que uma parceria igualitária se estabeleça, promovendo ganho para os parceiros da interação, já que há espaço para o diálogo numa dimensão mais ampla, demandada pela necessidade de negociação e planejamento na execução da tarefa.

Durante a apresentação<sup>59</sup>, Anne continua assumindo a postura de “ajuda” à colega. O professor havia deixado claro que tratava-se de uma atividade em dupla, e que ambas teriam que explicar. Elas dividem o texto e cada uma assume sua parte. Júlia, sempre muito tímida, diz tudo em tom muito baixo e demonstra insegurança. O professor pede que ela explique com suas palavras, e deixe o livro. Anne dá assistência à colega “soprando” a palavra que lhe escapa pelo nervosismo e amplificando o que Júlia diz em tom quase inaudível. Anne assume a responsabilidade pela maior parte da apresentação.

### **3.4 A dupla Marcela e Gláucia**

A dupla Marcela e Gláucia, da turma B, também foi formada por livre escolha. Elas foram alvo de observação na primeira fase de coleta do material empírico e tiveram a relação classificada como negação da dupla. Marcela é uma aluna conceito B; muito comunicativa e extrovertida, ela mantém um bom relacionamento com os colegas e com a turma em geral. De perfil agitado, é frequente o professor chamar sua atenção nos momentos de atividade coletiva, como exposição do conteúdo ou correção de exercícios. Com a parceira Gláucia, Marcela demonstra ser mais sua amiga do que companheira de trabalho. Confidenciam acontecimentos pessoais e se distraem muito com assuntos alheios à aula, mas com relação à parceria de trabalho, a postura de Marcela é de extrema negação. Mesmo com as investidas de Gláucia para trabalharem juntas, Marcela esquiva-se, dizendo não saber explicar. Quando tem uma dúvida, também não é comum ela recorrer à Gláucia, mas diretamente ao professor ou às estagiárias. Na avaliação sobre Números Inteiros, Marcela obteve 70 pontos nas questões fechadas e 55 nas abertas.

Gláucia é uma aluna conceito C; tímida e introvertida, ela não costuma manifestar-se em momentos coletivos e não gosta de ir à mesa do professor buscar auxílio. Com Marcela ela tem liberdade de se abrir, conversar e até pedir ajuda, mas não encontra apoio na parceira no momento do trabalho. Gláucia apresenta muita dificuldade em matemática, mas é uma aluna esforçada, que se engaja em todas as tarefas propostas pelo professor. Na avaliação sobre Números Inteiros, ela obteve 50 pontos nas questões fechadas e 10 nas questões abertas.

---

<sup>59</sup> Apresentação de Anne e Júlia – ANEXO C

Apresentamos abaixo a relação de aulas observadas dessa dupla com as respectivas tarefas do dia.

QUADRO 7 – Atividades das aulas gravadas da dupla Marcela e Gláucia

Aula	Data	Tarefa
01	23/04	Atividades de revisão para a prova Testes S, T, U, V
02	28/05	Apresentação para a turma – Potenciação de Racionais
03	06/06	Atividades I e II sobre Racionais
04	12/06	Apostila de revisão: multiplicação e divisão
05	13/06	Apostila de revisão: Potenciação e Raízes
06	25/06	Correção da prova
07	26/06	Atividades do livro - Páginas 191 a 193

### Aula 01 - Testes S, T, U, V

#### Diálogo 1 – Marcela e Gláucia

(85) G: *É assim? Eu tô fazendo certo?*

(86) M: *Ah, vai lá perguntar ao professor porque eu não sei se tá muito certo, não.*

(87) G: *Você tá me ajudando muito viu? [Ironizando]*

### Aula 03 – Atividades I e II sobre Racionais

“Determine entre quais números inteiros encontra-se o resultado da

expressão:  $\left(\frac{1}{2} - 1\right) + \left(1 - \frac{1}{2}\right) - \left(-1 - \frac{1}{2}\right)$ ”

#### Diálogo 2 – Marcela e Gláucia

(88) G: *Marcela, como que faz essa expressão? Eu não sei.*

(89) M: *Só um minuto. Eu vou ler a questão ainda...só um minuto! Primeira coisa, você tem que... “Determine entre quais números inteiros encontra-se o resultado da expressão...”. Então primeiro você vai ter que resolver a expressão. (...) Um meio menos um...aqui você vai ter que colocar um, né filha? [Referindo-se a escrever o denominador do 1].*

(90) G: *Ah...coloca um, olha aqui oh.*

(91) M: *[Encontrando as frações equivalentes do segundo parênteses] Tem que fazer equivalente esse aqui, filha, oh. Mais dois sobre dois menos um sobre dois.*

(92) G: *Como assim tem menos?*

(93) M: *(...)Vamos ali no professor comigo?*

- (94) G: *Pra que?*  
 (95) M: *Vamos lá pra ele tirar dúvida...minha. Eu também tô com dúvida.*  
 (96) G: *Eu já tirei minha dúvida.*  
 (97) M: *Vamos, Gláucia... lá. O Marcelo vai ajudar a gente.*  
 (98) G: *Mas não é minha dúvida também.*

[Depois de Marcela voltar]

- (99) G: *Ô Marcela, vem cá...tem como colocar um zero aqui em cima?*[Referindo-se a colocar 0 no numerador].  
 (100) M: *Por isso que eu te pedi pra você ir lá no Marcelo comigo. Não é não, Gláucia. Não tem como!*  
 (101) G: *Então é um sobre um...já que não tem como.*  
 (102) M: *Não é.*  
 (103) G: *É que número?*

[Marcela concentra-se na sua atividade e não responde]

- (104) G: *Fica mais um sobre um, não é?*  
 (105) M: *Eu pedi...eu falei pra você ir lá comigo no Marcelo, Gláucia!*  
 (106) G: *Não é assim, não?*  
 (107) M: *Não. Vai lá nele, por favor. Eu vou lá com você.*  
 (108) G: *Eu não quero, não.*  
 (109) M: *Eu vou lá falar com ele.*  
 (110) G: *Eu não quero!*  
 (111) M: *Eu vou lá falar com ele.*  
 (112) G: *Se for de mim eu não quero, não.*  
 (113) M: *Então tá, você vai ficar aí sem resolver, porque eu não estou sabendo explicar. O Marcelo explicou direitinho, por isso que eu consegui. Eu...eu tô sabendo...eu sei o que é, mas eu não tô sabendo explicar. Vai lá nele, Gláucia. Acho que fica melhor.*  
 (114) G: *Pode deixar.*

Esse diálogo reflete bem o perfil de participação de Marcela quando estava com sua dupla, a afirmação em todo o tempo de não saber explicar. Como mencionamos, na observação inicial, elas foram classificadas no perfil negação da dupla. Vemos, no diálogo 2, que ela até esboça uma orientação à colega, mas seu tom é de impaciência “*tem que fazer equivalente esse aqui, filha oh*” (91). Ela mal encerra a explicação e já decide ir até o professor esclarecer uma dúvida sua. Ao voltar, ela parece conseguir realizar a atividade, mas ainda não se sente apta ou *disposta a colaborar* com a colega “*...eu tô sabendo...eu sei o que é, mas eu não tô sabendo explicar!*”(113).

Duas questões chamam a atenção nessa dupla de perfil BC. Apesar de a aluna com maior nível de habilidade mostrar-se capaz de resolver as atividades, ela não se mostra, em nenhuma das aulas observadas, *disposta a colaborar* com a colega. Ela demonstra não conceber o ‘sentar lado a lado’ de Gláucia como uma oportunidade para

compor uma dupla de trabalho e mantém o padrão individual de resolução das atividades, desconsiderando completamente os chamados da colega e não se dirigindo a ela quando tem dúvida. César (1997), citada por Carvalho, (2000), alertou que não basta sentar duas crianças juntas para se ter uma interação social facilitadora de melhores desempenhos escolares. Para que os parceiros de uma dada interação abram mão da individualidade de que usufruem, é fundamental que o significado e a importância da atividade conjunta estejam claros para todos os envolvidos, e no caso de Marcela e Gláucia isso não ocorreu. Ao menor sinal de dúvida, Marcela não hesitou em ir até o professor, desconsiderando a possibilidade de pedir ajuda à parceira, demonstrando que, para ela, a fonte de consulta exclusiva em sala de aula é o professor. Isso se reflete tanto em sua busca por auxílio quanto em sua orientação à parceira por diversas vezes, eximindo-se da responsabilidade: “*Ah, vai lá perguntar ao professor porque eu não sei se está muito certo não!*”(86).

Outro aspecto que parecia impedir o estabelecimento de uma *comunicação eficaz* entre as alunas era a possível incapacidade assumida por Marcela de saber explicar. Era recorrente a fala da aluna nesse sentido. Entretanto, na aula 02, quando a dupla deveria “ensinar” o conteúdo de potenciação de racionais para a turma, o discurso de Marcela foi significativamente alterado. A postura declarada de não saber explicar deu lugar a uma participação em tom claramente professoral, inclusive muito elogiada pelos colegas da turma. Uma informação importante sobre a aula 02 há que ser feita. Diferentemente da turma A, quando os alunos tiveram um tempo em sala para se prepararem para expor o conteúdo de Potenciação de Racionais, na turma B essa preparação se deu em casa. A tarefa ficou como dever de casa e a apresentação ocorreu no dia seguinte. O professor deixou claro que se tratava de uma tarefa em dupla. Marcela preparou-se em casa e estava muito disposta a participar, no entanto, sua parceira Gláucia negou-se. Marcela encontrou uma alternativa para solucionar o problema: uniu-se à Sâmara, uma colega cuja parceira também não aceitara o desafio.

O professor concordou e a tarefa foi realizada. Destacamos tal fato porque a aula 02 será foco de nossa análise, juntamente com recortes dos demais dias, nos quais a atuação de Marcela junto à Gláucia foi marcadamente distinta.

Apresentamos a seguir o trecho da “aula” ministrada por Marcela à turma B.

## **Aula 02 – Apresentação para a turma**

(115) M: *Primeira coisa; como a gente já tinha estudado sobre potenciação, nada...é, a gente sempre vai ter a mesma regra; o expoente mandando na base. Só que, agora, tem uma novidade, o expoente é negativo. Aí...é, sempre que o expoente for negativo a resposta vai ser uma fração. E se...e o numerador dessa fração vai ser sempre o um. E o denominador vai ser a resposta...só que...a potência, só que positiva. Assim ó...* [E pega o pincel da mão da colega para dar o exemplo no quadro]

(116) M: *É...sempre a resposta vai ser uma fração e o numerador vai ser um.* [Ela escreve  $3^{-4}$ ]. *Aí a gente só transforma essa potência em positiva....com o expoente positivo. Aí tá...aí a gente resolve...aqui vai ser um [numerador]...e aí a gente faz aqui...3 vezes 3 vezes 3 vezes 3...* [E pergunta à turma]. *3 vezes 3?* [Todos dão gargalhada e respondem. 9. Até chegar ao resultado].

(117) M: *Então aqui vai ser um sobre oitenta e um. Alguma dúvida?*

Nesse primeiro trecho, Marcela já demonstra uma atitude muito diferente da aula anterior, em que afirmava não saber explicar. Ela tinha um papel com anotações que consultava, mas sua fala demonstrava segurança e lembrava muito a fala de professor, quando, por exemplo, aguarda a resposta de um cálculo “3 vezes 3...?”(116) ou consulta se todos entenderam “alguma dúvida?”(117). Os alunos até riem dessa sua postura de mestre.

(118) Aluno: *Por que em cima vai ser sempre um?* [Referindo-se ao numerador].

(119) M: *Porque todo número...por exemplo, tem um número sozinho...por exemplo, o dois, ele sempre tem uma fração escondida. E aqui o denominador é um. E também é uma regra.* [E olha para o colega sem ter a certeza de tê-lo convencido].

(120) Aluno: *Ann...*

Essa questão também foi colocada por outros alunos durante outras apresentações, mas nenhum deles soube justificar porque uma potência de expoente negativo gera uma fração com numerador 1. Isso foi trabalhado pelo professor depois das explicações.

Na sequência, Pedro, que é um aluno bastante desatento e demonstra muita dificuldade em matemática, elogia a performance da colega.

(121) Pedro: *Não, não, ela merece os 30 carimbos, não merece?* [Tipo de prêmio prometido pelo professor].

(122) Professor: *Ela nem terminou, como assim?*

(123) M: *E...outra...a gente pode usar também na potenciação é...com a fração. Assim por exemplo, três quartos...elevado a menos dois [e escreve no quadro]. Aí a gente resolve...vai ser também uma fração e*

*o numerador vai ser um. [Sua parceira de apresentação cochicha algo que ela deveria complementar na explicação]. É, como na matemática tem vários caminhos, a gente tem o caminho mais longo e o caminho mais curto. [Todos dão gargalhada, especialmente o professor, que comenta: adorei!]. A gente vai primeiro pelo caminho mais longo. Aí como...igual o outro exemplo, aqui vai ficar positivo [o expoente] e vai ficar assim ó...[e indica um sobre três quartos]. Como não pode ser fração sobre fração, a gente vai resolver primeiro esse denominador aqui...aí continua o um...e aqui fica...3 vezes 3? 9. 4 vezes 4? 16. Aí como não pode deixar desse jeito, aqui vai ser um sobre um e aqui a gente vai multiplicar...aliás, dividir, desculpa, viu gente! A gente vai dividir por nove dezesseis avos. Como na fração...*

(124) M: *A gente divide da seguinte forma...continua com a primeira e divide...oh, e multiplica pelo inverso da segunda. Aí o resultado vai ser...dezesseis sobre nove.*

(125) Pedro: *tem que simplificar, não tem não?*

(126) M: *é, pode simplificar também. Aqui vai dar...quatro terços...alguma dúvida?*

(127) Professor: *An?* [Os colegas se admiram da simplificação feita por ela. Assim que percebe, ela pega o apagador e percebe que não há como simplificar]

(128) M: *Ah tá, não tem como simplificar.*

(129) Turma: *Ahhhh*

(130) M: *E agora a gente também tem o modo de resolver mais curto, que pode ser assim oh...*

[Pedro diz não ter entendido o porquê da operação realizada anteriormente ter envolvido uma divisão].

(131) M: *Porque essa barra aqui [e circula o traço da fração] significa divisão.*

[Nesse momento, o professor tem uma reação de quem aprovou a explicação da aluna: “Certíssimo!”]

(132) M: *Aí tem outro modo de resolver, que é o modo mais curto. Como aqui a gente inverte [apontando para a primeira resolução], aqui também a gente inverte. E pode ser é...espera aí, rapidinho [e consulta seu rascunho]. Aqui vai ser quatro terços elevado a dois positivo....que vai dar...que vai ser...vai dar o mesmo resultado...dezesseis nonos. A gente faz quatro vezes quatro dezesseis e três vezes três, nove. [Alguns aplaudem]*

(133) M: *Alguma dúvida?*

[Um aluno diz não ter compreendido o segundo modo e ela lhe explica novamente e passa a palavra para a colega, responsável por explicar as propriedades de potência. Antes, Pedro torna a elogiá-la]

(134) Pedro: *Nossa, Marcela, você serve para ser professora (...)!*

(135) M: (...) *Eu treinei lá em casa...minha mãe e meu pai foram meus alunos.*

[O professor sorri].

Nessa aula, Marcela mostra-se muito competente na tarefa de expor a compreensão que teve do conteúdo aos colegas. Essa percepção é confirmada pelo aluno Pedro que, por duas vezes, elogia a performance da colega e ainda lhe diz “*Nossa, Marcela, você serve para ser professora (...)!*”(134). A turma como um todo parece ter aprovado a aluna, tanto que ao final eles a aplaudem. Essa aula nos chamou a atenção pela evidente mudança no perfil de comunicação de Marcela diante de uma tarefa de estrutura diferente das habitualmente realizadas em sala. Temos novamente a condição de observar como uma tarefa não habitual pode ampliar as oportunidades de ação dos alunos e estimular padrões de comunicação que não ocorreriam durante tarefas procedimentais. Podemos enxergar, nessa tarefa, a possibilidade do compartilhamento verbal das ideias entre os estudantes, com possibilidade de confrontação de pontos de vista, geradores de ganho para todos os envolvidos, conforme atestam Vygotsky e Bakhtin. Mesmo nesse caso, em que a comunicação era direcionada à turma, estava disponível a oportunidade de reorganização conceitual da aluna enquanto fazia a exposição de sua compreensão do conteúdo, e aberta a possibilidade do diálogo com os colegas.

Além da estrutura da tarefa propiciar oportunidades distintas de ação, outro elemento apontado na literatura sinaliza uma possível causa dessa mudança expressiva na postura de Marcela. Carvalho (2000) aponta que “o modo como os dois elementos da díade compreendem a tarefa, as instruções dadas para a sua realização e as expectativas que constroem (...) determinam também parte da interação gerada entre os sujeitos” (p. 91). Smolka (2000) também contribui ao dizer que “todas as ações adquirem múltiplos significados, múltiplos sentidos, e tornam-se práticas significativas, dependendo das posições e dos modos de participação dos sujeitos nas relações” (p. 31). O que percebemos é que o significado e expectativa criados por Marcela para essa apresentação motivou seu engajamento na empreitada de buscar compreender o assunto a ponto de apresentá-lo tão bem à turma, diferentemente das aulas habituais, quando o sentar-se lado a lado com Gláucia não produziu sentido e a manteve numa posição de trabalho individual e consulta exclusiva ao professor. A mudança foi tão expressiva, que a aluna que assumia “*Eu não estou sabendo explicar. (...). Eu sei o que é, mas não estou sabendo explicar*”(113), e foi classificada no perfil negação da dupla ao sentar-se com Gláucia, foi elogiada pelo colega e incentivada a tornar-se professora “*Nossa, Marcela,*

*você serve para ser professora (...)!”*(134). A resposta de Marcela ao elogio do colega sinaliza o que pode ter ocorrido “*eu treinei lá em casa...minha mãe e meu pai foram meus alunos.*”(135). Parece-nos que a dificuldade de explicar, vivenciada durante seu trabalho com Gláucia, fez com que Marcela se engajasse na tarefa de preparar-se para aquela atividade que mobilizava exatamente uma habilidade que ela não possuía. Mas isso só ocorreu porque a tarefa fez sentido para ela a ponto de mobilizá-la. A mudança expressiva na participação de Marcela confirma o resultado de pesquisas que indicam que habilidades de colaboração podem ser estimuladas e desenvolvidas.

Nesse sentido, a observação dessa aula também reitera nossa compreensão de que a presença da *disposição para colaborar* com o parceiro é essencial, já que, ao trabalhar com Gláucia, mesmo diante de várias solicitações da colega, Marcela não demonstrou interesse e engajamento, até mesmo sob a alegação de não saber explicar. No entanto, para essa aula, havia disposição, que a levou à preparação prévia em casa, culminando em êxito, inclusive.

Nesse sentido, a observação desta dupla, muito embora a dupla se tenha desfeito em determinado momento, nos trouxe evidências da modificação da estrutura da tarefa mobilizando diferentes formas de comunicação, com maior intensidade e qualidade.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse estudo buscou contribuir com a ampliação do campo de conhecimento das interações sociais no contexto da sala de aula de matemática, lançando o olhar especificamente para o tipo de comunicação estabelecida entre os parceiros das díades durante a realização de atividades.

A lente utilizada para o estudo das interações sociais foi a teoria histórico-cultural de Vygotsky, que assegura que os processos mentais superiores são formados a partir das relações com o outro e, para a análise da comunicação, nos pautamos na teoria enunciativa de Bakhtin, por sua concepção de desenvolvimento da consciência humana condicionada à existência de signos (como a linguagem) e atrelada ao social.

Inicialmente, interessava-nos observar os padrões de comunicação desenvolvidos entre parceiros de duplas de três diferentes tipos: simétricas de alto desempenho, simétricas de baixo desempenho e assimétrica com expressiva diferença no nível de habilidade entre os alunos. No percurso, notamos que esses elementos não eram os maiores definidores do grau de interação, e o critério para escolha das duplas passou a ser, então, os padrões de comunicação que se destacavam pelo alto nível de intensidade ou pela ausência de interação. Esse novo perfil de busca nos indicou oito duplas que apresentaram três padrões de relação: negação da dupla, parceria igualitária, e parceiro de destaque. Identificamos como mais favoráveis ao desenvolvimento de ambos os parceiros tanto as parcerias do tipo igualitária, com iguais possibilidades de ação entre os parceiros, como a denominada parceiro de destaque, em que a relação é semelhante à de professor-aluno. Nesses casos, notamos que há possibilidade de ocorrer desenvolvimento mútuo, ao passo que, quando ocorre a negação da dupla, o diálogo sequer é iniciado, não podendo nem mesmo ser considerado que uma parceria foi estabelecida.

Identificamos dois aspectos que aparentam ser determinantes do sucesso da parceria sobre os quais julgamos que mais investigações devam ser realizadas: a habilidade do aluno de *saber explicar* e a *disposição de colaborar* com o colega. A ausência do desenvolvimento desses dois aspectos mostrou-se como impeditiva ao estabelecimento de uma *comunicação eficaz* entre os parceiros.

Caracterizamos o que chamamos de *comunicação eficaz* como aquela em que ambos os parceiros se engajam através do diálogo na busca por uma solução conjunta para um determinado problema, de modo que haja respeito e espaço para o confronto de perspectivas, reflexão e reconstrução das próprias ideias a partir do ponto de vista do outro, de modo que essa interação conduza ao desenvolvimento e modificação de ambos os parceiros.

Revisitando as questões<sup>60</sup> que despertaram meu interesse pelo tema de estudo posso refletir sobre elas à luz da literatura revisada e dos resultados encontrados, tendo, contudo, a clareza de que não são respostas fechadas e definitivas nem passíveis de generalizações excessivas, até pelo contexto de realização da pesquisa.

- Teria sido a linguagem utilizada pela colega o fator que favoreceu a compreensão do aluno? Vimos que o fator *nível de habilidade* entre os parceiros da interação é determinante para que uma *comunicação eficaz* tenha lugar. Esse aspecto já havia sido considerado na literatura e foi confirmado em nosso estudo. Para que haja apropriação do discurso do outro, é preciso compreendê-lo, uma vez que a atitude de compreender, segundo Bakhtin, implica uma postura ativa e responsiva e ainda, que o ato de compreender significa formar uma réplica ao que o outro diz. Assim, entendo que o distanciamento, no nível de conhecimento matemático, entre mim como professora e o meu aluno, naquela ocasião, tenham ocasionado sua incompreensão do que eu pretendia comunicar, dada a ruptura da “ponte” da linguagem entre os parceiros da enunciação.
- Esse tipo de trabalho em pares tende a ser sempre produtivo? Nenhuma garantia se pode ter que uma parceria efetiva ocorrerá. Ao se propor um trabalho em duplas, vários aspectos estão entrelaçados de forma complexa impedindo-nos de predizer sobre sua eficácia. Questões de natureza pessoal, gênero, nível de conhecimentos prévios, estrutura da tarefa, habilidade de saber explicar e a disposição de colaborar com o parceiro são alguns desses aspectos que interferem no tipo de parceria estabelecida, sobre os quais temos algumas indicações na literatura e em

---

<sup>60</sup> Apresentadas na introdução.

nosso trabalho, mas nenhum critério simples e objetivo pode orientar a composição de uma dupla a qual promoverá ganho efetivo para ambos os parceiros.

- Como o professor pode contribuir para a construção de um ambiente propício à ocorrência de interações produtivas para os alunos? Considero que, ao aproximar-se dos estudos relacionados ao campo das interações sociais, o professor pode ter despertado o interesse por “experimentar” e propor práticas colaborativas em sua sala de aula. Apropriando-se de alguns dos aspectos já discutidos na literatura, que ajudam a prever sobre os perfis mais favoráveis de duplas, ele pode aumentar a chance de obter êxito nas composições. Ele também pode contribuir incentivando o desenvolvimento da noção de um ambiente de aprendizagem onde haja uma comunicação mais horizontal, de modo que os alunos possam ver o colega como potencialmente capaz de contribuir para o seu desenvolvimento, mudando a visão do professor como única fonte de conhecimento a ser consultada em sala de aula. Além disso, ele pode potencializar ainda mais esse ambiente de aprendizagem colaborativa elaborando tarefas mais abertas, que requeiram um maior nível de negociação e planejamento entre os estudantes para se chegar à resposta.
- Há diferença de aproveitamento entre alunos que são sujeitos dessa prática e aqueles que trabalham sempre individualmente? Pela perspectiva histórico-cultural adotada, vimos que, como seres sociais, dependemos da relação com o outro para sermos modificados e termos nossas capacidades ampliadas. O valor das interações para o desenvolvimento humano e para a aprendizagem em sala de aula é atestado em inúmeros estudos da área e indica o benefício disponível nos ambientes de aprendizagem onde há colaboração e a parceria é encorajada e tem espaço para ocorrer.
- Qual a melhor composição para as duplas de alunos, no que diz respeito ao grau de dificuldade que cada um apresenta com relação ao conteúdo?

Pelo que foi observado, tanto na literatura quanto em nossa observação, duplas com níveis de habilidades próximos ou até mesmo iguais, tendem a formar parcerias mais favoráveis, já que ambos possuem um repertório adequado para estabelecerem um diálogo que permita o confronto de perspectivas. Isso para os perfis BC, BB, AB ou AA.

A resposta à última pergunta<sup>61</sup> relaciona-se ao objetivo central da pesquisa, que era *investigar possíveis mudanças na qualidade e intensidade das interações entre pares de acordo com o tipo de atividade proposta*. Vimos, na revisão da literatura, resultados apontando que tarefas habituais, com comandos óbvios, tendem a coibir a comunicação por apresentarem muito facilmente a estratégia de resolução por um procedimento já conhecido. Já as tarefas não habituais, de estrutura ampla e aberta, são potencialmente capazes de favorecer e estimular a comunicação por demandar planejamento e negociação para alcance do objetivo, o que está de acordo com nossa observação. Ressaltamos, contudo, que os estudos analisados privilegiaram a observação de grupos de estudantes e não duplas, como no nosso caso. Além disso, os trabalhos anteriores não mostram como os mesmos alunos demonstram alterações substanciais na qualidade e intensidade da comunicação em ambientes onde a estrutura da tarefa foi alterada. Ao notar as mesmas alunas com performances tão diferenciadas quando expostas a tarefas rotineiras e não rotineiras, não restam dúvidas sobre a interferência dessa variável nos processos interativos.

Contudo, apesar de o estudo ter lançado luz sobre algumas indagações, sinalizando caminhos para a compreensão de alguns questionamentos iniciais, considero que a modificação que sofreu com a realização deste trabalho, com ampliação do conhecimento e possibilidades de interpretação do material empírico levanta outras inúmeras perguntas e motivações para investigações futuras, como: analisar o mesmo material à luz da Teoria da Atividade, investigar a interferência dos aspectos motivacionais e afetivo-sociais nos tipos de interação, pesquisar como ajudar o aluno no desenvolvimento de habilidades de comunicação e a questão da disposição de colaborar com o colega.

---

<sup>61</sup> Existem tarefas que podem ser mais eficazes para a promoção das interações entre os alunos?

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALRØ, Helle; SKOVSMOSE, Ole. *Diálogo e Aprendizagem em Educação Matemática*. Tradução de Orlando Figueiredo. Tendências em Educação Matemática. Autêntica. Belo Horizonte, 2006.

ALVES-MAZZOTTI, Alda Judith, GEWANDSZAJDER, Fernando. *O método nas ciências naturais e sociais*. 2ed. São Paulo: Pioneira, 1999.

ANDRADE, Flávia T. A. *Variações do discurso na sala de aula de matemática*. (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

ANNES, Alcione D'Agostini. *Educação Matemática: interações no processo de formação do conceito de função*. (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2006.

BAKHTIN, M; VOLOSHINOV, V (1929). *Marxismo e filosofia da linguagem*. 6ª Ed. São Paulo: Ed Huvitec, 1992.

BAKHTIN, M. *Os gêneros do discurso*. In: BAKHTIN, M. Estética da criação verbal. São Paulo: Martins Fontes, 2003 [1979].

BELL, N., Grossen, M. & Perret-Clermont, A.-N. (1985). *Sociocognitive Conflict and Intellectual Growth*. In M. W. Berkowitz (Ed.), *Peer Conflict and Psychological Growth: New Directions for Child Development* (pp. 41-54). São Francisco: Jossey-Bass.

BELL, C. V; PAPE, S. J. *Scaffolding students' opportunities to learn mathematics through social interactions*. *Mathematics Education Research Journal* – Dezembro 2012, v. 24, n. 4, pp 423-445.

BLANK, G. *Vygotsky: o homem e sua causa*. In: MOLL, L. Vygotsky e a educação: implicações educacionais da psicologia sócio-histórica. Porto Alegre, Artmed, 1996.

BLANTON, M.; Stylianou, D.; David, M.M. (2009). *Understanding instructional scaffolding in classroom discourse on proof*. In: Slylianou, A.; Blanton, M. and Knuth, E. *Teaching and learning proof across the grades*. New York: Routledge. p. 290-306.

BOGDAN, Robert e BIKLEN, Sári. *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora, 1994. 336p.

BRAIT, B.(org.). *Bakhtin: conceitos-chave*. São Paulo: Contexto, 2005.

BRANDÃO, Helena H. N. *Introdução à análise do discurso*. 5.ed. Campinas: Editora da UNICAMP, 1996.

CABRITA, I. (1998). *Resolução de problemas: Aquisição do modelo de proporcionalidade directa apoiada num documento hipermédia*. Aveiro: Universidade de Aveiro. [Tese de doutoramento - documento policopiado]

CARLSEN, M. *Appropriating geometric series as a cultural tool: a study of student collaborative learning*. Educational Studies in Mathematics, Junho 2010, v.74, n.2, pp 95-116.

CARVALHO, C. et. al (2000). *Reflexões em torno de dinâmicas de interação: o caso do trabalho em díade em tarefas não-habituais de Estatística*. Disponível em <<http://cie.fc.ul.pt/membrosCIE/ccarvalho/index.htm>>. Acesso em 25 ago. 2010.

CARVALHO, C. *Interação entre pares: contributos para a promoção do desenvolvimento lógico e do desempenho estatístico no 7º ano de escolaridade*. (Tese de Doutoramento). Universidade de Lisboa, 2001.

CÉSAR, M. (1994). O Papel da Interação entre Pares na Resolução de Tarefas Matemáticas Trabalho em Díade vs. Trabalho Individual em Contexto Escolar. Lisboa: Universidade de Lisboa [Tese de doutoramento - documento policopiado]

CÉSAR, M. (1997). *Investigação, interação entre pares e Matemática*. Atas do VIII Seminário de Investigação em Educação Matemática. Lisboa: APM, 225 – 240.

CÉSAR, M.(2000a). *Interagir para aprender: A escola inclusiva e as práticas pedagógicas em Matemática*. Disponível em < [http://cie.fc.ul.pt/membrosCIE/mcesar/textos%202000/ Interagirparaaprender.pdf](http://cie.fc.ul.pt/membrosCIE/mcesar/textos%202000/Interagirparaaprender.pdf)>Acesso em 30 ago. 2010.

CÉSAR, M. (2000b). *Interações sociais e apreensão de conhecimentos matemáticos: A investigação contextualizada*. Disponível em: <<http://www.spce.org.pt/sem/9900Margarida.pdf>>. Acesso em 26 ago. 2010.

CISSNA, K. N; Anderson. R. (1994). *Communication and the ground of dialogue*. In: R. Anderson, K. N. Cissna e R. C. Arnett (Eds), *The Reach of Dialogue: Confirmation, Voice and Community*. Cresskill: Hampton Press. Pp. 9-33.

COHEN, E. G. (1994). *Restructuring the classroom: conditions for productive small groups*. Review of Educational Research, 64, 1–35.

COLL SALVADOR, C. *A aprendizagem escolar e construção do conhecimento*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

COMÉRIO, Marta S. *Interação Social e solução de problemas aritméticos nas séries iniciais do ensino fundamental*. (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007.

DAVIS, C.; ESPÓSITO, Y. e SILVA (1989) < M. *Papel e valor das interações sociais em sala de aula*. Disponível em <<http://www.fcc.org.br/pesquisa/publicacoes/cp/arquivos/812.pdf>>. Acesso em 31 ago. 2010.

DAMIANI, M.F (2008). *Entendendo o trabalho colaborativo em educação e revelando seus benefícios*. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/er/n31/n31a13.pdf> Acesso em 2 set. 2010.

DILLENBOURG, P., Baker, M., Blaye, A., & O'Malley, C. (1996). *The evolution of research on collaborative learning*. In E. Spada & P. Reiman (Eds.), *Learning in humans and machine: Towards an interdisciplinary learning science* (pp. 189 – 211). Oxford: Elsevier.

DILLENBOURG, P. (1999). 'What do you mean by 'collaborative learning?'' In P. Dillenbourg (Ed.), *Collaborative-learning: Cognitive and Computational Approaches* (pp.1–19). Oxford: Elsevier.

FANIZZI, Sueli. *A interação nas aulas de matemática: um estudo sobre aspectos constitutivos do processo interativo e suas implicações na aprendizagem*. (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

FANIZZI, Sueli; SANTOS, Vinício de M. *A interação nas aulas de Matemática e seus aspectos constitutivos*. Disponível em: <<http://www.fae.ufmg.br/ebapem/completos/11-02.pdf>>. Acesso em 26 ago. 2010.

FERRUZZI, E. C. *Modelagem Matemática: um Estudo das Interações Sociais neste Contexto*. (Doutorado). Ensino de Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual de Londrina – Londrina, 2011.

FIORIN, José Luiz. *Introdução ao pensamento de Bakhtin*. São Paulo, Ática, 2008.

FIorentini, Dario; Lorenzato, Sérgio. *Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos*. 3 ed., Campinas, SP, Autores Associados – Coleção Formação de Professores, 2009.

Francisco, J. M. *Learning in collaborative settings: students building on each other's ideas to promote their mathematical understanding*. Educational Studies in Mathematics. Janeiro 2013, v. 82, n. 3.

Goos et al., M., Galbraith, P. L. and Renshaw, P. *Establishing a community of practice in a secondary mathematics classroom*. In Leone Burton (Ed.), Learning mathematics: from hierarchies to networks (pp. 36-61) London: Falmer Press, 1999.

Henningsen, M; Stein, M. K. *Mathematical Tasks and Student Cognition: Classroom-Based Factors That Support and Inhibit High-Level Mathematical Thinking and Reasoning*. Journal for Research in Mathematics Education, Vol. 28, No. 5. Novembro, 1997, pp. 524-549.

Hicks, D. *Discourse, Learning and schooling*. Cambridge: Cambridge University Press, 1996.

Houssart, Jenny. (2001). *Rival classroom discourses and inquiry mathematics 'The whispers'*. For the Learning of Mathematics, Ontario, Canadá, v. 21, n. 3, p. 2-8, Novembro, 2001.

Kaisari, M; Patronis, T. So we decided to call "straight line" (...): *Mathematics students' interaction and negotiation of meaning in constructing a model of elliptic geometry*. Educational Studies in Mathematics. Dezembro 2010, v. 75, n. 3, pp 253-269.

Knox, J. In: Vygotsky, L.S & Luria, A. R. *Estudos sobre a história do comportamento: símios, homem primitivo e criança*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

Kotsopoulos, D. *An analysis of talking aloud during peer collaborations in mathematics*. International Journal of Science and Mathematics Education. Dezembro 2010, v.8, n. 6, pp 1049-1070.

Lai, E. R. *Collaboration: a literature review*. Disponível em: < <http://pearsonassessments.com/hai/images/tmrs/CriticalThinkingReviewFINAL.pdf> >. Acesso em: 07 de set. 2011.

LEONTIEV, Alexis. *O desenvolvimento do psiquismo*. Trad. De Manuel D. D. Lisboa, Livros Horizonte, 1978.

MACHADO, A. C. *Marcas do discurso da matemática escolar: uma investigação sobre as interações discursivas nas aulas do ensino médio*. (Tese de Doutorado) Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2008.

MACHADO, A. C; Márcia M. F. *A pesquisa sobre o discurso na aula de matemática no Brasil*. In: IV SIPEM, 2009, Belo Horizonte [Anais eletrônicos...] Brasília, 2009. 1 CDROM.

MAROCCI, L. M. *O movimento das significações probabilísticas proporcionado pela resolução de problemas e pela prática colaborativa numa turma de 1º ano do ensino médio*. (Mestrado em Educação). Universidade São Francisco. Itatiba, 2011.

MARTINS, João Carlos (1997). *Vygotsky e o papel das interações sociais na sala de aula: reconhecer e desvenda o mundo*. Disponível em [http://www.crmario covas.sp.gov.br/pdf/ideias\\_28\\_p111-122\\_c.pdf](http://www.crmario covas.sp.gov.br/pdf/ideias_28_p111-122_c.pdf) Acesso em 02 set. 2010.

MENEZES, Edirle Q. *Prática discursiva na escola e a representação da aritmética entre crianças*. (Mestrado em Psicologia). Faculdade de Psicologia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 1998.

MENGALI, B. L. S. *A cultura da sala de aula numa perspectiva de resolução de problemas: o desafio de ensinar matemática numa sala multisseriada*. (Mestrado em Educação). Universidade São Francisco. Itatiba, 2011.

MERCER, N. (1996). *The quality of talk in children's collaborative activity in the classroom*. Learning and Instruction, 6(4), 359–377.

MIYAKE, N. (1986). *Constructive Interaction and the Iterative Process of Understanding*. Cognitive Science, 10, 151-177.

MONTEIRO, C. et. al (org.). *Interações na aula de Matemática*. Viseu, Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação. 1ª edição, 2000.

MORETTI, V. D. *O conceito de função: os conhecimentos prévios e as interações sociais como desencadeadores da aprendizagem*. (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo. 1998.

MUELLER, M. F; Yankelewitz, D; Maher, D. (2010). *Promoting student reasoning through careful task design: a comparison of three studies*. Journal for Studies in Mathematics Education, 3, - 135 -156.

MUELLER, M; Yankelewitz, D; MAHER, C. *A framework for analyzing the collaborative construction of arguments and its interplay with agency*. Educational Studies in Mathematics. Julho 2011, v. 80, n. 3, pp 369-387.

NILSSON, P; RYVE, A. *Focal event, contextualization, and effective communication in the mathematics classroom*. Educational Studies in Mathematics, Julho 2010, v. 74, n. 3, pp 241-258.

OGAN-BEKIROGLU E ESKIN, F; ESKIN, H. *Examination of the relationship between engagement in scientific argumentation and conceptual knowledge*. International Journal of Science and Mathematics Education. Dezembro 2012, v. 10, n. 6, pp 1415-1443.

OLIVEIRA, M. B. e OLIVEIRA, M. K (orgs). *Três questões sobre o desenvolvimento conceitual*. In: Investigações Cognitivas: conceitos, linguagem e cultura. Porto Alegre, Artmed: 1999.

OSÓRIO, M. O. *Relevância Didática de Contexto de Trocas Argumentativas no Campo Conceitual da Álgebra*. (Mestrado em Psicologia Cognitiva). Faculdade de Psicologia, Universidade Federal de Pernambuco. 2002.

PONTE, J. P. (1992a). Problemas de Matemática e Situações da Vida Real. Revista de Educação, II(2), 95-107.

RABELLO, E.T. e PASSSOS, J.S. (2007). *Vygotsky e o desenvolvimento humano*. Disponível em <<http://www.josesilveira.com>>. Acesso em 31 ago. 2010.

REIS, Melise M. V. *A interação sócio-cognitiva na formação inicial de professores que ensinam matemática por meio da resolução de situações-problema*. (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade de Brasília, 2010.

ROSHELLE, J. & Teasley, S. (no prelo). *The construction of shared knowledge in collaborative problem solving*. In C.E. O'Malley (Ed) Computer- supported collaborative learning. Heidelberg: Springer-Verlag.

RYVE, A; NILSSON, P; PETTERSSON, K. *Analyzing effective communication in mathematics group work: The role of visual mediators and technical terms*. Educational Studies in Mathematics. Março, v. 82, n. 3, pp 497-514.

SANTOS, Cristiane A. *O papel da interação social na resolução de problemas matemáticos*. (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2000.

SAUSSURE, Ferdinand de. *Curso de linguística geral*. 19.ed. São Paulo: Cultrix, 1994[1969].

SILVA, Francisco H. S. *O papel do conflito sócio-cognitivo na elaboração de noções de conservação por interações de pares constantes e múltiplos*. (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1999.

SIRGADO, A. P. *O conceito de mediação semiótica em Vygotsky e seu papel na explicação do psiquismo humano*. In: Cadernos CEDES, 24, Pensamento e Linguagem, 2000.

SMOLKA, A. L. B. A concepção de linguagem como instrumento: um questionamento sobre práticas discursivas e educação formal. Temas em Psicologia, (2), 11-21. (1995).

SMOLKA, A. L. B. *O (im)próprio e o (im)pertinente na apropriação das práticas sociais*. In: Cadernos CEDES, 50, Relações de Ensino: análises na perspectiva histórico-cultural, 1ª edição, 2000.

TAVARES, C. F. S. *Linguagem e significação: uma análise da interação discursiva na sala de aula de matemática*. (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais. 2004.

THOMPSON A. G. *The relationship of teachers' conceptions of mathematics and mathematics teaching to instructional practice*. Educational Studies in Mathematics 15 (1984) 105-127.

VAN BOXTEL, C., Van der Linden, J., & Kanselaar, G. (2000). *Collaborative learning tasks and the elaboration of conceptual knowledge*. Learning and Instruction, 10(4), 311-330.

VERGNAUD, G. (1986). *Psicologia do desenvolvimento cognitivo e didática das matemáticas. Um exemplo: as estruturas aditivas*. Análise Psicológica, 1, p 75-90.

VIANNA, Heraldo. *Pesquisa em educação – a observação*. Brasília: Editora Plano, 2003.

VILELA, D. S; Mendes, J. R. *A linguagem como eixo da pesquisa em educação matemática: contribuições da filosofia e dos estudos do discurso*. Zetetikè, vol. 19, n. 36, p. (07-25).

VYGOTSKY, L. S. (1984, 1996). *A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. São Paulo, Martins Fontes.

\_\_\_\_\_. *Pensamento e Linguagem*. São Paulo, 1989.

\_\_\_\_\_; LURIA, A. R. *Estudos sobre a história do comportamento: símios, homem primitivo e criança*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

WEBB, N.M. (1991). *Task-related verbal interaction and mathematical learning in small groups*. Research in Mathematics Education, 22(5), 366–389.

ZETETIKÉ. *Linguagem e práticas socioculturais: perspectivas para a Educação Matemática*. Universidade Estadual de Campinas, SP. N.18, 2010.

## ANEXOS

## ANEXO A

## Três aspectos presentes nas duplas de “parceiro de destaque”

## (1) Esclarecimento de uma dúvida

*Diálogo: Elaine e Isabel*

*Questão: Uma pessoa está com saldo bancário de – 573,00 e, com autorização do gerente, ainda retira 325,00. Indique o valor do saldo.*

*Isabel: Não entendi o que erramos. Elaine, o que aconteceu? Eu não entendi o que o professor falou que tem que somar aqui não!*

*Elaine: É por causa que, aqui ele estava devendo, e aí ele deveu mais ainda...tava devendo mais ainda. Ou seja, ele ficou devendo 898. Por causa que a gente subtraiu esse com esse. A gente subtraiu, sendo que a gente tinha que somar.*

*Isabel: Ah tá, o banco só emprestou 350.*

*Elaine: É, ou seja, ele continuou devendo.*

*Diálogo: Lorena e Laura*

*Questão: Preparando-se para apresentar à turma o conteúdo potenciação de racionais.*

*Lorena: Vamos Laura!*

*Laura: Espera. Tenta pensar também.*

*[Lorena se volta novamente para o livro e continua lendo. Enquanto isso, Laura está concentrada em seu canto fazendo contas no rascunho]*

*Laura: Já sei. Entendi! Espera. Olha aqui, você tem um valor qualquer...quatro quintos elevado a menos dois. Não. Elevado a dois, a menos dois. É só...pra você saber o resultado você não tem que se sacrificar. Pra tentar achar o menos dois. É só você fazer, cinco quartos, elevado a dois. Que aí você faz cinco quartos...(e se volta para o livro). Aí o resultado divide por dois.*

## (2) A parceira de destaque chamando a atenção da colega em tom professoral

*Diálogo: Elaine e Isabel*

*Elaine: Erramos, sabe por quê? Sabe porque a gente errou? Porque tem que somar Isabel!*

*Isabel: Como assim, somar?*

*Elaine: Volta para o segundo ciclo, minha filha! Ó, para o primeiro!*

*Flávia e Laisa*

*Laisa: Espera deixa eu te ajudar. Flávia deixa eu te mostrar ó... espera aí. Presta atenção!*

**(3) A aluna “professora” desconsiderando as contribuições da parceira.**

**Lorena e Laura**

**Questão: Adicionar duas frações de denominadores diferentes**

*Lorena: eu tenho que fazer o mmc Laura.*

*Laura: MMC? Mas é mais...é soma.*

*Lorena: Então!*

*[Laura não se convence da orientação de Lorena e consulta Anne].*

*Laura: Anne, Anne, soma não tem que fazer o mmc não, tem? Soma não tem que fazer o mmc não!*

*Anne: Tem.*

*Laura: Soma?*

*Lorena: Nossa senhora!*

**Diálogo: Flávia e Laisa**

**Questão: Encontrar o ângulo que somado a  $36^\circ$  dá  $360^\circ$ .**

*Flávia: Olha aqui...diga quanto mede.(...) Esse aqui então...é...cento e...360 menos 36?*

*Laisa: Dividido por 36.*

*Flávia: Menos.*

*Na dúvida, Laisa se vira para as estagiárias. Flávia acompanha porque está segura.*

*Após explicação, Laisa constata que a opinião de Flávia estava correta.*

## ANEXO B

### Construção de exemplos de Laisa para facilitar a compreensão de Flávia

#### Diálogo 1:

**Questão:** Zero é maior que qualquer racional negativo?

**Laisa:** Zero é maior do que qualquer racional negativo? É.

**Flávia:** Não entendi.

**Laisa:** É maior.

**Flávia:** Como assim?

**Laisa:** (...)

**Flávia:** O quê?

**Laisa:** Espera Flávia. Mas zero não é negativo!

[Flávia volta e relê a questão comparando o item a com o b. Flávia argumenta]

**Flávia:** Mas não falou que ele é negativo.

**Laisa:** Não, falou que ele é maior do que qualquer racional negativo.

[Elas discutem e pegam outro valor como exemplo, até que Laisa diz]

**Laisa:** Zero não é nem positivo nem negativo. Ele é um marco. Ele está o meio. Então quer dizer que ele está à direita de todo número negativo. Então pode anotar...

**Flávia:** O zero está à direita de todo número negativo.

#### Diálogo 2:

**Questão:** Comparar 4,101 e 4,11

**Laisa:** 4,101 é maior do que 4,11? Não é menor!

**Flávia:** É maior.

**Laisa:** Não, é menor. O que você prefere Flávia, 4 reais e 10 centavos ou 4 reais e 11 centavos?

**Flávia:** Velho, mas aqui é 101!

**Laisa:** Flávia, é só pensar, olha...Eu tenho 4 balas e 101 chicletes. Você tem 4 balas e 111 chicletes.

**Flávia:** Mas não é 111 é 11 só.

**Laisa:** Ah é 11, achei que era 111.

#### Diálogo 3:

**Flávia:** Velho, eu não entendi esse negócio de 0,02. Tipo, 0,01, 0,03...0,0004.

**Laisa:** Flávia, tipo assim, você tem 1 real...1 real e 25 centavos.

**Flávia:** Hum...Estou pobre.

**Laisa:** Ou seja, você tem como se fosse, o zero, o zero e o cinco... o dois. Entendeu? São três casas.

**Flávia:** Hum hum [concordando]

**Laisa:** Duas casas depois da vírgula e uma antes. Como você pode ter um real e vinte e cinco centavos, você pode ter zero reais, zero centavos...não, zero reais e dois centavos. Você pode ter isso, não pode?

**Flávia:** Mas eu não posso fazer assim não, olha, 0,2?

**Laisa:** Não, não pode.

*Flávia:* 0,2 dá dois centavos.

*Laisa:* Mas não pode.

*Flávia:* Então 0,2 seria o quê?

*Laisa:* An?

*Flávia:* 0,2, sem o zero depois da vírgula?

*Laisa:* Seria se você tivesse...deixa eu ver.

*Flávia:* Igualmente 0,002.

*Laisa:* Ah ta, eu já sei. É porque é centena, dezena e unidade. Isso mesmo!

*Flávia:* An...

*Laisa:* Se você tem o zero você tem zero reais. Se você tem dezena, você tem zero centavos também. Só que você tem duas unidades. Se você tem aqui o 0,2, quer dizer que você tem duas dezenas.

*Flávia:* Não entendi.

*Laisa:* Ou seja, vinte centavos. Viu a diferença? Olha só, quer ver? Aqui você tem duas centenas, aqui você tem duas unidades e aqui você tem duas dezenas. Vinte centavos, dois centavos e dois reais. Viu a diferença? Aqui você não tem nada, aqui você tem...aqui você não tem nada aqui você tem...

*Flávia:* Essa eu entendi, e agora e se for assim 0,000002, e aí?

*Laisa:* Centena, dezena unidade, milhar... ah Flávia eu não sei, eu não lembro a palavra, mas tem. Tem centena, tem dezena tem milhar, entendeu?

*Flávia:* Ah, mas aí podem ter infinitos zeros, e aí como é que eu vou fazer?

*Laisa:* (Irritada) Ai Flávia, para de fazer essas perguntas.

*Flávia:* É...Tem que saber uai.

*Laisa:* Ah, não tem não!

## ANEXO C

**Apresentação de Júlia para a turma****Assunto: Potenciação de Racionais**

**Anne:** Primeiramente bom dia! Eu vou escrever aqui tipo...a matéria que a gente vai explicar.

**Professor:** A senhora que manda professora.

[Ela escreve no quadro “Potenciação de Racionais”].

**Anne:** Vou passar a palavra para minha colega Júlia.

**Júlia:** Primeiramente eu vou explicar as definições básicas.

[O professor pede que ela aumente o volume].

**Júlia:** Eu vou explicar as definições básicas. Nas definições básicas, é a mesma coisa que a gente já fazia antes. A gente pega a base e multiplica o tanto de vezes que o expoente manda.

**Júlia:** Aí eu vou dar um exemplo. O número “a” é qualquer número que a gente põe, e o “n” é o expoente. [ Circula e nomeia os termos]. Vou pôr aqui...”n” é o expoente, e o “a” é a base.

[Anne olha para Júlia indicando que é sua vez de falar].

**Anne:** Fala...vai fala [Em tom muito baixo para que só a colega perceba].

**Júlia:** Aí o expoente manda, por exemplo, o “a” multiplicar duas vezes...

**Anne:** Por ele mesmo.

**Júlia:** É...por ele mesmo.

[Anne dá o exemplo]

**Anne:** Se o “a” fosse o 3... e o n...?[E olha para Júlia esperando que ela sugira um valor para o expoente. É Anne quem escreve no quadro].

**Júlia:** E o expoente fosse dois... você iria multiplicar o três duas vezes....que seria 9.

**Anne:** Como a gente já fazia antes. Então...mas também tem...se o expoente fosse o zero. [Começa a apagar o expoente do exemplo já feito, mas resolve fazer outro]...tá. O “n” é o zero. Todo número que se...que o expoente é zero é igual a ele mesmo. E o “n” igual a 1

**Professor:** Todo número elevado a zero?

**Júlia:** é um.

**Anne:** é um.

**Professor:** Você falou que é ele mesmo!

**Anne:** Ah é...eu confundi. E todo número elevado a um é igual a ele mesmo. Essas são as definições básicas da potenciação.

**Professor:** Que são as que vocês estudaram até o ano passado.

**Júlia:** Agora a potenciação com expoente negativo é muito simples.

**Professor:** Simples?

**Júlia:** É...eu achei simples.

**Professor:** Tá...Júlia esnobando. Simples! [Professor em tom de brincadeira]

**Júlia:** Pra mim é.

**Professor:** Nossa, humilhou!

**Júlia:** Pega uma fração...aí você pode fazer assim...inverter ela, tirar o sinal de negativo e resolver normal.

[Enquanto explicava, Anne apagava o quadro para a colega. Após explicação oral, alguém da sala pede; use o giz, Ju. Anne passa o giz para a colega].

**Júlia:** Três quintos. [Ela escreve três quintos elevado a menos dois].

**Professor:** Vai lá Juju, agora explica como é que faz isso daí sem o livro.

**Júlia:** Olha...eu posso simplesmente inverter (...), e tira o sinal.

[Anne está atenta ao que a colega escreve e lembra a colega de acrescentar os parêntesis. Anne fala baixo, como para ajudar a colega].

**Anne:** Cinco terços vezes cinco terços.

[Ela escreve de costas para a turma e as poucas palavras que diz são em tom muito baixo].

**Professor:** Eu tô surdo...

[A turma dá gargalhada].

**Anne:** Não, você não está surdo não. Anne toma a palavra.

**Anne:** Então, ela está explicando...

**Professor:** Dá uma sensação que a gente está surdo!

**Anne:** É que, tipo assim, ela tá querendo explicar que a gente inverte a fração, que dá cinco terços e tira o sinal da...do expoente, que é o menos. Daria o mesmo que se eu fizesse o mais complexo, que a gente vai explicar depois. Aí fica cinco terços vezes cinco terços...cinco vezes cinco, que daria 25 e três vezes três nove.

**Professor:** Como o sinal ali em cima é negativo daria negativa a resposta, não é isso?

[Júlia acrescenta o sinal na resposta].

**Professor:** É isso mesmo?

**Anne:** Menos 25 nonos. Não!

**Professor:** Então porque você pôs?

[Júlia apaga o sinal].

**Anne:** Não, porque o expoente já tem a regra que quando o expoente é par o resultado dá par.

**Júlia:** Não.

**Anne:** Não, não, não, espera aí.

**Professor:** Isso aí é outra coisa.

**Anne:** Eu falei errado. Tipo aquele negócio ímpar, pô. Não. Par pô, ímpar, né.

**Professor:** Pois é, mas aí isso funciona quando a base é negativa. A base aí é o que?

Positiva! Olha para a base. Três quintos é positivo, não é? Agora o expoente tá negativo. Esse sinal do expoente, pra onde que ele vai?

**Anne:**[Fica pensativa]. Eu acho que é pra inverter. Pra quando inverte.

**Professor:** Então ele não é um sinal a conta, ele é um sinal indicativo, seria isso?

**Anne:** É.

**Professor:** Ele é só pra indicar alguma coisa...ou não, você acha que ele é da conta?

**Júlia:** (...)

**Anne:** Porque tem uma regra que fala que quando o expoente é negativo...ai. [Anne está insegura].

**Professor:** Gente, vocês têm alguma pergunta? Vocês entenderam como é que faz?

**Anne:** Porque eu ainda vou explicar de um jeito mais complexo.

**Professor:** Oh, que chique, hein! Então pode ir.