

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE EDUCAÇÃO  
TESE DE DOUTORADO**

**Quando professores de Matemática da escola e da universidade se encontram: re-significação e reciprocidade de saberes**

**ALFONSO JIMÉNEZ ESPINOSA**

**Orientador: Prof. Dr. DARIO FIORENTINI**

Este exemplar corresponde à redação final da tese defendida por Alfonso Jiménez Espinosa e aprovada pela Comissão Julgadora.

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_  
Orientador: Prof. Dr. Dario Fiorentini

COMISSÃO JULGADORA:

---

---

---

---

---

---

2002

© by Alfonso Jiménez Espinosa, 2002.

UNIDADE	BC
Nº CHAMADA	T/UNICAMP JS649
V	EX
TOMBO BC/	52458
PROC.	124103
C	<input type="checkbox"/>
D	<input checked="" type="checkbox"/>
PREÇO	R\$ 1,00
DATA	
Nº CPD	

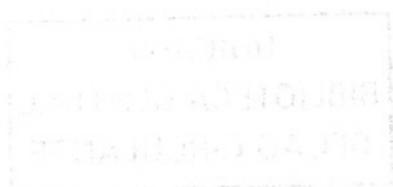
CM00179839-1

**Catálogo na Publicação elaborada pela biblioteca  
da Faculdade de Educação/UNICAMP**

Bibliotecário: Gildenir Carolino Santos - CRB-8ª/5447

BIB ID 282010

<del>05648e</del> JS649	<p>Jiménez Espinosa, Alfonso. Quando professores de matemática da escola e da universidade se encontram : re-significação e reciprocidade de saberes / Alfonso Jiménez Espinosa. -- Campinas, SP : [s.n.], 2002.</p> <p>Orientador : Dario Fiorentini. Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação.</p> <p>1. Educação permanente. 2. Matemática - Estudo e ensino. 3. Professores - Formação. 4. Professores de matemática. I. Fiorentini, Dario. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação. III. Título.</p> <p>02-185-BFE</p>
----------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



UNICAMP

FACULDADE DE EDUCAÇÃO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO

ÁREA: EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

GRUPO DE PESQUISA: PRAPEM (PRÁTICA PEDAGÓGICA EM MATEMÁTICA)

**Quando professores de Matemática da escola e da universidade se encontram:  
re-significação e reciprocidade de saberes**

TESE DE DOUTORADO

**ALFONSO JIMÉNEZ ESPINOSA**

**Orientador: Prof. Dr. DARIO FIORENTINI**

Campinas, 26 de novembro de 2002



*A Pilarica e Laurinha  
por me apoiar em tudo  
e agüentar meu estresse*

*Aos meus pais Alfonso e Maria de Jesus  
por me ensinarem a ser disciplinado*

*A minha querida colega  
Elvirita Medina,  
— in memoriam —*

## *AGRADECIMENTOS*

*A meu orientador prof. Dr. Dario Fiorentini, pela ótima orientação e pelas valiosas contribuições acadêmicas à minha pesquisa e à minha constituição como pesquisador.*

*Aos professores(as) do GPAE por me deixar entrar nas suas salas de aula através das suas narrativas e por me ensinar a complexidade da sala de aula de Matemática.*

*Aos professores e aos colegas do grupo de pesquisa PRAPEM, pela amizade, pela partilha e pelas contribuições permanentes.*

*A toda minha família por me apoiar moralmente nesta aventura.*

*A meu amigo e colega Miguel Arcangel, por ter sido o meu representante legal durante todo o meu percurso na UMCAMP, por ter assumido como própria a papelada burocrática na renovação do meu afastamento da minha Universidade U.P.T.C. e por ter que me agüentar todo esse tempo.*

*A Fernando e Liliana pela amizade, por nos permitir compartilhar grandes e inesquecíveis momentos de colombianidade na sua casa, com suas músicas e suas comidas.*

*A Marcos, Lúcia e Carol por nos permitir entrar na sua família e nos fazer sentir parte dela, por nos ensinar os costumes brasileiros e nos ajudar a superar momentos de solidão.*

*A Sílvia por torcer por nós e nos animar no momento da decisão da vinda para o Brasil.*

## **RESUMO**

Este trabalho investigou o processo de re-significação e reciprocidade de saberes, idéias e práticas em um contexto colaborativo de reflexão e partilha em um grupo que envolveu professores de Matemática da escola e da universidade. O material empírico coletado, sob uma perspectiva etnográfica, foi constituído por: diário de campo do pesquisador, gravação em áudio (fitas) das discussões e reflexões produzidas durante os encontros do grupo e narrativas/histórias de aulas de Matemática escritas pelos professores sobre suas experiências. Usando a modalidade de análise do discurso, buscou-se identificar e analisar os significados compartilhados no cruzamento de discursos diferenciados. A re-significação de saberes, idéias e práticas pôde ser observada como processo permanente de tensão entre saberes e práticas diferenciadas: de um lado, aspectos, particularidades e saberes experienciais de sala de aula levados pelos professores escolares, e de outro, os aspectos teóricos levados pelos acadêmicos. A re-significação aparece através do processo interlocutivo onde a escuta, a argumentação e a contra-argumentação são levadas em conta na prática de um discurso com características de lúdico e/ou polêmico. A investigação mostra a importância da reflexão coletiva tanto para os professores escolares quanto para os acadêmicos. Entretanto, quando o objeto da reflexão é a prática discursiva que acontece em sala de aula, as discussões tornam-se mais ricas e contributivas para os processos de re-significação e de reciprocidade de saberes da ação pedagógica em Matemática.

## **RESUMEN**

Este trabajo investigó el proceso de re-significación y reciprocidad de saberes, ideas y prácticas en un contexto colaborativo de reflexión y participación mutua, en un grupo constituido por profesores de Matemática de ciclos básico y medio y de la universidad. El material empírico recolectado, con un enfoque etnográfico, se hizo a través de: diario de campo del investigador, grabación en audio de las discusiones y reflexiones producidas durante los encuentros del grupo y narrativas o historias de clases de Matemática escritas por profesores sobre sus experiencias. Usando el análisis de discurso, se buscó identificar y analizar los significados compartidos en el cruce de discursos diferenciados. La re-significación de saberes, ideas y prácticas puede ser observada como proceso permanente de tensión entre saberes y prácticas diferenciadas: por un lado, aspectos, particularidades y saberes experienciales de clases de Matemática llevados por los profesores escolares, y por otro, los aspectos teóricos llevados por los académicos. La re-significación aparece a través del proceso de interlocución donde escuchar, argumentar y contra-argumentar son fundamentales, en la práctica de un discurso con características de lúdico e/ou polêmico. La investigación muestra la importancia de la reflexión colectiva tanto para los profesores escolares como para los académicos. Sin embargo,

cuando el objeto de reflexión es la práctica discursiva que ocurre en el salón de clase, las discusiones se enriquecen y contribuyen más para los procesos de re-significación y de reciprocidad de saberes de la acción pedagógica en Matemática.

### **SUMMARY**

This study investigated the process of re-signification and reciprocity of knowledge, ideas and practices in a collaborative context of mutual reflection and participation that involved a group of high school and universities teachers. The empirical material was collected under an ethnographic perspective and consisted of: the researcher's field diary, tape recordings of discussions and reflections during the group meetings and detailed written descriptions by the teachers of their own mathematics classroom experiences. Discourse analysis was used to identify and analyze the shared significances in the intersection of differentiated discourses. The re-signification of knowledge, ideas and practices was observed as a permanent process of tension between knowledge and practices differentiated by: on the one hand, practical aspects, particularities and classroom experiences as reported by the high school teachers and on the other hand, theoretical aspects brought up by the university professors. The re-signification appears through the interlocution process where listening, argumentation and counter-argumentation are taken into account in the practice of a discourse with characteristics of ludic and/or polemic. The research shows the importance of collective reflection for both the high school teachers and the university professors. Moreover, when the object of reflection is the discursive practice that occurs in the classroom, the discussions become richer and contribute more to the process of re-signification and reciprocity of the knowledge of pedagogical action in Mathematics.

## SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	1
<b>CAPÍTULO 1: O COMEÇO DA CAMINHADA</b> .....	7
1.1 Tornando-me professor de professores de Matemática .....	7
1.2 Meu percurso na formação continuada de professores de Matemática .....	17
1.3 Reflexões iniciais sobre a formação continuada de professores .....	20
1.4 Uma discussão sobre a formação continuada .....	25
1.5 Algumas mudanças recentes na formação continuada .....	31
1.6 Em busca de novas compreensões e opções para a educação contínua de professores .....	37
1.7 Fazendo uma pequena síntese e demarcando algumas posições .....	43
<b>CAPÍTULO 2: OS PROTAGONISTAS E A CONSTRUÇÃO DO OBJETO DE INVESTIGAÇÃO</b> .....	45
2.1 A delimitação do campo de pesquisa .....	45
2.2 Breve histórico do Grupo .....	47
2.3 O meu percurso de trabalho no GPAAE e a definição do foco da pesquisa .....	50

2.4	As questões de investigação .....	65
<b>CAPÍTULO 3: O PROCESSO DA INVESTIGAÇÃO .....</b>		<b>69</b>
3.1	Aspectos metodológicos da investigação .....	69
3.2	Tentando nos aproximar do discurso produzido no GPAAE .....	72
3.3	Mapeamento de temáticas tratadas/refletidas no Grupo .....	81
3.4	Operacionalização da análise .....	82
<b>CAPÍTULO 4: A RE-SIGNIFICAÇÃO E A RECIPROCIDADE NA EDUCAÇÃO CONTÍNUA DE PROFESSORES: Uma discussão teórica .....</b>		<b>85</b>
4.1	O complexo processo de mudanças na educação .....	85
4.2	Da noção de complementariedade à noção de re-significação na educação contínua .....	94
4.2.1	As leituras .....	110
4.2.2	A escrita .....	111
4.2.3	A reflexão coletiva .....	113
4.3	Algumas considerações sobre o processo de reciprocidade na educação contínua .....	115
4.3.1	Os textos escritos pelos professores .....	119
4.3.2	Leitura de textos teórico-científicos .....	120
4.3.3	A partilha de episódios e experiências concretas de aulas de matemática..	121
4.3.4	Troca de saberes da Matemática escolar entre professores universitários e escolares .....	121
<b>CAPÍTULO 5: CURRÍCULO: Um complexo processo criativo, reflexivo e investigativo .....</b>		<b>125</b>
5.1	Re-significando as práticas e o currículo de Matemática .....	126
5.2	Re-significando a didática e o currículo escolar da Matemática .....	137
<b>CAPÍTULO 6: A RE-SIGNIFICAÇÃO DE SABERES DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA: Múltiplos sujeitos e múltiplas vozes .....</b>		<b>151</b>

6.1	Aula investigativas: um grande dinamizador em sala de aula .....	152
6.2	O ângulo: canto, figura, região, mudança de direção...? .....	178
	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	195
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	201
	<b>ANEXOS</b> .....	209
	ANEXO 1: Quadros para análise .....	210
	ANEXO 2: Narrativas/Histórias de aulas e Matemática .....	229

## APRESENTAÇÃO

*Nossa individualidade não teria  
existência se o outro  
não a criasse*

M. BAKHTIN

Atualmente parece existir um consenso majoritário entre pesquisadores da Educação Matemática em pensar e investigar a formação de professores numa perspectiva diferente do modelo da Racionalidade Técnica. A pesquisa na área tem produzido inúmeros trabalhos sobre o pensamento do professor, sobre saberes produzidos pelos professores, sobre o professor reflexivo, sobre o professor como pesquisador, etc. No entanto, para romper com a Racionalidade Técnica, o enfoque da pesquisa precisa mudar, isto é, deixar de pesquisar *os* (ou *sobre os*) professores para pesquisar *com* professores<sup>1</sup>.

Este novo enfoque está em sintonia com diversos elementos de mudanças sociais e de um movimento intelectual –o pós-modernismo– que proclama que estamos vivendo uma nova época histórica: a pós-modernidade. Este movimento vem questionando os princípios e os pressupostos do pensamento social e político modernos. Questiona idéias, conceitos e enfoques como razão, racionalidade, progresso e ciência, dentre outros<sup>2</sup>. Nesse contexto pós-moderno, desconfia-se do sujeito livre, autônomo e centro da ação social; [...] *o sujeito é fundamentalmente fragmentado e dividido... o sujeito não é o centro da ação social. Ele não pensa, fala e produz: ele é pensado, falado e produzido* (SILVA, 2000, p. 113). No contexto da pós-modernidade, passa-se a (re)valorizar a subjetividade e a aprendizagem coletiva/cooperativa.

---

<sup>1</sup> FIORENTINI (2001).

<sup>2</sup> HARGREAVES (1998) e SILVA (2000)

O pós-modernismo não apenas rejeita/ataca, mas também inclui, tolera e privilegia a mestiçagem de culturas, de estilos, de modos de vida e de saberes. *O pós-modernismo rejeita distinções categóricas e absolutas como a que o modernismo faz entre “alta” e “baixa” cultura (ibidem, p. 114).* Nesta perspectiva, outros saberes, por exemplo os saberes prático-pedagógicos dos professores, adquirem grande destaque quando se propõe a (re)pensar a própria formação de professores. É nesse contexto que se desenvolveu esta pesquisa.

O objetivo deste trabalho foi investigar o processo de re-significação e de reciprocidade de saberes, idéias e práticas, em um contexto de reflexão e partilha junto ao Grupo de Pesquisa Ação em Álgebra Elementar (GPAAE)<sup>3</sup>. Desta forma, a investigação centrou-se no processo de educação contínua de professores de Matemática em um contexto marcado pelo trabalho colaborativo entre professores da escola e da universidade.

O eixo central do trabalho colaborativo no Grupo sempre tem sido a prática pedagógica em Matemática dos professores escolares, a qual é tomada como ponto de partida e de chegada das reflexões. Nos encontros do GPAAE, são discutidos e analisados, de um lado, situações específicas de aulas de Matemática e, de outro, aspectos teóricos que ajudam a problematizar e compreender o que acontece nas salas de aulas.

O material empírico coletado, sob uma perspectiva etnográfica, esteve constituído por diário de campo do pesquisador, gravação em áudio (fitas) e posterior transcrição das discussões e reflexões produzidas durante os encontros do Grupo, e as narrativas/histórias de aulas de Matemática escritas pelos professores sobre suas experiências.

A análise do material empírico foi feita por meio de análise do discurso. Esta análise baseou-se no cruzamento de dois tipos de discurso<sup>4</sup>: aquele dos professores

---

<sup>3</sup> Grupo de Pesquisa Ação em Álgebra Elementar. Subgrupo constituído por professores de Matemática e acadêmicos vinculado ao PRAPEM/CEMPEM. As características do Grupo e as ações desenvolvidas nele serão apresentadas no capítulo 2.

<sup>4</sup> ORLANDI (1987); BAKHTIN (1999 e 2000).

escolares, marcado mais pelos saberes da prática e a experiência; e o nosso discurso, marcado pela teoria e pela vida acadêmica. O cruzamento destes dois tipos de discurso foi sempre mediado pela teoria e pela reflexão, nesse ambiente específico de educadores trocando saberes, partilhando experiências, comparando e negociando significados.

O texto que relata esta pesquisa está organizado em seis capítulos. Na primeira parte do primeiro, apresento o meu percurso de formação e a motivação neste campo de pesquisa. Na segunda parte desse capítulo, faço algumas reflexões e discussões iniciais sobre a educação contínua de professores de Matemática e uma revisão bibliográfica sobre esse tema. Discuto algumas tendências recentes na educação contínua de professores como, por exemplo, desenvolvimento profissional e professor pesquisador. Critico a pesquisa educacional feita “sobre” os professores escolares e a diferenciação da pesquisa “dos” professores, mas argumento em favor da pesquisa “com” professores escolares. Fecho o capítulo com uma discussão sobre a educação entendida como “formação” e suas inconveniências, e argumento em favor de um outro tipo de educação contínua centrado no trabalho colaborativo entre professores escolares e acadêmicos.

No segundo capítulo, conto como, no percurso da participação dos encontros junto ao GPAAE e dos aprofundamentos e reflexões teóricas foram-se configurando o foco, o objeto e o problema de investigação. Falo do Grupo e do percurso histórico de sua constituição. Ao final, faço uma revisão teórica de trabalhos de pesquisa na área específica na qual se inscreve este estudo.

No terceiro capítulo, apresento e discuto os aspectos metodológicos da investigação. Na primeira parte, faço uma aproximação ao discurso praticado no GPAAE. Para isso, baseio-me nos elementos constitutivos do discurso<sup>5</sup>: o contexto, as condições de produção desse discurso e o cruzamento dos dois tipos de discurso em interação no Grupo, o dos professores escolares e o dos acadêmicos. Na

---

<sup>5</sup> ORLANDI (1987).

segunda parte, faço um mapeamento das temáticas tratadas/refletidas nas reuniões do Grupo e relato o processo da análise do material empírico.

No quarto capítulo, faço uma discussão teórica que fundamenta a investigação. Na primeira parte analiso e reflito sobre o processo de mudança na concepção de educação baseada no paradigma da ciência moderna. Saliento alguns dos problemas e algumas das conseqüências dessa concepção, especificamente para a educação contínua de professores, como, por exemplo o ensino transmissivo, bancário e neutro. Na segunda parte, argumento em favor de uma outra concepção de educação. Defino dois conceitos usados como fundamento teórico desta investigação: re-significação e reciprocidade. A re-significação é concebida como um processo de construção de (novos) significados e (novas) interpretações sobre o que sabemos, fazemos e dizemos. A reciprocidade é conceituada como processo intersubjetivo de troca, partilha e re-significação mútua de saberes, conhecimentos e práticas.

Nos capítulos quinto e sexto, desenvolvo a análise do material empírico produzido e discutido sob a mediação do Grupo. Nessa análise, busco captar a movimentação dos enunciados ligados à interação verbal e proferidos pelos integrantes do Grupo ou pelos alunos/professores em suas aulas. Analiso episódios ou instâncias de enunciação/fragmentos enunciativos, procurando apreender os assuntos/temas discutidos/refletidos e os diferentes momentos marcantes da troca e da interação discursiva, como concordância, adesão/persuasão e confronto/conflito. Desta forma, busco captar o movimento de re-significação e de reciprocidade de saberes, idéias e práticas.

No capítulo quinto, analiso episódios de trabalho no GPAAE relacionados com dois tipos de atividades diferentes. A primeira análise é feita sobre uma atividade algébrica programada no Grupo e desenvolvida em sala de aula por algumas professoras, a qual permitiu ao Grupo discutir e refletir sobre fatos específicos de sala de aula relacionados com o currículo de Matemática. Na segunda parte desse capítulo analiso um episódio que surgiu de uma reflexão sobre o cotidiano das salas de aula de Matemática e do conhecimento prático-pedagógico dos professores do

Grupo, diante de uma experiência contada por uma das professoras. A história levada pela professora permitiu refletir sobre aspectos relacionados com a Didática da Matemática.

No capítulo sexto, analiso episódios de trabalho de sábado no GPAAE. Na primeira parte, analiso interações discursivas geradas pela leitura de um texto sobre aulas investigativas. O interdiscurso levou-nos a refletir sobre algumas definições da Geometria elementar, às contradições a que podem levar os livros didáticos, e às implicações didáticas no seu ensino e na prática pedagógica do professor de Matemática. Na Segunda parte, questiono o uso e a introdução das definições, bem como a conveniência da exploração dos diferentes significados, junto a alguns sentidos socialmente aceitos e que podem estar muito distanciados do que é considerado como “válido” na Disciplina Matemática.

Fecho o texto com algumas considerações finais sobre a investigação realizada e sobre algumas conseqüências para a educação contínua dos professores de Matemática. Destaco que a re-significação de saberes e práticas pode ser observada como processo permanente na tensão constante entre saberes e práticas diferenciadas: de um lado, aspectos, particularidades e saberes experienciais de sala de aula na prática pedagógica levados pelos professores escolares, e, de outro, os aspectos teóricos levados pelos acadêmicos.

A re-significação pode ser percebida na medida em que avança a interação discursiva em qualquer um dos episódios analisados, tanto quanto nas reflexões produzidas pelos professores nas suas narrativas/histórias escritas. A re-significação aparece através do processo interlocutivo onde a escuta, a argumentação e a contra-argumentação são levadas em conta no cruzamento desses dois tipos de discurso.

A investigação mostra a importância da reflexão coletiva tanto para os professores escolares quanto para os acadêmicos e, à medida em que é levada em conta as vozes dos alunos nesses encontros reflexivos, as discussões transformam-se e enriquecem-se grandemente e os processos de re-significação e de reciprocidade tornam-se mais significativos. Além disso, os registros feitos pelo

professor acerca das argumentações dos alunos convertem-se num dos melhores elementos a permitir a reflexão sobre a complexidade das salas de aula de Matemática.

# CAPÍTULO 1

## O COMEÇO DA CAMINHADA

*Uma verdadeira viagem de  
descobrimto não é encontrar  
novas terras, mas ter  
um olhar novo  
M. PROUST*

Neste capítulo, apresento primeiramente o meu percurso de formação e as diferentes fases da minha trajetória que foram me constituindo em educador matemático até chegar nesta etapa de pesquisador. Conto o processo de constituição do objeto da pesquisa, a delimitação e a configuração do foco e do problema de investigação.

Na segunda parte do capítulo, faço uma revisão bibliográfica sobre a formação continuada de professores. Discuto algumas tendências recentes na formação continuada de professores, como desenvolvimento profissional e professor pesquisador. Reflito sobre a pesquisa educacional feita “sobre” os professores escolares e as diferenças com a pesquisa “dos” professores, mas argumento em favor da pesquisa “com” professores escolares.

### 1. 1. Tornando-me professor de professores de Matemática

Minha experiência como educador começa nos anos setenta, numa escola normal superior onde estudei e me formei professor para as séries iniciais do ensino fundamental<sup>6</sup>. A Matemática que estudei no ensino fundamental, tanto quanto na

---

<sup>6</sup> As escolas Normais são centros públicos formadores de professores para o nível primário (1<sup>a</sup> - 5<sup>a</sup> série), criados mais ou menos nos anos 1870-80. A formação normalista estava composta de ciclo básico (1<sup>a</sup> a 9<sup>a</sup> série), e mais quatro semestres de formação profissional docente. Hoje as escolas

Normal era muito mecânica e procedimental com ênfase nos algoritmos operacionais, nas definições e nas enormes listas de exercícios repetitivos. No curso normal a situação não mudou. Num desses semestres estudei Matemática Moderna.

Nesse ciclo o ensino baseava-se nas aulas expositivas do professor, sob um modelo de ensino transmissivo, com pouca ou nenhuma participação dos alunos. As aulas eram teóricas e, na maioria das vezes, os conteúdos deveriam ser decorados e devolvidos nas provas e exames. Nunca participamos da discussão de um texto; simplesmente o professor explicava enquanto os alunos tomavam nota; escrevia na lousa ou ditava, para os alunos copiarem no caderno e depois decorarem. Este tipo de atividade, que tem como fundamento levar informação através de uma comunicação vertical de ensino, é característico do modelo transmissivo de formação (YUS RAMOS, 1999).

Nesse curso da Normal, os estágios e práticas de ensino começavam nas etapas finais dos últimos semestres e visavam à aplicação daquilo que tinha sido aprendido teoricamente. Havia, nos dois semestres iniciais, uma grande quantidade de carga teórica, e, nos dois finais, a concentração das práticas. Na primeira dessas práticas, o aluno-professor (como era chamado), exercia o papel de “ajudante” ou monitor de um professor; fazia atividades rotineiras tais como controlar a disciplina dos alunos, colocá-los em fileiras e controlar a entrada nas salas; também podia observar algumas aulas do professor da turma, mas nunca discutir sobre o observado.

Em fim, apesar da estrutura curricular do curso seguir o modelo da Racionalidade Técnica, na prática aprendíamos conforme a tradição pedagógica, seguindo prescrições/orientações, regulamentações, normas e ritos disciplinares, tudo sob o olhar e o acompanhamento de um supervisor. *Neste contexto, o professor é concebido como um artesão cujo saber fazer, normativo/prescritivo, é transmitido pela tradição da experiência própria desse ofício (FIORENTINI, NACARATO e*

---

normais foram reestruturadas e continuam a formar educadores, mas agora os alunos estudam quatro semestres a mais, ou seja, no total são oito semestres de estudo profissional docente.

*PINTO, 1999, p. 37).*

Nas etapas de estágio, entretanto, insistia-se muito no planejamento rigoroso centrado nos objetivos, com materiais didáticos a serem usados para a motivação, o reforço e a avaliação daqueles objetivos. Dividir o tempo da aula, para percorrer cada uma das atividades programadas nos diferentes momentos (indução, motivação, desenvolvimento, reforço e avaliação), era um aspecto muito valorizado no processo de ensino e de avaliação da aula. Aparece assim, claramente, a orientação pedagógica tecnicista da formação, dentro do paradigma epistemológico da Racionalidade Técnica. Neste paradigma, *[...] o ensino é uma ciência aplicada, e o professor um técnico que domina as aplicações do conhecimento científico produzido por outros e convertido em regras de atuação (PÉREZ, apud MARCELO 1995, p. 193).* Como técnico, o professor, em classe, devia seguir à risca os passos cuidadosamente planejados.

Neste tipo de prática, as dificuldades dos estagiários começavam com os planejamentos, onde os objetivos deviam especificar claramente o que o aluno deveria aprender, as condições que teria para alcançar o objetivo e a forma como o professor mediria, na avaliação, o alcance do mesmo. Um outro aspecto central neste tipo de ensino eram os materiais didáticos a serem usados na aula, os quais deveriam servir apenas como elementos para estimular ou motivar os alunos.

Aquele planejamento era burocrático! Ainda que o planejamento em qualquer atividade seja importante, quando ele se converte em algo por demais artificial, como aqueles que só procuravam a eficácia, passa a ser um obstáculo. Aliás, naquele momento eu achava esses planejamentos de pouco valor (só tinham valor para ser apresentados ao professor supervisor) porque, assim que começava a aula, e geralmente pelas circunstâncias da turma naquele momento específico, o programado resultava impossível de se realizar, na maioria das vezes. Então, eu devia mudar o programado, ou, ainda, esquecer aquele planejamento e me acomodar intuitiva e improvisadamente às particularidades da turma e do contexto. Na verdade, na sala de aula, eu fazia o que queria, independentemente do que tinha escrito no planejamento, pois rapidamente percebi que não funcionava. Quando isso

acontecida, como professor, eu atuava guiado pela intuição e reprodução de modos de agir e de ser professor vividos enquanto estudante.

Somente em alguns casos especialmente quando a aula era muito ruim, procurava-se analisar o desempenho do estagiário. A conclusão dessa avaliação era quase sempre a mesma: planejamento deficiente. Neste caso, a reflexão feita era pautada nos pressupostos da eficácia, e tentava-se encontrar o erro no planejamento ou no desenvolvimento dos passos da aula. Portanto, dar aula reduzia-se a seguir só um percurso metodológico e pragmático, previamente definido.

Uma aula planejada desta forma deixava de ser um acontecimento, um espaço rico de aprendizagem, limitando-se apenas ao percurso de um conjunto de ações pré-fixadas, que buscavam congelar os acasos e sujeitar o professor e os alunos.

Surgiram, assim, as primeiras dúvidas sobre esse processo de formação dos professores. Ao perceber que esses planejamentos não funcionavam na prática, passei, aos poucos, a ceder lugar à improvisação com forte apelo à intuição.

Em 1975, teve início a segunda etapa de minha formação de educador: a licenciatura em Matemática. No momento da inscrição para prestar o vestibular, minha escolha foi imediata. Sempre gostei da Matemática, apesar de, no meu percurso de aluno, ter tido momentos ruins no meu aprendizado por causa de alguns professores. O primeiro deles ocorreu na quinta série, uma vez que o relacionamento do professor com os alunos era extremamente autoritário o que fez com que meu interesse desaparecesse da noite para o dia. Na oitava série, uma ótima professora de Álgebra fez-me voltar a gostar da Matemática. A segunda experiência desconfortável como aluno deu-se na nona série do ensino fundamental (1º ano de ensino médio brasileiro): o professor apresentava falta de domínio dos conteúdos, além de grandes dificuldades na comunicação. Apenas por insistência de meu pai, já quase no final do ano, peguei o “livro texto” e comecei a estudar sozinho até obter aprovação.

Começa a faculdade. Nos primeiros quatro semestres só estudamos conteúdos matemáticos, com professores que, para mim, eram o contrário do que eu acreditava ser um bom professor de Matemática, se comparados com aquela excelente professora de Álgebra. O professor não se interessava se os alunos estavam entendendo ou não. Limitava-se a preencher a lousa, reproduzindo literalmente o que estava nos “livros textos”, sem adicionar ou complementar nada. Isso me incomodava muito, pois, às vezes, a falta de domínio nos próprios conteúdos era evidente.

Nos outros semestres, estudamos algumas disciplinas chamadas pedagógicas<sup>7</sup>, mas sempre de forma isolada ou separada dos conteúdos matemáticos. Os professores das disciplinas de conteúdos matemáticos, de outra parte, não ocultavam seu desprezo pelas disciplinas pedagógicas e argumentavam que, para ser professor, bastava saber os conteúdos específicos da Matemática, sendo aquilo uma perda de tempo. Argumentavam que aprender a ensinar Matemática era algo que acontecia na prática.

A estrutura de formação na licenciatura era, na verdade, uma mistura de modelos. De um lado, a formação na Matemática, como área específica, estava centrada no modelo chamado por MARCELO (1995) de Acadêmico. Neste modelo, o importante

*[...] é o domínio do conteúdo, o objeto fundamental da formação do professorado. A formação do professorado converte-se, portanto, num processo de transmissão de conhecimentos científicos e culturais para dotar os professores de uma formação especializada, centrada principalmente no domínio dos conceitos e na estrutura disciplinar da matéria na qual se é especialista (p. 192).*

De outro lado, estava a formação pedagógica, com orientação na Racionalidade Técnica, que via o ensino como ciência aplicada, baseada em grande parte na Psicologia e nos processos como as crianças aprendem. Este modelo

---

<sup>7</sup> Psicologia Geral, Psicologia da Aprendizagem, Metodologia Geral, Metodologia Específica da Matemática, Avaliação Educacional, Ajudas e Materiais Educacionais e Estágio Docente I e II.

centra sua atenção no conhecimento das destrezas necessárias para o ensino, derivadas da pesquisa acadêmica (ibidem).

Esse paradigma de formação de professores –pelo menos como vejo agora aquele em que me formei– tinha fortes incoerências. De um lado, nas disciplinas matemáticas, aprendia-se que o importante era saber a Matemática, e que ensinar aprendia-se na prática –passando tudo na lousa–. De outro lado, nas disciplinas pedagógicas, dizia-se que, para ensinar bem, necessitavam-se saber e aplicar teorias de aprendizagem, principalmente da Psicologia Behaviorista, e de administração pela eficácia. Porém, como o conteúdo pedagógico era realmente muito menor que o conteúdo específico da Matemática, o futuro professor terminava influenciado, eu acredito, pela forma como havia aprendido o conteúdo matemático, quer dizer, pela tradição pedagógica do modelo acadêmico.

Após os dois primeiros semestres da licenciatura, assumi um trabalho como professor de ensino primário na rede pública da Colômbia. Para poder estudar e trabalhar, tive que mudar de jornada de estudo, passando do período diurno para o noturno. A experiência diária na escola permitiu-me confrontar essa prática com o dia a dia na universidade e, então, continuei duvidando ainda mais, agora na universidade, do processo de formação dos professores, o que dei a conhecer a vários dos meus professores de faculdade. Meus saberes da experiência, [...] *aqueles que se adquirem no modo como as pessoas vão respondendo ao que vai lhes acontecendo no percurso de suas vidas e aqueles que os vá conformando [constituindo] no que se é* (LARROSA, 1996, p. 23), entravam em conflito com os conhecimentos teóricos no curso de licenciatura, tanto disciplinares da Matemática, quanto pedagógicos, os quais eu via como um pouco irrealis ou distantes do meu dia a dia na escola.

Esse conflito entre o saber da experiência e os conhecimentos teóricos é gerado pelas características essenciais que aquela tem, que se opõem ao que nós entendemos por conhecimento. *Em primeiro lugar é um saber finito ligado à maturidade de um indivíduo em particular; [...] em segundo lugar é um saber*

*particular, subjetivo, relativo e pessoal; [...] em terceiro lugar é um saber que não pode se separar do indivíduo concreto no qual se encarna (Ibidem).*

No período de estagiário na licenciatura de Matemática, acabei praticamente reproduzindo o mesmo modelo de ensino que eu havia experienciado como professor das séries iniciais. Ou seja, acho que dificilmente usei aquilo que havia “aprendido” nos cursos de psicologia, didática, administração educacional, metodologia... Para KAGAN (apud MARCELO, 1998), as pesquisas sobre estágios de ensino,

*[...] têm mostrado que os professores em formação entram no programa de formação com crenças pessoais a respeito do ensino, com imagens do bom professor, imagens de si mesmos como professores e a memória de si próprios como alunos. Essas crenças e imagens pessoais geralmente permanecem sem alteração ao longo do programa de formação e acompanham os professores durante suas práticas de ensino (p. 55).*

Isso, exatamente, foi o que aconteceu comigo. Apesar da pouca influência das matérias pedagógicas no percurso da faculdade, na etapa de estagiário eram grandes as cobranças feitas pelo professor da faculdade que acompanhava o estágio; suas exigências, para aplicarmos na prática o aprendido naquelas matérias pedagógicas teóricas, eram constantes. Em meu caso, nunca tive dificuldades em ministrar as aulas de Matemática como estagiário, pois já tinha experiência; porém, tive sim com a papelada burocrática exigida na busca de uma “pretendida eficácia”. Hoje vejo aquele enfoque da educação centrado na eficácia tal como vê LARROSA (1998) em relação aquilo que a pedagogia fez com a leitura na escola:

*Me parece que a pedagogia (talvez a pedagogia toda) tem tentado sempre controlar a experiência da leitura, submetê-la a uma causalidade técnica, reduzir o espaço no que poderia produzir-se como acontecimento, capturá-la num conceito que impossibilite o que poderia ter de pluralidade, prevenir o que tem de incerto, conduzi-la em direção a um fim preestabelecido. Quer dizer, convertê-la em experimento, numa parte definida e seqüenciada de um método ou de um caminho seguro e segurado em direção a um modelo prescrito de formação (p. 30).*

Com mais incertezas e dúvidas que as que tinha antes de iniciar a licenciatura, continuei meu trabalho de educador de ensino fundamental por mais um ano após me formar na faculdade. No ano seguinte, mudei para um colégio da rede pública, assumindo o cargo de professor de Matemática do ensino fundamental (6<sup>a</sup> a 9<sup>a</sup>) e médio (10<sup>o</sup> e 11<sup>o</sup>).

Já neste nível, para meu ensino da Matemática, segui a disciplina de estudo e até estratégias de aula usadas por um dos meus professores de Matemática da faculdade (aquele que, na verdade, influenciou para me tornar matemático); aliás, o único a dar aula diferente de só preencher a lousa, e quem marcaria muito meu futuro profissional. Usava muito as apostilas e o ensino de tipo programado, exigia rigor extremo nos processos da Matemática, mas, ao mesmo tempo interagiu bastante com os meus alunos e buscava que eles vivessem a Matemática.

As reformas curriculares introduzidas pelo Ministério da Educação da Colômbia, no começo da década de oitenta, levaram-me às obras de Piaget, sobretudo a suas experiências com crianças na construção do conceito de número e da conservação das quantidades. Esses estudos posteriormente foram aprofundados enquanto professor das didáticas e práticas de ensino na faculdade. Isso me levaria também aos trabalhos de Zoltan P. Dienes e, mais tarde, às teorias construtivistas no ensino da Matemática na minha dissertação de mestrado em Educação.

Na vida profissional, todos os professores, na Colômbia, devem fazer “cursos” (não se fala de educação contínua) para ascender na hierarquia da profissão docente. Os cursos eram programados pelas secretarias de educação para serem desenvolvidos nos períodos de férias. Geralmente, os cursos eram ministrados por um professor universitário, um supervisor ou um professor experiente numa área específica. Os cursos referiam-se às vezes aos conteúdos matemáticos, outras à avaliação, outras ainda à legislação educativa, etc. Esses cursos, sempre teóricos, tinham pouco a ver com as problemáticas das aulas e, geralmente, não atendiam os interesses dos professores.

Nesses cursos, eu percebia sempre uma desconexão entre o que eles procurariam ensinar e as necessidades, incertezas, dúvidas e problemas que eu enfrentava na sala de aula e na escola. Por exemplo, como fazer com os alunos que não conseguiam acompanhar as aulas porque nunca aprenderam conteúdos anteriores, ou como lidar com problemas de indisciplina.

Geralmente, nesses cursos, tentava-se transmitir um conhecimento teórico disciplinar e científico acabado e alheio aos professores, no sentido de que esse era um saber muito diferente daquele vivido na prática dos professores. Por isso, como destaca CORCORAM (apud WILSON et al. 1999), tais cursos pouco contribuem para a formação docente: *[...] esses programas tradicionais de formação dos professores em serviço, que consistem em trazer especialistas externos, com pacotes de informações, e com pouco conhecimento das condições locais dos professores, resultam irrelevantes ou ensinam muito pouco... (p 174).*

Os cursos temáticos tradicionais na formação continuada baseiam-se numa pretendida transmissão de informação, e abrangem também programas institucionais como as especializações. Esses cursos estão em concordância com o modelo transmissivo de formação de professores e seu objetivo básico é cobrir lacunas deixadas na formação inicial, ou para pôr em dia os professores (Cf. YUS RAMOS, 1999).

No meu percurso de formação fiz estudos de pós-graduação em Matemática Pura<sup>8</sup> na Universidad Nacional de Colômbia, o que me permitiu ingressar como professor na Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colômbia (UPTC), onde trabalho há treze anos. Os estudos em Matemática Avançada me fizeram esquecer um pouco da problemática acima discutida. Esses estudos em Matemática foram ótimos para minha preparação como matemático, mas pouco contribuíram para minha prática docente. De fato, os cursos me distanciaram ainda mais da realidade escolar e dos problemas que enfrentava com meus alunos.

---

<sup>8</sup> Primeiro especialização e depois mestrado.

Quando assumi a docência na Universidade, novamente enfrentei o mesmo conflito que experimentei quando estava na faculdade como aluno de licenciatura, porque parte do meu trabalho era voltado à formação de professores de Matemática<sup>9</sup>, o mesmo programa que eu criticava quando era professor do ensino fundamental e médio. Eu devia desenvolver disciplinas com os futuros professores de Matemática, assessorar e supervisionar os estagiários, mediando o trabalho deles junto aos meus antigos colegas professores escolares.

Nesse momento, discutiam-se, nas universidades formadoras de professores e no País todo, os resultados das provas de avaliação<sup>10</sup> que o Ministério da Educação fez nas áreas de Matemática e Língua Materna (Espanhol), junto aos alunos de nível primário (primeira à quinta série). Face aos péssimos resultados obtidos, o Ministério atribuía culpa, em grande medida, às escolas normais e às universidades formadoras de professores. As universidades, por sua vez, achavam que os resultados deviam-se às difíceis condições enfrentadas pelos professores como péssimos salários, salas lotadas, sobrecarga de trabalho, falta de oportunidades de formação continuada, conflitos sociais, e, em geral, descaso público com a educação. Porém, no fundo, as universidades não se isentavam totalmente de sua culpa e responsabilidade por essa realidade, de tal forma que, no caso da Faculdade de Educação da UPTC, teve início um plano de reestruturação administrativa e curricular.

Na procura de respostas para aqueles resultados e no intuito de melhorar a aprendizagem da Matemática, entramos na onda do Construtivismo. Naquele momento surgiu a oportunidade de fazer o mestrado em educação, onde quase todas as pesquisas foram produzidas sob esse paradigma, mas com uma tendência

---

<sup>9</sup> Pertencendo a um departamento de Matemática, eu também devia ministrar cursos de Matemática para Engenharia, Economia, Administração de Empresas, bacharelado em Matemática, bacharelado em Física, etc.

<sup>10</sup> As provas de avaliação foram instituídas pelo Sistema Nacional de Avaliação SABER. As primeiras provas foram feitas pelo Ministério da Educação aos alunos das séries iniciais (primeira a quinta série de ensino fundamental), para avaliar a qualidade do ensino, já que segundo a Lei Geral da Educação do ano 1994, melhorar a qualidade da educação, era um dos objetivos do Estado para chegar ao novo milênio.

centrada na eficácia para tentar melhorar os níveis de aproveitamento dos alunos. Isso também aconteceu com minha pesquisa de dissertação de mestrado. Muito do que aprendi no mestrado, com relação a essa prática construtivista, reproduzi em meus trabalhos de formação continuada de professores de Matemática.

## **1.2 Meu percurso na formação continuada de professores de Matemática**

Após terminados meus estudos em Matemática Pura (1985), colaborei com o CEP<sup>11</sup> do Departamento (Estado) de Boyacá, em cursos de formação continuada para professores de Matemática. A partir daí, além da minha curiosidade nessa área desde quando recebi cursos como professor escolar (como foi relatado no item anterior), comecei a seguir mais de perto os planos de formação continuada dos professores de ensino básico (fundamental) e médio. Daí para frente, fui desenvolvendo alguns outros trabalhos com professores, mas sempre como cursos isolados.

Terminados os meus estudos de mestrado em educação (1996), minha vinculação nessa área tornou-se maior. Ministrei cursos, nos quais tentava articular a teoria com o dia a dia da escola, para que os professores também articulassem o conhecimento acadêmico com o conhecimento cotidiano dos alunos (JIMÉNEZ y DIAZ, 1995). Porém, na prática, esse objetivo dificilmente foi alcançado pelo esquema que esses cursos tinham. Neles, como foi dito anteriormente, eu era, como ministrador do curso um professor experiente que levava um conteúdo teórico previamente determinado para os professores “apreenderem” e então aplicarem nos colégios.

Na Colômbia, com a expedição dos decretos de regulamentação da Lei Geral de Educação (Lei 115, 1994), os antigos CEPs encarregados da formação continuada foram fechados, passando toda a responsabilidade dessas funções às

---

<sup>11</sup> Centros Experimentais Piloto, órgãos públicos federais encarregados de coordenar, planejar e ministrar a formação continuada aos professores de ensino fundamental e médio, até o ano 1995.

universidades formadoras de professores<sup>12</sup>, sob a coordenação das secretarias de educação departamentais (estaduais).

Porém, as universidades, em minha avaliação, estavam despreparadas para responder a esse novo desafio. Ainda hoje, na formação continuada dos professores, a universidade continua, com poucas exceções, tentando qualificar os docentes e seu trabalho predominantemente através de cursos teóricos isolados, sem continuidade e sem promover a reflexão sobre a prática.

Sob a mesma regulamentação da Lei Geral de Educação, as escolas normais, que vinham formando educadores para o nível primário há mais de um século, entraram em um processo de (re)estruturação. Elas tinham de pedir assessoramento de uma universidade formadora de professores e fazer uma reestruturação geral. A universidade UPTC foi muito solicitada, pelo menos por vinte e cinco escolas normais de todo o País. A Faculdade de Educação, às pressas, fez um convite para professores das diversas áreas se vincularem a esse projeto.

Eu aceitei o convite e trabalhei no projeto durante os anos de 1997, 1998 e primeiro semestre de 1999. Nós (no meu subgrupo) devíamos motivar a formação de grupos de pesquisa dentro de cada escola normal. Para isso fizemos palestras, oficinas e desenvolvemos trabalhos grupais centrados na pesquisa-ação.

Tal experiência, eu diria, revelou-se um pouco desconfortável e dissonante em relação aos princípios da pesquisa-ação defendidos por ELLIOT (1999), HOPKINS (1989), KEMMIS et al. (1992), uma vez que os professores, às pressas, deveriam mostrar avanços nos projetos de pesquisa, condição essa para sua escola ser *credenciada*<sup>13</sup> pelo Ministério da Educação. Os professores se mostravam bastante

---

<sup>12</sup> Com a delegação da educação contínua do Estado às universidades, dentro do modelo neoliberal, o governo tentava reduzir custos, pois os cursos vem sendo oferecidos pelas universidades e os interessados (os professores) devem pagar para ter acesso a eles. Desta forma, as universidades públicas e privadas começam a competir por um mercado muito lucrativo: o da formação continuada dos professores.

<sup>13</sup> Pelas leis que (re)estruturaram todo o sistema educacional (inclusive o superior), cada universidade ou instituição educativa formadora de professores seria avaliada pelo Ministério da Educação e credenciada para continuar nessa formação. Aquelas escolas normais que não conseguissem obter aprovação na avaliação não poderiam mais formar educadores, e seriam, neste caso, apenas

interessados além de preocupados pela situação da sua escola diante da avaliação, mas também não ocultavam o desconforto por serem obrigados a fazer, às pressas, algo que desconheciam.

Face aos baixos resultados obtidos nas provas *Saber*, o Ministério da Educação, num plano de emergência, destinou recursos significativos visando à melhoria do ensino de Matemática e da Língua Materna, atendendo, assim, às exigências dos órgãos internacionais de financiamento. Em 1997, sob essa nova regulamentação, o Ministério pede às universidades para apresentarem propostas de formação continuada para professores de Matemática de ensino básico<sup>14</sup> (neste caso, 6ª e 7ª séries).

Nosso Grupo de estudo e pesquisa –formado por mim e mais cinco colegas do Departamento–, elaborou uma proposta que foi apresentada ao Ministério. Dita proposta não definia nem conteúdos específicos de Matemática nem pedagógicos a serem desenvolvidos; contemplava objetivos, alguns tópicos gerais que poderiam ser estudados e a metodologia baseada em negociar com os professores os conteúdos a serem estudados, tendo em vista suas necessidades de capacitação (JIMÉNEZ, 2001, p. 258). A proposta também contemplava o desenvolvimento de pequenos projetos de pesquisa-ação que tinham como foco de estudo a sala de aula, em grupos de professores integrados pelas suas necessidades ou afinidades, para serem trabalhados em suas aulas de Matemática. A nossa proposta foi escolhida pelo Ministério para desenvolver o trabalho com cento e oitenta professores de Matemática do ensino público, de todo o Departamento (Estado) de Boyacá.

Os professores gostaram dessa experiência, segundo a avaliação, sobretudo pela forma como foi negociada a temática a ser trabalhada, embora eu não tivesse

---

colégios de ensino médio (fundamental e segundo grau). Da mesma forma, os programas das universidades que não fossem credenciados seriam fechados.

<sup>14</sup> Nesse programa, a capacitação –como foi chamada pelo Ministério da Educação– foi para os professores da 1ª à 9ª séries. Para 1ª à 5ª séries, a capacitação foi feita diretamente pelas secretarias de educação, tendo como capacitadores os próprios supervisores de educação. Esse plano de emergência de formação continuada nas duas áreas seria gradual, começaria no ano de 1997 para os professores das séries iniciais, atingindo no ano 2000 os professores das séries 8ª e 9ª.

ficado muito contente com o trabalho. Esta foi a primeira vez em que os professores foram consultados e suas opiniões foram levadas em conta. Porém, o maior obstáculo encontrado no desenvolvimento desse projeto deveu-se à dificuldade dos professores em desenvolver os projetos de pesquisa. Sem dúvida, essa experiência foi significativa para todos nós, pois aprendemos muito com ela. Pela primeira vez, em nossos projetos de formação continuada, escutamos os professores. Descobrimos que eles têm muito a dizer; que em espaços apropriados eles relatam experiências interessantes e que, sem dúvida, ensinam uns aos outros.

Porém, as dificuldades encontradas pelos professores no desenvolvimento dos projetos de pesquisa-ação suscitaram-me perguntas sobre as possíveis causas dessas dificuldades (JIMÉNEZ, 2001). Talvez esta tenha sido a primeira vez em que comecei a duvidar de meus saberes sobre os processos de formação de professores em serviço, até então construídos.

### **1. 3. Reflexões iniciais sobre a formação continuada de professores**

Voltando os olhos para aquela experiência com professores escolares, creio, apesar da participação que desenvolveram, tem faltado mais debate e reflexão sobre a cotidianidade e as experiências que aconteciam em suas salas de aula. Provavelmente tenha sido essa a razão pela qual não conseguiam identificar uma problemática para estudo e pesquisa. Evidência disso é o fato de os projetos desenvolvidos não terem questionado e refletido sobre suas experiências e saberes. Os projetos tiveram como meta e preocupação o desenvolvimento de propostas didáticas a partir de aportes fornecidos pela academia, sobretudo aportes do construtivismo. Aquele foi um tipo de “pesquisa-ação técnica” que, de acordo com CARR e KEMMIS (Apud FIORENTI et al. 2000), não promove uma prática educativa reflexiva emancipatória. Esse tipo de pesquisa [...] *ocorre quando os facilitadores externos do grupo de pesquisa-ação convencem os praticantes a experimentar ou “por a prova” resultados de pesquisas externas (p. 327).* Estes resultados e aportes

externos, com certeza, ignoravam e mantinham distância das problemáticas das suas aulas, pois tinham como preocupação principal a melhoria do ensino e da aprendizagem da Matemática sob um ponto de vista mais psico-cognitivo que político-pedagógico de formação do sujeito histórico-social. Mas essa era a solicitação pragmática do Ministério da Educação da Colômbia. Para isso, nós havíamos sido contratados e seríamos avaliados.

Ou seja, a proposta que desenvolvemos para o Ministério da Educação, apesar de ter entre seus objetivos o desenvolvimento profissional dos professores, na verdade estava centrada na busca da eficácia. Era em nome dela que se justificavam os projetos de formação continuada. A eficácia, segundo CONTRERAS (1999), vem sendo justificada como se ela fosse um valor em si, mas o que ela busca é maximizar resultados em lugar de promover valores. A eficácia na educação geralmente está associada à quantidade dos aprendizados dos alunos, reduzindo todo o processo a favorecê-los, deixando do lado de fora o problema educativo. Para este autor, o problema educativo consiste em enfrentar as questões a propósito de quais aprendizados realmente interessam para a formação, isto é, aprender o quê, por quê, além do como.

As rápidas mudanças que aconteceram no mundo moderno, em função do avanço do conhecimento e da tecnologia, levaram à diminuição da credibilidade das bases do conhecimento tradicional fundamentado de “certezas”, o que conduziu também a profundas mudanças no mundo da educação, basicamente desde os próprios objetivos educativos (HARGREAVES, 1988). Essa crise de objetivos [...] *foi abordada através de uma resposta tipicamente moderna, a qual depositava uma fé científica num aparelho tecnológico de medidas de eficiência e de eficácia supostamente conhecidas e neutras (p. 65)*. Nesse caso da introdução da eficácia na educação, sucedeu algo que acontece freqüentemente, [...] *As soluções de hoje transformam-se muitas vezes nos problemas de amanhã (ibidem)*.

No mundo pós-moderno de hoje essa crise de objetivos educacionais é bem mais forte e por essa causa o professor enfrenta inúmeras dificuldades. Ditas dificuldades nos nossos países subdesenvolvidos são acrescidas pelos problemas

de fome, desemprego, falta de moradia, violência, etc. No trabalho com professores escolares, o desabafo diante desta problemática que eles enfrentam é constante. Os professores sentem-se incomodados e não podem encontrar muito sentido para sua prática se esta estiver centrada apenas nos resultados finais (eficácia). Desta forma, quando os educadores refletem sobre os inúmeros problemas que enfrentam, eles pensam mais no que devem fazer para promover valores, como justificativa da sua prática.

*É neste sentido, no que se tem assinalado desde distintas fontes, que a educação é uma atividade que tem características de prática moral e não de prática educativa. É, em termos de Aristóteles, uma atividade prática, não técnica. Isto quer dizer, que a educação é a atividade que procura justificar seu valor no que faz, e não só no que obtém como resultado (CONTRERAS, 1999, p. 454).*

Um outro enfoque na educação é aquele que propõe DEMO (1996). Segundo esse autor, a educação deveria ser um processo de formação da competência humana na história, entendida como o desafio da formação de um sujeito [...] *em confronto com a condição da massa de manobra (p. 271)*. Isso implica que o ser humano na educação alcance a necessária consciência crítica que lhe permita compreender sua situação histórica em direção a uma sociedade de sujeitos orientada por um projeto coletivo, um projeto de bem-estar comum.

Desta forma, da análise das experiências de formação continuada por mim desenvolvidas, apesar de eu tentar procurar o desenvolvimento profissional dos professores, revela-se que, na verdade, estavam elas centradas na eficácia e, por isso, a ênfase situava-se na implementação de propostas baseadas em teorias e pesquisas acadêmicas.

Isso acontece porque, segundo SCHÖN (1992), na universidade o conhecimento é geralmente visto como de natureza científica e experimental e os saberes dos seus professores (na maioria das vezes) são estruturados e fundamentados sob a perspectiva da Racionalidade Técnica e Instrumental.

Entretanto, esse tipo de conhecimento não funciona na prática escolar já que foi pensado para uma escola ideal muito diferente da escola real.

A universidade, segundo SCHÖN (1992), segue um modelo de formação centrado em uma epistemologia da prática de raiz positivista, e que se estabelece sobre três dicotomias:

*Considerando a separação entre os fins e os meios, a solução dos problemas instrumentais pode ser vista como um procedimento técnico que se avalia pela sua eficácia à hora de conseguir alcançar um objetivo preestabelecido. Considerando a separação entre o mundo da investigação e da prática, a prática rigorosa pode ser vista como uma aplicação aos problemas instrumentais das teorias e técnicas baseadas na pesquisa, cuja objetividade e generalidade se derivam do método da experimentação controlada. Considerando a separação entre conhecimento e ação, a ação é só uma implementação e uma comprovação da decisão técnica (p. 80).*

Essa diferença de cultura e de modo de produção de conhecimentos para serem aplicados permite entender melhor o distanciamento que existe entre a prática dos acadêmicos universitários e a dos professores escolares. Aliás, existe uma diferença hierárquica entre pesquisa e prática, que também é epistemológica, uma vez que mantém a convicção, (hoje muito questionada), de que a produção de conhecimentos e a de instrumentos de intervenção na prática seguem um processo lógico e racional, que começa pela geração de conhecimentos através da pesquisa dos especialistas e, finalmente, encontra termo em sua aplicação na prática por outros especialistas, os professores. Acredita-se que o aspecto da pesquisa mais importante para a prática é o seu produto, isto é, o conhecimento. Essa convicção, segundo a qual deve aparecer por primeiro o conhecimento teórico sistematizado para depois ser aplicado na prática, explica a separação entre pesquisadores e professores (Cf. CONTRERAS, 1999).

Nessa perspectiva técnica, o professor não participa das decisões sobre sua formação nem da produção de saberes curriculares. Sua ação é limitada, reduzindo-se a de um fazedor que deve aplicar na prática as fórmulas e proposições da

academia, pois, pelo fato de serem fundamentadas em pesquisa científica, têm autoridade implícita. DEWEY (1971), na sua época, já alertava para o perigo que representava para os professores a aplicação de teorias que buscavam a liberdade e a participação ativa dos alunos, mas minimizando a intervenção do professor. Desta forma, estava-se indo de um extremo a outro, excluindo-se o professor da participação ativa na programação das suas atividades. *Se as crianças são indivíduos cuja liberdade deve ser respeitada, como imaginar o mestre, a pessoa mais amadurecida do grupo, privada dela? (p. 55).*

Essa forma de educação é conseqüência daquela concepção que via o ensino como um processo linear e só num sentido<sup>15</sup>. No caso da formação continuada, a universidade sempre atuou dessa forma, pensando que os professores escolares só poderiam ensinar aos seus alunos, mas, a ela, não tinham nada a lhe ensinar.

Nesse enfoque tudo se reduz à reprodução de uns conhecimentos acabados, que se transformam em algo sem graça e sem valor algum, tanto para os professores escolares em formação continuada quanto para os seus alunos, pela reprodução que se faz. Nesse tipo de formação, a aprendizagem com o outro não é tida em conta e a reciprocidade não existe. Desta forma, os professores, embora participem de programas de formação continuada, seguem orientando seu trabalho baseados na intuição e nos saberes da tradição pedagógica.

Para FIORENTINI, NACARATO e PINTO (1999), esse paradigma da Racionalidade Técnica, que favorece a separação entre o mundo da pesquisa e o da prática, revelou-se inadequado para promover as mudanças necessárias na prática pedagógica do professor, por duas razões ao menos:

*A primeira delas é que os conhecimentos, nesse paradigma, eram produzidos geralmente de forma idealizada ou fragmentada privilegiando apenas um ou outro aspecto do processo ensino aprendizagem. A segunda é que esses conhecimentos eram transpostos em conhecimentos curriculares ou pedagógicos sem que os próprios docentes participassem deste processo e, sobretudo, sem que fossem considerados os*

---

<sup>15</sup> Desde a Idade Média, segundo SANTONI (1998, p. 20), ensinar era *deixar o sinal* para modelar a psique humana.

*conhecimentos experienciais produzidos pelos professores ao realizar seu trabalho docente nos diferentes contextos (p. 36).*

A Racionalidade Técnica produziu um distanciamento e uma dicotomia entre os conhecimentos da academia e os saberes da experiência dos professores escolares. Isso trouxe, como resultado, o isolamento de cada uma delas –universidade e escola– com seus problemas próprios. De um lado, encontramos a escola com uma prática, baseada na intuição e na tradição pedagógica, pouco refletida e questionada por seus atores. De outro lado, temos a universidade desenvolvendo pesquisa e formação profissional sob condições específicas e produzindo propostas e modelos para serem aplicados numa escola idealizada. O mesmo distanciamento poderia acontecer na sala de aula, entre os saberes do professor e os saberes dos alunos.

Esse modo de produção de conhecimentos na universidade que se dá só num sentido, o qual tem, como ponto de partida, a pesquisa experimental ou os estudos teórico-acadêmicos e, de chegada, a prática escolar, tem sido chamado por FIORENTINI, MENDES e PINTO (1999) de *modo moderno*. O fracasso desse modo moderno de produção de conhecimentos para a prática pedagógica e a descoberta de que o professor também produz saberes sobre o fazer docente fez emergir um movimento contrário que valoriza a prática e o saber experiencial do professor. É nesse contexto que surge a imagem do professor como profissional reflexivo e investigador de sua prática. *O professor, neste novo contexto, começa a ser visto como um investigador prático cujo saber produzido sobre sua prática é fundamentado sobre suas reflexões antes, durante e após ação. (ibidem, p. 38).*

#### **1. 4 Uma discussão sobre a formação continuada**

No campo educacional têm sido usados vários nomes para se referir a uma mesma prática de formação de professores em serviço. Têm sido usados termos

como treinamento, aperfeiçoamento, formação em serviço, reciclagem, formação permanente, formação continuada, formação contínua e, nos últimos anos, desenvolvimento profissional ou profissionalização.

Salvo pequenas variações, a maior parte destes termos traz, implicitamente, uma preocupação com a busca da eficácia didática do professor através do “melhor método de ensino”, algo muito defendido pelo modelo tecnicista. Sob este modelo, o professor é alguém que precisa se atualizar de tempos em tempos, pois, sendo ele visto como alguém que não produz conhecimentos, isto é, alguém que apenas reproduz, seus conhecimentos (do quê e como ensinar) vão sendo desatualizados com o passar dos anos. Assim concebido, este professor nada tem a ensinar ou retribuir aos que formam professores.

Para SHULMAN (apud VILLAR, 1990), os modelos de formação de professores sempre estiveram implícitos nos paradigmas de ensino; quer dizer, ambos vinham sendo vistos como programas associados. Desta forma, a cada novo paradigma sobre o ensino correspondia um novo modelo de formação de professores.

Para este autor, só recentemente a formação continuada de professores apareceu como objeto de pesquisa. Argumenta ele que isso se deve, principalmente, a duas razões. A primeira seria decorrente da própria concepção academicista da universidade, a qual pensava a formatura na Licenciatura como etapa terminal da formação do professor, garantindo, já ao final desse processo, um profissional com bom desempenho didático. A atualização profissional somente deveria acontecer mais tarde, quando se tornasse desatualizado. A segunda derivaria da crença que a formação continuada devia ter, implicitamente, a mesma lógica e estrutura da formação inicial dos professores. Ou seja, em qualquer dos casos, a justificativa era, de fato, a seguinte: os professores não produzem saberes, apenas os consomem e reproduzem.

Para VILLAR (1990), os planos de formação continuada –paralelos aos de formação inicial– vêm sendo considerados desde um modelo assumido como “certo”,

“acabado” e sem questionamento até um modelo considerado “problemático”, o qual deve evoluir permanentemente. A passagem pelos diversos paradigmas epistemológicos gerou vários modelos pedagógicos mais ou menos definidos de formação, como o tradicional (transmissivo), o tecnicista, o humanista, e o reflexivo e orientado pela investigação. Entretanto, na prática, nenhum deles é puro, já que contém elementos ou características que estão também nos outros.

No modelo transmissivo, a formação é vista como um processo de aquisição e talvez de imitação. Nos modelos tecnicistas, com diferentes apresentações e poucas variantes, a formação é vista como treinamento para o desempenho eficiente de um “ofício”. No humanista, a ação se centra sobre “si mesmo”, em acreditar no outro (no aluno), em sua responsabilidade, suas capacidades, e sua autodisciplina. No modelo baseado na indagação reflexiva, a formação do professor se centra na aquisição de capacidades reflexivas para resolver seus problemas de aula e se fundamenta na pesquisa sobre a própria prática.

ZEICHNER (apud MARCELO, 1995) classifica a formação de professores em quatro distintos paradigmas: tradicional-artesão, personalista, conductista e orientado à indagação. Este autor agrupa os quatro paradigmas em função de duas dimensões: a primeira, *Certo vs. Problemático*, na medida em que a formação entende os contextos sociais e institucionais como certos ou válidos, ou como problemáticos e discutíveis. A segunda dimensão, *Recebido vs. Reflexivo*, na medida em que o currículo de formação do professorado é ou não estabelecido de antemão e, desta forma, concebido como transformável ou não.

FIORENTINI (2001) classifica os modelos de formação de professores em: prático, técnico e reflexivo/investigativo. Para desconstruir os dois primeiros e argumentar em favor do terceiro, ele se vale metaforicamente de três imagens de professor produzidas por esses modelos: isolado, plugado e conectado, respectivamente.

O professor *isolado* ou *prático* é aquele que acredita que saber os conteúdos específicos é suficiente para ser um bom professor. Aspectos básicos como “por

quê”, “para quê” e “como ensinar” se aprendem na prática. O processo de formação neste modelo concebe o professor como artesão, que aprende na prática, e os saberes necessários são transmitidos pela tradição pedagógica do ofício. É isolado porque não está aberto às inovações, não se atualiza, nem lê sobre as reflexões produzidas no campo profissional.

O professor *plugado*, formado no modelo tecnicista, primeiro aprende a teoria, para depois aplicá-la na prática. A prática é vista como um campo de treinamento e de experimentação. O professor, neste modelo, estaria *plugado* –no fim da linha– aos conhecimentos produzidos por especialistas. Segundo esta concepção, o professor precisa só estudar, assimilar e aplicar em sala de aula aqueles conhecimentos teóricos. Se este professor ficar um tempo sem tomar conhecimento dos novos saberes produzidos pelos especialistas fica defasado, devendo, então, atualizar-se, reciclar-se. Neste modelo, portanto, o professor é apenas objeto de formação, ocorrendo esta num único sentido: de fora para dentro (ibidem).

Para este autor, no modelo *reflexivo/investigativo* o professor, frente aos desafios diários, busca continuamente novos saberes e arrisca-se em novas experiências docentes, re-significando diariamente sua prática docente e seus saberes. Neste modelo de formação e desenvolvimento profissional encontramos a imagem do professor como *conectado*. Conectado porque não apenas acompanha e recebe de fora novos conhecimentos e idéias, mas, também, troca e contribui com o desenvolvimento de seu campo profissional. Ou seja, é alguém que participa do debate público, participa coletivamente de projetos e grupos de estudo dentro ou fora da escola e tenta buscar no outro e com o outro novas experiências e saberes da profissão.

Vejamos, a seguir, como alguns autores entendem e/ou definem a formação dos professores em serviço<sup>16</sup>.

---

<sup>16</sup> Encontramos na literatura outras denominações que possuem praticamente o mesmo significado: formação permanente, formação continuada, formação contínua, formação em serviço, etc.

Para GARCIA (apud MARCELO, 1995), vários autores entendem a formação continuada do professor como [...] *toda atividade que o professor em exercício realiza com uma finalidade formativa –tanto de desenvolvimento profissional como pessoal, de modo individual ou em grupo– que leve a uma mais eficaz realização das suas atuais tarefas ou lhe preparem para o desempenho de outras novas* (p. 134).

Outros autores definem o conceito de formação continuada como uma atividade mais genérica e ampla; é o caso de EDELFEET e JOHNSON (apud MARCELO, 1995), para os quais

*[...] a educação em serviço dos professores (ou desenvolvimento do professorado, educação contínua, desenvolvimento profissional) se define como qualquer atividade de desenvolvimento profissional que um professor faz isoladamente ou com outros professores, após ter recebido uma formação inicial de professor, e depois de começar sua prática profissional* (p. 314).

MARCELO (1995) diferencia a *formação contínua (ou em serviço)* do conceito de reciclagem. Reciclagem significaria “pôr em dia” o professor, tomando por referência LANDSHEERE, para quem a reciclagem

*[...] é um aspecto específico do aperfeiçoamento do professorado. Se define como uma ação intensiva de treinamento, necessária no caso de crise de qualificação, que acontece quando o conhecimento que o professor tem de uma matéria, de repente, se converte em obsoleto... ou quando se reconhece que existe uma lacuna crítica na formação do professorado* (p.314).

Na formação continuada baseada em cursos isolados de tipo treinamento, os professores se deslocavam para os centros de formação onde recebiam pacotes prontos, os quais traziam novas prescrições de como os professores deveriam fazer seu trabalho docente.

Os materiais curriculares produzidos no Brasil durante a década de 70 seguiram essa lógica de produção e socialização<sup>17</sup>, pois, depois de preparados por especialistas, eram levados aos professores que deveriam estudá-los, treiná-los e aplicá-los em suas aulas (FIORENTINI, 1999).

Nestes modelos transmissivos, a formação continuada dos professores é entendida como a aprendizagem dos professores daquele conhecimento que é gerado na pesquisa científica da universidade<sup>18</sup> geralmente chamado de conhecimento formal ou teórico, e a partir do qual, acredita-se, o professor iria melhorar sua prática. Este tipo de conhecimento é também chamado de “conhecimento básico”, sendo formado por conteúdo específico em Matemática e conhecimento de conteúdo pedagógico. Aqui, a imagem da prática é reduzida a “o quê”, “como” e “quando” os professores fazem uso do conhecimento formal básico no dia a dia da sala de aula. O ensino, então, é entendido como o processo de aplicação do conhecimento recebido a uma situação prática; os professores implementam, usam, adaptam, e/ou põem em prática aquilo que foi “aprendido” do conhecimento básico (Cf. COCHRAN et al. 1999).

Além dos modelos já mencionados, YUS RAMOS (1999) fala de um outro que denomina de *Modelo Autônomo* de formação permanente de professores:

*Neste modelo destaca-se a autoformação, quer por iniciativa individual (documentação, formação à distância, etc.), quer em grupos de trabalho mais ou menos desvinculados da política educacional das administrações. A característica deste modelo é a realização do aperfeiçoamento em uma dinâmica não dirigida por elementos externos procedentes de instituições” (p. 213).*

Uma característica marcante deste modelo é a relação de comunicação horizontal, entre iguais. Porém, cabem momentos de assessoramento ou apoio

---

<sup>17</sup> Na Colômbia, pela mesma época foram produzidos materiais similares. Posteriormente, na década de oitenta e depois na de noventa, foram produzidos novos parâmetros curriculares com a mesma característica, embora falem de uma “certa autonomia da escola e do professor”.

<sup>18</sup> Chamado por COCHRAN-SMITH E LYTLE (1999), de *conhecimento para a prática*.

externo<sup>19</sup>. Na Espanha, desde a década de 1970 foi estimulada a constituição de grupos de professores para sua formação permanente, centrados neste modelo. Na Colômbia, na década de 1980 foi estimulada também essa forma de aperfeiçoamento dos professores, reproduzida da Espanha<sup>20</sup>.

## 1.5 Algumas mudanças recentes na formação continuada

Nas duas últimas décadas já é possível notar mudanças neste campo. Hoje, são raros os pesquisadores que acreditam em cursos ou planos de reciclagem e fala-se mais de desenvolvimento profissional<sup>21</sup> e de formação mediada pela reflexão na ação e sobre a ação<sup>22</sup>. Na prática, entretanto, ainda não se percebem mudanças significativas neste sentido.

O conceito de desenvolvimento profissional é relativamente recente, na linguagem da formação docente, e apareceu da necessidade do professor acompanhar as rápidas mudanças que a sociedade tem experimentado, as quais impõem novas e pesadas responsabilidades à escola (Cf. PONTE, 1996).

Para esse autor, a noção de desenvolvimento profissional é uma noção próxima da de formação, mas não é equivalente e tem suas diferenças:

*A formação está muito associada à idéia de “freqüentar” cursos, em uma lógica mais ou menos “escolar”. O desenvolvimento profissional processa-se através de múltiplas formas e processos, que inclui [uma delas] a freqüência de cursos mas, também outras atividades como projetos, trocas de experiências, leituras, reflexões,....[...] No*

---

<sup>19</sup> Nestes momentos de assessoramento externo, as estratégias daquele modelo transmissivo podem ser reproduzidas, especialmente nos cursos de verão, jornadas e encontros ou cursos, geralmente complementares (ibidem).

<sup>20</sup> Na Colômbia, pelas reformas dos anos 1994/1995 esse tipo de formação foi extinto. Embora tivesse sido uma experiência proveitosa para os professores, os especialistas do Ministério da Educação decidiram acabar com esse tipo de formação por considerar que os professores desperdiçavam o tempo, e, que os temas que as autoridades educacionais consideravam essenciais não eram estudados (JIMÉNEZ, 2001).

<sup>21</sup> LYTLE et al. (1990), PONTE (1996), MARCELO (1995).

<sup>22</sup> SHÖN, (1992), ZEICHNER et al (1999).

*desenvolvimento profissional parte-se dos aspectos que o professor já tem mas que podem ser desenvolvidos... (pp. 194, 195).*

Sob a perspectiva do desenvolvimento profissional, o professor toma parte das decisões fundamentais relativas às questões que ele quer considerar e aos projetos que deseja empreender e ao modo como os quer executar. Ou seja, o professor deixa de ser objeto de formação e passa a se constituir em sujeito de seu desenvolvimento profissional.

Para MARCELO (1995), o conceito “desenvolvimento profissional” se adapta mais à concepção do professor como profissional, porque [...] *tem uma conotação de evolução e continuidade que, nos parece, supera a tradicional justaposição entre formação inicial e aperfeiçoamento dos professores (p. 315).*

Sob a perspectiva do desenvolvimento profissional dos professores, é importante a participação aberta e efetiva dos professores quanto aos momentos de diagnóstico inicial de necessidades, interesses e aportes dos professores a seu próprio processo de desenvolvimento. O diagnóstico fornece elementos ao planejamento das atividades a serem desenvolvidas nesse processo. Esse diagnóstico é aberto, investigando as necessidades manifestas pelos professores, o que eles consideram que precisam ou que gostariam de estudar (JIMÉNEZ, 2001).

No mesmo sentido, MONTERO (apud MARCELO, 1998) define as necessidades formativas dos professores como [...] *aqueles desejos, problemas, carências e deficiências percebidas pelos próprios professores no desenvolvimento de seu ensino (p. 66).*

O desenvolvimento profissional pode ser entendido também num âmbito mais abrangente, tal como o concebe GRIFFIN (apud MARCELO, 1995). Para este autor, o desenvolvimento profissional não diz respeito somente ao professor, mas, também, a todas as pessoas com responsabilidades implicadas na melhoria da escola, sejam elas supervisores, administradores ou pessoal de apoio. O desenvolvimento do pessoal da escola [...] *significa qualquer intento sistemático de*

*alterar a prática, crenças ou conhecimentos profissionais do pessoal da escola, em direção a um propósito articulado (p. 315).*

Na perspectiva do desenvolvimento profissional, o professor passa também a ser concebido como produtor de saberes. Isso acontece sobretudo se o professor indaga e reflete sobre sua prática. Estes saberes produzidos são aqueles que alguns chamam de *conhecimento prático*, relativo às ações e decisões do professor<sup>23</sup>. Tal perspectiva destaca e eleva o status do conhecimento prático do professor, reconhecendo que ele aprende através da experiência e da reflexão e da indagação sobre sua prática. *Um pressuposto básico aqui é que o ensino –em grande medida– é uma combinação incerta e espontânea situada e construída em resposta às particularidades da vida diária da sala de aula e da escola (COCHRAN & LYTTLE, 1999 p. 262).* O conhecimento do professor –aquilo que é bom para seu ensino nas condições que o contexto lhe oferece– manifesta-se em suas ações e decisões.

Nessa perspectiva, [...] *para o professor melhorar seu ensino, precisa explicitar seu conhecimento tácito que se encontra subjacente à experiência. Deve destacá-lo e articulá-lo, em ações inteligentes –pensadas e refletidas– (ibidem, p. 263).* Nesse sentido a constituição de grupos de estudo entre professores para refletir juntos na/sobre a prática parece ser a melhor alternativa para o professor aprender.

Uma das formas do professor apresentar aos outros (colegas) o conhecimento que produz na prática docente é através de histórias individuais. CLANDININ e CONELLY (apud COCHRAN, et al. 1999) referem-se a elas como narrativas personificadas relacionadas com os seus saberes e conhecimento, nas quais

*[...] as práticas, experiências e ações estão próximas aos propósitos e valores do professor. [...] As convicções e significados, conscientes ou inconscientes que surgem da sua experiência, da sua prática profissional são explicitadas nestes conhecimentos e transferidos a uma linguagem de*

---

<sup>23</sup> Para COCHRAN-SMITH & LYTTLE (1999), é chamado de *conhecimento na prática*.

*história, na qual é típica a relação entre o social, o pessoal, o contexto, o subjetivo, o temporal, o histórico e o específico (p. 265).*

Nessa visão, a aprendizagem do professor baseia-se na idéia de que o conhecimento profissional é produzido na reflexão, na indagação sobre a sua própria prática. Desta forma, a aprendizagem do professor resulta da tentativa de entender suas próprias ações, suas próprias suposições e hipóteses, razões e decisões, suas próprias invenções de novos conhecimentos face aos desafios e situações imprevisíveis e mutáveis da sala de aula (COCHRAN et al., 1999).

Segundo essas visões da aprendizagem do professor, esse tipo de conhecimento gerado por eles, relativo à própria prática, pode ser desenvolvido individualmente ou em grupos de professores contando ou não com a parceria de acadêmicos ou especialistas. Esta forma de aprendizagem do professor tem algumas vantagens sobre aquela em que o professor simplesmente “aprende” sobre o que outros fizeram. É preciso, entretanto, não cair noutro extremo, isto é, negar as contribuições teóricas. Por outro lado, é preciso reconhecer que o professor que tem por base a reflexão sobre a prática aprende a tomar consciência sobre o que faz, das potencialidades e limites de sua prática e de como pode melhorá-la, tendo em vista uma perspectiva ética de formação de seus alunos.

Uma outra forma dos professores aprenderem, segundo COCHRAN et al. (1999) –diferente da mencionada acima–, é aquela em que o professor aprende pesquisando sobre sua própria prática, mas num processo mediado pela teoria:

*[...] se assume que o conhecimento necessário pelo professor para ensinar bem é gerado quando os professores tratam suas aulas e sua escola como lugares deliberados de pesquisa, ao mesmo tempo que eles tratam o conhecimento e a teoria produzida pelos outros como material gerador de interrogações e interpretações. Neste sentido, o professor aprende quando gera conhecimento (ibidem p. 250).*

Nesta concepção, ambos, conhecimento gerado na prática e conhecimento teórico, –gerado a partir da pesquisa acadêmica ou teórica– são vistos como problemáticos pelo professor. Assim, o conhecimento e o ensino são avaliados em contextos particulares e estão sempre abertos à discussão. A base desta concepção está em que o professor, através da vida profissional, pode jogar um papel central e crítico na geração de conhecimento da prática (ibidem).

Segundo esses pesquisadores, o professor aprende quando indaga e problematiza seu conhecimento e sua prática profissional frente ao conhecimento e à prática dos outros. Sob esta concepção, o conhecimento de que o professor precisa para um bom ensino nasce da indagação sistemática sobre muitos elementos que se inter-relacionam na prática, como ensino, aprendizagem e aprendizes, escola, conteúdo específico e currículo,... *A idéia central é que “o conhecimento da prática”, através do trabalho profissional, é gerado fazendo da sala de aula e da escola lugares de pesquisa, trabalhando colaborativamente em indagação comunitária, para a co-construção do currículo e a produção de um conhecimento local sob uma perspectiva crítica (COCHRAN et al., 1999, p. 275).*

Quanto à pesquisa do professor escolar, ao que parece, ninguém duvida de sua importância e necessidade, mas nem todos os teóricos estão de acordo com a validade e o nível dessa pesquisa. Por exemplo, LYTLE & COCHRAN-SMITH (1989) valorizam os conhecimentos produzidos pelos professores e argumentam em favor da inclusão dessa pesquisa dos professores escolares no conhecimento base do ensino, mas fazem diferença entre essa pesquisa e a pesquisa científica da universidade. A inclusão da pesquisa dos professores escolares na literatura educacional é conveniente [...] *não para pô-la ao nível da categoria da investigação da universidade, mas para que a pesquisa dos professores<sup>24</sup> torne possível o acesso às particularidades das suas práticas e experiências e proporcione tanto à*

---

<sup>24</sup> Estes autores definem a pesquisa dos professores como [...] *o estudo sistemático e intencionado dos professores sobre seu próprio trabalho na sala de aula e na escola. [...] Com sistemático nos referimos fundamentalmente às formas organizadas de recolher e registrar informação, documentar as*

*universidade como às comunidades escolares perspectivas particulares sobre o ensino e a aprendizagem (p. 83).*

Foram, em grande medida, as idéias difundidas por SCHÖN (1992), embora não falassem especificamente do professor, que conduziram a uma parte da comunidade acadêmica educacional a um movimento na direção de um professor mais reflexivo, crítico, ativo e autônomo.

No centro dessa onda de transformações, a literatura específica sobre o professor pesquisador na última década cresceu grandemente, especialmente nos Estados Unidos. Desta forma, tanto essa literatura específica quanto a própria legislação sobre a formação dos professores admitem a importância da pesquisa dos professores, como o salienta LÜDKE (2001).

O movimento do professor pesquisador tem provocado polêmica, principalmente por duas razões: Uma por confundir o professor reflexivo com o professor pesquisador, pois [...] *nem todo professor, por ser reflexivo, é também pesquisador, embora a recíproca seja, por força, verdadeira (ibidem p. 31)*. A outra razão da polêmica deve-se à interpretação quanto ao status da pesquisa do professor escolar –se deve ou não ser considerada e incluída na literatura educacional no mesmo nível e validade–. Salienta, a mesma autora, que o problema é decorrente do predomínio do conceito acadêmico de pesquisa em educação, não deixando espaço para o desenvolvimento de concepções alternativas de pesquisa que permitam abrigar o modo de produção de conhecimento que acontece na prática diária das escolas.

Nós acreditamos na importância do professor se converter em pesquisador da sua própria prática, embora as suas reais possibilidades de desenvolvimento sejam mínimas como colocado por LÜDKE (2001). Além disso, acreditamos na parceria e no trabalho colaborativo entre os professores escolares e os acadêmicos, para suprir a orfandade e desamparo que denunciam freqüentemente

---

*experiências e criar um registro escrito. [...] Com intencionalidade indicamos que a pesquisa dos professores é uma atividade planejada e não espontânea (p. 84).*

os professores escolares. A realidade das escolas, do ensino da Matemática e dos professores, só se pode estudar conjuntamente com eles, porque são eles os que vivenciam diariamente os problemas e a complexidade da sala de aula.

## **1.6 Em busca de novas compreensões e opções para a educação contínua**

A forma como sempre foi entendida a cultura, como propriedade exclusiva das classes dominantes e a *aculturação* das classes dominadas, influenciou diretamente na forma de conceber a educação (GINZBURG, 1987). Esse autor discute a relação entre a cultura das classes dominantes e a das classes subalternas e põe em dúvida a subordinação da segunda à primeira. Acredita em uma dicotomia cultural, com a possibilidade das classes subordinadas produzir –pelo menos em parte– cultura alternativa, concordando com BAKHTIN (1999, 2000) na circularidade de saberes como influência recíproca entre os dois níveis.

O influxo daquele tipo de educação compreendido como *aculturação* teve um reflexo direto no campo da pesquisa nessa área. No caso dos professores, por exemplo, eles só seriam “objeto de pesquisa”. Além disso, as pesquisas focavam um ou outro aspecto isoladamente, o que levou a resultados irrealistas e muito distantes da cultura escolar e da complexidade dos problemas educacionais.

Hoje, em uma perspectiva pós-moderna, alguns dos resultados daquelas pesquisas são vistos, como absurdos, além de irrealistas, tal como salienta TARDIF (apud FIORENTINI, 2000). Esse autor, ao analisar as pesquisas educacionais nos últimos 50 anos, destaca a predominância de três absurdos:

*Querer estudar os saberes profissionais sem associá-los a situações particulares de ensino, a práticas de ensino e a professores escolares. Querer estudar os professores sem estudar o trabalho e seus saberes. E, querer estudar uma situação ou prática de ensino sem levar em consideração a atividade do professor e os saberes por ele mobilizados (p. 187).*

Conseqüência disso, como já se apontou anteriormente, os modelos de formação inicial ou contínua de professores, baseados exclusivamente na pesquisa acadêmica feita sobre o ensino ou *sobre* os professores, resultaram, em sua grande maioria, em fracasso. Porém, não é tão simples (além do mais absurdo) desconhecer os aportes que têm trazido aquela pesquisa, ou pedir aos professores para se converter em pesquisadores.

Concordamos com LYTLE et al. (1989), no sentido de valorizar os saberes produzidos pelos professores em suas pesquisas para formarem parte da literatura da Educação. Mas, nas nossas condições de países em desenvolvimento, onde as situações sociais dos alunos, dos professores e das salas de aula são mais complexas que aquelas de países desenvolvidos<sup>25</sup>, parece bastante difícil pensar o professor como pesquisador de sua prática. Aqui, vale a pena nos perguntar com FREIRE (2000): *Que fazer, enquanto educadores, trabalhando num contexto assim? Há mesmo o que fazer? Como fazer, o que fazer? (p. 77).*

Ninguém tem as respostas a estas perguntas, mas podemos compartilhar o caminho traçado pelo mesmo autor: [...] *o amanhã não é algo “pré-dado”, mas um desafio, um problema. [...] mudar é difícil, mas é possível... (pp. 79, 81).* É justamente essa realidade mutante e complexa da escola terceiro-mundista que exige de seus professores habilidades, conhecimentos, flexibilidade e astúcia para poderem desenvolver um ensino que seja relevante à constituição de sujeitos capazes de atuar criativamente e compreender criticamente o mundo pós-moderno em que vivem. Como ser um educador minimamente razoável nestes contextos sem ter, pelo menos, uma atitude reflexiva e investigativa?

---

<sup>25</sup> Podem se mencionar fatos como os seguintes: O professor de escola pública, por exemplo, que deve enfrentar em seu cotidiano toda a problemática vivida por seus alunos e sua comunidade, quanto a fome, droga, violência, deslocamentos forçados, falta de emprego e de moradia... O professor de hoje, para ter um salário mais ou menos digno precisa ministrar 50 ou mais aulas por semana em dois ou mais empregos. Muitos dos professores colombianos são ameaçados pelos grupos de extrema (esquerda ou direita) por cumprirem suas funções. O professor de periferia que desenvolve seu trabalho num meio como o descrito por FREIRE (2000) [...] *pelas trilhas de uma favela onde cedo se aprende que só à custa de muita teimosia se consegue tecer a vida com sua quase ausência ou negação, com carência, com ameaça, com desespero, com ofensa e dor (p. 77).*

O professor de Matemática, isolado na escola, dificilmente terá motivação e condições de se constituir em pesquisador. Ele precisa de apoio ou parceria externa como, por exemplo, dos professores universitários. Por outro lado, como vimos acima, os resultados obtidos pela pesquisa acadêmica distanciada da prática e da convivência dos professores têm-se mostrado inócuos à compreensão e atuação dos professores nos diferentes contextos escolares.

É frente à necessidade, de um lado, dos acadêmicos se aproximarem dos professores e de suas práticas e, de outro, dos professores escolares em buscar apoio externo para enfrentar seus problemas, que surge, segundo FIORENTINI (2000), a alternativa da pesquisa “com” professores, isto é, de pesquisa de acadêmicos “com” professores escolares.

A pesquisa dos acadêmicos “com” os professores, (FIORENTINI, 2000), justifica-se e está estreitamente relacionada ao conceito de “Epistemologia da Prática Profissional” proposto por TARDIF. A epistemologia da prática [...] *é o estudo do conjunto de saberes (englobando conhecimentos, competências habilidades, atitudes, saber fazer e saber ser) realmente utilizados pelos profissionais em seu espaço de trabalho cotidiano para desempenhar todas as tarefas (TARDIF, apud FIORENTINI 2000, p. 190).* Nesta epistemologia o trabalho docente é visto formado por uma tríade de entidades –os professores, os saberes profissionais e as práticas de ensino– *que interdependem, co-pertencem a uma situação de trabalho na qual co-evoluem e continuamente se transformam (p. 187).*

Assumir esta concepção de Epistemologia da Prática implica em tomar como ponto de partida e de chegada –quer do estudo dos saberes da atividade profissional, quer da aprendizagem dos professores escolares (entendida como educação contínua)– a própria prática profissional dos professores, seus saberes da experiência, suas idéias e representações acerca da atividade docente, tendo como elementos de mediação as contribuições teórico-científicas e, em particular, da Educação Matemática. Em face disso e da necessidade dos acadêmicos aprenderem e entenderem a complexidade da prática escolar, vem ganhando força, atualmente, a idéia da pesquisa dos acadêmicos da universidade *com* os professores

escolares. Pesquisa essa que tem como objeto de estudo aquilo que acontece nas aulas de Matemática em seus diversos contextos (Cf. FIORENTINI, 2000).

A razão de tomar a prática docente como ponto de partida e de chegada encontra-se no fato dos professores possuírem saberes específicos que são mobilizados, utilizados e produzidos no âmbito de suas tarefas cotidianas, e de ser com eles que seu trabalho é desempenhado,

*[...] em suma, é sobre os ombros deles que repousa, no fim das contas, a missão educativa da escola. Nesse sentido, interessar-se pelos saberes e pela subjetividade deles é tentar penetrar no próprio cerne do processo concreto de escolarização, tal como ele se realiza a partir do trabalho cotidiano dos professores em interação com os alunos e com os outros atores educacionais (TARDIF, 2000, p. 113).*

Estudar os saberes dos professores, sem que eles também participem do estudo é desrespeitá-los enquanto sujeitos de conhecimento. Para BAKHTIN (apud DAHLET, 1997), *[...] não podemos perceber e estudar o sujeito enquanto tal, como se fosse uma coisa ou objeto, já que ele não pode permanecer sujeito não tendo voz; por conseguinte, seu conhecimento só pode ser considerado dialógico (p. 62).*

Segundo DAHLET, deve-se pensar na desconstrução daquele sujeito material, psíquico –sujeito pensante de Descartes<sup>26</sup>– e na impossibilidade de conhecer esse sujeito como *uma coisa em si*. O sujeito Bakhtiniano é de natureza dialógica, polifônica e, desta forma, nega-se a possibilidade de *[...] conhecer o sujeito fora do discurso que ele produz, já que só pode ser apreendido como uma propriedade das vozes que ele enuncia (ibidem).*

---

<sup>26</sup> Segundo DAHLET (1997), o sujeito dialógico de Bakhtin tem origem Kantiana. *[...] Para Kant, com efeito, o “eu penso” não deve ser considerado na fonte do pensamento, mas como um atributo do que é pensado, em cuja base só um desafio especulativo, como o desafio cartesiano, permite concluir na existência de um ser pensante (p. 62).* Se bem que Kant rejeite qualquer possibilidade de conhecimento substancial do sujeito, Bakhtin introduz a possibilidade *de um conhecimento relativo de um sujeito mantido como tal, pelo discurso dos outros (ibidem).*

Na concepção cartesiana o sujeito não se constitui, mas se forma. Tal maneira de perceber o sujeito, ao que parece, levou a incoerências na própria concepção de educação e na maneira de focar a pesquisa sobre formação de professores, como aparece levantado por CONTRERAS (1999), FIORENTINI (2000) e TARDIF (2000).

Entender a educação como formação leva implícito que aquela seria para um “futuro”. A conotação de educação como “formação para o futuro” sempre esteve presente desde os tempos das origens da escola, como é salientado por SANTONI (1998). Segundo ele, a formação

*[...] se fundamentava na idéia de que a educação consistia principalmente em <colocar a mente em uma fôrma>, segundo certas categorias de desenvolvimento mental-comportamental (ditas também <faculdades>) e graças a específicas disciplinas, cada uma das quais era vista como ideal pela correspondente categoria (p. 20).*

Neste sentido, cada área ou disciplina de ensino tinha a função de desenvolver uma parte da mente. Por exemplo, a Matemática e a Geometria deveriam desenvolver a capacidade de raciocinar e captar relações de quantidades abstratas e concretas; a Filosofia e a Religião, a espiritualidade; e as Línguas Clássicas, os discursos bem argumentados, e assim por diante. Ou seja, a escola deveria dar uma formação que provesse as faculdades intelectuais de conteúdos disciplinares (pré)estabelecidos, e (pré)dosados, através de uma aplicação exclusivamente intelectual<sup>27</sup>.

Para outros autores como (COLLARES et al., 1999), o termo “formação”, pela conotação e formatação implícita que traz, pode nos dar a idéia de uma ação ou processo que visa colocar algo sob uma fôrma (tendo em vista um modelo pré definido) ou outras conotações associadas como “con-formar”, “in-formar”, “en-formar

---

<sup>27</sup> Desde finais da Idade Média, a prática e a experiência passaram a ser rejeitadas na formação chamada intelectual. As faculdades práticas, os conteúdos práticos e o modo de aprender através da praxis eram propositadamente ignorados e desprezados (SANTONI, 1998). Para este autor, *O próprio termo <ensinar> (deixar o sinal), dá bem a idéia daquela concepção que via a educação como uma série de aplicações, de fôrmas ou moldes para modelar sobre a cera mole da psique humana (p. 20).*

as quais hoje são acentuadamente depreciativas.

Para esses autores, nos traços semânticos do termo “formação”,

*[...] estão implicadas as noções que a <enformação> contem: passado e futuro. Somente é possível pensar em formação se tivermos presente um conjunto de características do tempo futuro em que queiramos ver projetadas perspectivas do passado. [...] trata-se de construir o futuro não como um acontecimento, mas como uma repetição do presente. Busca-se congelar os acasos para produzir/construir subjetividades assujeitadas a um conjunto prefixado de modos de compreensão do mundo (p. 205).*

No mesmo sentido, FREIRE (2000), apesar de não se referir ao termo formação, advoga por uma educação que desenvolva o espírito crítico, a curiosidade, a criatividade, a liberdade e o risco. Uma educação que, em lugar de procurar negar o risco, estimule os alunos a assumi-lo. Defende, ainda, que a educação atual não pode continuar desproblematizando o futuro; tornando-o como algo que é impossível modificar, como algo inexorável. Isso porque a desproblematização do futuro leva necessariamente à morte ou à negação autoritária do sonho, da utopia, da esperança. A luta por um futuro já conhecido “a priori” prescinde de esperança. *A desproblematização do futuro, não importa em nome de que, é uma ruptura com a natureza humana, social e historicamente constituindo-se (ibidem, p. 56).*

Nesse tipo de educação, que forma para o futuro, desproblematizando-o, tem sentido aquilo que BOURDIEU (apud ORLANDI, 1987) disse ao seu respeito como sede da reprodução cultural. Nela, o sistema de ensino é a solução mais dissimulada para o problema da transmissão do poder, ao contribuir para a reprodução da estrutura dessas relações de classe, mascarando, sob uma aparente neutralidade, o cumprimento dessa função. Assumida desta forma a função da escola, o discurso nela usado e que dá a sua legitimidade é um discurso ou neutro ou autoritário<sup>28</sup>, no sentido de que transmite informações (disfarçadas de científicas) onde o seu objeto (objeto de discurso) desaparece junto com seus interlocutores (sujeitos) existindo apenas um agente exclusivo: um informador.

---

<sup>28</sup> No capítulo 2 abordaremos com mais profundidade esse tema.

A educação entendida como “formação para o futuro” termina no que CHARLOT (1979) chama de “redução do problema social da educação ao problema da cultura individual”, pois aí não é pela vida cotidiana, na interação com o outro, que se exercita melhor para a vida cotidiana, mas por um desvio abstrato e artificial de transmissão da cultura –da cultura dominante–. A cultura, nesta concepção de educação, aparece como “um conjunto de bens oferecidos para consumo” –o que exige um certo número de virtudes e capacidades individuais–, e não como um procedimento que permite afrontar seus próprios problemas. Essa educação como formação/preparação para o futuro, para a vida social, recusa-se a partir diretamente das realidades sociais, visando uma sociedade ideal, [...] *a educação prepara mesmo tanto melhor para a vida social quanto mais toma suas distâncias com relação à sociedade...* (CHARLOT, 1979, p. 90).

## 1.7 Fazendo uma pequena síntese e demarcando algumas posições

Neste capítulo abordamos e discutimos, de um lado, alguns usos e abusos cometidos em relação aos processos de formação de professores e, de outro, algumas conotações muito difundidas em torno dos termos “*formação*” e “*continuada*”.

Face ao que foi tratado, decidimos, daqui para frente, usar a expressão “**Educação Contínua dos Professores**” para nos referirmos à educação permanente dos professores, entendida como um processo contínuo e inconcluso, sendo constantemente re-significado mediante processos e encontros educativos.

Preferimos o termo “educação” ao invés de “formação” por considerá-lo mais abrangente e aberto a múltiplas possibilidades, nas quais o professor ou o aprendiz de professor se constituem também em sujeitos do processo educativo.

Com o termo “contínua”, entendemos o processo educativo do professor como um processo permanente que não tem fim –sempre inacabado como expressa

FREIRE (2000)– e cujo começo é difícil de precisar, pois aprendemos sobre o que é aprender, o que é ensinar, o que é o saber ou o que é o conhecimento, desde muito cedo, já no contexto da educação infantil.

Assim, o trabalho coletivo e colaborativo realizado no GPAAE, envolvendo acadêmicos da Universidade e professores escolares de Matemática, será concebido e denominado, neste estudo, como um processo de educação contínua de professores no qual são problematizados, discutidos e re-significados saberes e experiências de cada um dos sujeitos do Grupo, processo que se desenrola por um período que vai desde os primeiros anos de escolarização até chegar ao momento presente.

## CAPITULO 2

# OS PROTAGONISTAS E A CONSTRUÇÃO DO OBJETO DE INVESTIGAÇÃO

*O espelho reflecte certo; não erra porque não pensa.*

*Pensar é essencialmente errar.*

*Errar é essencialmente estar cego e surdo.*

*FERNANDO PESSOA*

Num trabalho de investigação, no percurso dos aprofundamentos e reflexões teóricas e da coleta de dados, a delimitação do campo, do foco, do objeto e do problema de investigação vão aparecendo e mudando permanentemente. Neste capítulo pretendo contar a maneira como essas mudanças foram se dando, na caminhada junto ao Grupo de Pesquisa Ação em Álgebra Elementar (GPAAE).

Conto também o percurso histórico de constituição e desenvolvimento do Grupo<sup>1</sup> e o tipo de trabalho desenvolvido.

### **2.1 Delimitação do campo de pesquisa**

Terminado aquele trabalho de formação continuada para o Ministério da Educação da Colômbia e com a minha experiência nas escolas normais, despertaram em mim o interesse e o desejo de continuar estudando o processo de formação de professores. Como consequência disso, inscrevi-me para o doutorado na FE/UNICAMP, apresentando um projeto de pesquisa relacionado à formação continuada de professores de Matemática.

---

<sup>1</sup> Daqui para frente quando falar do Grupo, estarei me referindo ao GPAAE

O meu projeto inicial de pesquisa, para ingresso no doutorado, pretendia investigar as crenças dos docentes sobre a natureza do conhecimento matemático e o modo como o ensinavam. A seguir, pretendia investigar as carências e necessidades que os professores julgariam possuir. O trabalho se complementaria com projetos de pesquisa-ação desenvolvidos pelos grupos de professores nas escolas<sup>2</sup>. Durante a prática de pesquisa-ação, pretendia construir junto aos professores escolares uma proposta de trabalho capaz de promover mudanças em suas crenças e concepções.

Esperava, com isso, *encontrar um modelo de formação continuada de docentes de Matemática para a Colômbia*. O objetivo central era, então, encontrar um plano *idealizado*, mas centrado na eficácia e com a mesma preocupação gerada pelos resultados das provas Saber e o credenciamento pedido pelo Ministério da Educação às escolas normais, mencionadas no capítulo anterior. Aquele projeto, portanto, não rompia ainda com os pressupostos da Racionalidade Técnica; por exemplo, não reconhecia totalmente a importância de dar voz ao professor, nem a de geração de espaços apropriados para a produção e partilha de conhecimentos e saberes entre eles.

Tudo começou a mudar quando iniciei as disciplinas e as leituras no doutorado na FE/UNICAMP; sobretudo, a partir dos encontros com os professores escolares aos sábados junto ao GPAAE, aqueles com meu Orientador e, especialmente, seus estudos teóricos e textos produzidos. Além disso, cabe salientar também que as leituras e os debates realizados nos grupos de pesquisa PRAPEM<sup>3</sup> e GEPFPM<sup>4</sup> da Faculdade de Educação da UNICAMP foram definitivos para o percurso da minha pesquisa. Sem os aportes fornecidos pelos colegas desses grupos, teria sido muito mais difícil a concepção e o desenvolvimento da presente pesquisa.

---

<sup>2</sup> Na verdade, meu projeto inicial de pesquisa se baseava muito naqueles trabalhos desenvolvidos com professores de Matemática, os quais foram comentados no primeiro capítulo.

<sup>3</sup> Prática Pedagógica em Matemática.

<sup>4</sup> Grupo de Estudo e Pesquisa em Formação de Professores de Matemática.

Foi neste contexto que passei, então, a (re)planejar o projeto inicial, o qual já não mais contemplava minhas expectativas, tornando-se algo estranho até para mim. Sim dúvida, isso foi consequência, em grande parte, da mudança de minha concepção de educação contínua. Olhando retrospectivamente para minha experiência nessa área, logo comecei a me questionar e a tentar entender as dúvidas e incertezas naqueles últimos trabalhos desenvolvidos.

Dei início, então, à análise de minhas experiências anteriores naquela área, e outras perguntas surgiram: por que os professores tinham tão pouca disposição e engajamento na leitura de textos teóricos? Por que as leituras e as atividades feitas, que achávamos muito interessantes<sup>5</sup>, pouco motivavam os professores? Por que eles tinham tantas dificuldades para planejar e desenvolver seus projetos de pesquisa? Por que os professores viam-se tão distantes dos termos usados na teoria lida sobre pesquisa? Por que, no final, os professores limitavam-se a seguir e a cumprir as exigências feitas por nós, como parte do planejado? Estas perguntas já evidenciavam que o enfoque de minha pesquisa estava mudando, pois o meu olhar já era outro.

## **2.2 Breve histórico do Grupo**

O Grupo de Pesquisa-Ação em Álgebra Elementar iniciou atividades no mês de março de 1999, pela iniciativa do meu Orientador, prof. Dario Fiorentini. O convite aos professores para fazer parte do Grupo, além do desejo dos acadêmicos estarem em contato permanente com eles, foi motivado por diversas razões. Dentre outras, destacam-se: desejo de alguns ex-alunos da Licenciatura em Matemática da UNICAMP em continuar estudando ou em manter vínculo com o Grupo CEMPEM da FE; freqüente procura dos professores, junto ao CEMPEM, por cursos, materiais ou

---

<sup>5</sup> Leituras, todas com características acadêmicas, sobre Construtivismo, mapas conceituais, pesquisa-ação e algumas de sociologia da educação e atividades específicas em Matemática, como oficinas sobre resolução de problemas, Geometria e dobraduras.

textos voltados ao ensino e à aprendizagem da Álgebra elementar; busca, por outros, de aperfeiçoamento profissional através de cursos de pós-graduação (PINTO, 2000).

Naquele momento houve uma primeira aproximação entre os integrantes, os quais tiveram a oportunidade de se conhecerem mutuamente. Cada um deles pôde apresentar suas expectativas de trabalho no Grupo e ficou combinada a metodologia de trabalho das reuniões. Decidiu-se que as reuniões seriam aos sábados na Faculdade de Educação da UNICAMP, que o poder de decisão sobre a pauta das reuniões seria de responsabilidade de todos, e que as decisões seriam tomadas em comum acordo ao final de cada reunião (ibidem).

Os professores escolares pertencentes ao GPAAE lecionam em escolas públicas e particulares da cidade de Campinas e Região e alguns deles vêm participando desde o início do Grupo<sup>6</sup>.

Basicamente, o Grupo começou tentando desenvolver um processo de pesquisa-ação<sup>7</sup>, seguindo a espiral auto-reflexiva proposta por KURT LEWIN: *[...] pesquisa-ação significa planejar, atuar, observar e refletir mais cuidadosamente, mais sistematicamente e mais rigorosamente, do que normalmente se faz na vida cotidiana; e significa utilizar as relações entre esses distintos momentos do processo como fonte, quer de melhora, quer de conhecimento (KEMMIS et al., 1992, p. 16).*

Algumas das expectativas iniciais dos professores, sobre o trabalho no Grupo, foram: *[...] refletir sobre a própria prática; buscar um trabalho diferente da sala de aula; procurar alguém que auxiliasse a mudar as aulas; procurar algo que motivasse*

---

<sup>6</sup> Do GPAAE sempre têm participado, mais ou menos, entre oito e doze professores escolares. Além de eu e meu orientador, dois doutorandos também fizeram parte do Grupo; um deles terminou sua pesquisa e defendeu no começo de 2002 e o outro se afastou do Grupo por ter mudado seu tema de pesquisa. Uma das professoras que tem freqüentado o Grupo desde o começo entrou no Mestrado da FE. Embora alguns professores tenham abandonado o Grupo por diversas razões, ainda continuam freqüentando-o cinco professores desde a sua fundação.

<sup>7</sup> Tendo em conta a multiplicidade de significados dados à Pesquisa-ação nos últimos anos (NOFFKE 1997), e o fato dessa discussão não fazer parte dos objetivos desta pesquisa, não nos deteremos na sua discussão conceitual. *Aliás, cabe aqui destacar que, nesses três anos [e meio] de existência, não tem havido uma preocupação do GPAAE em seguir qualquer concepção teórica de pesquisa-ação para fazer jus ao nome... Nossa preocupação tem sido outra. A palavra pesquisa-ação tem se configurado mais como o nome do Grupo do que como uma concepção teórico-metodológica norteadora de nossas ações (PINTO 2002, pp. 56-57).*

*os alunos a gostar de ir à escola; buscar um caminho para o mestrado na UNICAMP; manter contato com a universidade; estabelecer uma troca reflexiva com os colegas... (PINTO, 2000, p. 47)<sup>8</sup>.*

Na reflexão sobre aquelas expectativas, todos os integrantes concordaram que [...] *a proposta inicial do Grupo seria a troca reflexiva de experiências sobre as práticas de cada um em álgebra<sup>9</sup>... [...] Essas reflexões sobre as práticas seriam mediadas por leituras teóricas, oriundas das Ciências da Educação (ibidem).*

No percurso do primeiro semestre de 1999, os integrantes do Grupo conheceram-se melhor e, aos poucos, foram definindo mais claramente seus interesses e objetivos. De fato, o trabalho esteve muito marcado pelo aproveitamento desse espaço por parte dos professores para denunciar seus problemas e dificuldades no dia a dia da sala de aula,

*Aquele semestre caracterizou-se mais como uma primeira aproximação entre os participantes do Grupo, com o objetivo de que todos pudessem se conhecer e também se familiarizar com as experiências pedagógicas e os saberes profissionais dos colegas. [...] se tornou um espaço no qual os professores desabafavam sobre os problemas que estavam enfrentando no seu cotidiano profissional, (...) indisciplina, falta de interesse e de educação dos alunos, falta de condições físicas, violência na escola... (PINTO, 2000, p. 49).*

Embora essa não fosse a preocupação inicial do Grupo, percebeu-se, com o tempo, que o professor tem necessidade de compartilhar com seus colegas suas preocupações, incertezas e dúvidas, pois estas perpassam toda a vida profissional dos professores e, portanto, acabam refletindo no trabalho grupal. Segundo FIORENTINI et al. (1998), [...] *o referencial da prática, além de fundamental para a significação dos conhecimentos teóricos, contribui para mostrar que os*

---

<sup>8</sup> No final dessa primeira reunião foi discutida a conveniência ou não de gravar as reuniões. [...] *Chegamos a um acordo de que as gravações em áudio seriam convenientes e de grande ajuda [além de nós] também para os professores da escola (PINTO, 2002 p. 18).*

<sup>9</sup> Apesar da preocupação inicial ter sido especificamente com Álgebra, o trabalho raramente ficou restrito a esse campo, abrangendo outros campos da Matemática e, inclusive, outras disciplinas e dimensões da educação escolar, como a indisciplina e a violência

*conhecimentos em ação são impregnados de elementos sociais, ético-políticos, culturais, afetivos e emocionais (p. 318).*

No final desse primeiro semestre foram planejadas algumas atividades para serem desenvolvidas em sala de aula, as quais seriam acompanhadas mediante observação e gravação em vídeo por outro colega. O material produzido e coletado na escola seria levado para o Grupo analisar, discutir e refletir. Todos os integrantes do Grupo seriam envolvidos na análise da prática pedagógica e, dessa forma, iniciou-se um processo de pesquisa dos professores sobre sua própria prática. Tal processo levaria à escrita de histórias de aulas/narrativas<sup>10</sup> sobre as experiências realizadas e sobre as idéias e saberes mobilizados em ação (Cf. PINTO, 2000).

### **2.3 O meu percurso de trabalho no GPAAE e a definição do foco da pesquisa**

Cheguei ao GPAAE no mês de agosto de 1999. Nos primeiros encontros com o Grupo participei quase só como ouvinte até me familiarizar com o Grupo e entender o trabalho desenvolvido. Aquele semestre começou com objetivos mais claros, [...] *com destaque/atenção especial à leitura de narrativas de outros professores e aquelas que o próprio Grupo iria produzir (PINTO, p. 52).*

Com a leitura de narrativas/histórias de aulas escritas por professores e a reflexão sobre o cotidiano das salas de aula, mediada pela teoria, fomos adotando, como ponto comum e convergente –ponto de partida e de chegada– da atenção de todos os membros do Grupo, a prática pedagógica em Matemática dos professores escolares. Embora seja dessa forma, os objetivos, que fazem com que cada um busque e participe do Grupo, diferem de uns e outros. Os professores escolares, por exemplo, buscam esse espaço pela oportunidade que ele proporciona em

---

<sup>10</sup> Neste trabalho estamos entendendo narrativa como colocado por SOUZA, S. J. (apud PINTO, 2002): [...] *uma forma de expressão que aproxima linguagem e experiência, ou seja, a narrativa supõe o prazer de contar e ouvir histórias, histórias que se alimentam dos acontecimentos que permeiam a vida de narradores e ouvintes. (...) Portanto, a narrativa pode ser definida como uma forma de expressão que concilia a linguagem e a vida das pessoas, tanto na sua dimensão coletiva como individual (p. 27).*

compartilhar dificuldades, inquietações de sala de aula e melhorar suas práticas. Nós, acadêmicos da universidade, em geral procuramos investigar os reflexos dessa forma de trabalho colaborativo no desenvolvimento profissional ou curricular dos professores e na reformulação da formação de professores de Matemática.

Nas reflexões sobre o cotidiano das salas de aula, normalmente, os professores, ao narrarem suas experiências para o Grupo, mobilizam e problematizam as experiências dos outros, de modo que outras situações análogas são trazidas e discutidas a partir de uma colocada/relatada no início.

Quanto aos aspectos teóricos trabalhados, tem sido preocupação constante buscar que a seleção de textos para leitura leve em conta princípios tais como: estar em sintonia com a realidade vivida pelos professores; não negar a prática do professor; permitir a reflexão e a produção de novos significados para a prática dos professores. Porém, ainda naquele segundo semestre de 1999, nem todas as leituras feitas no Grupo<sup>11</sup> produziram a motivação e o interesse esperado por nós, acadêmicos da universidade, fato que chamou minha atenção.

Esse tipo de fatos levou-me a refletir sobre situações parecidas e já vividas por mim anteriormente. Nas minhas experiências anteriores, os professores nunca colocaram em questão as leituras, mas, na motivação mostrada era perfeitamente visível esse desconforto. No GPAAE, o relacionamento é muito estreito, com pretensão de autoridade horizontal onde todos podem livremente manifestar seu desconforto sobre qualquer atividade desenvolvida. De fato, diante de qualquer atividade que não seja de seu interesse, imediatamente eles manifestam seu desconforto. Diga-se, de passagem, que o GPAAE caracteriza-se por ser bem crítico e, algumas vezes, apresenta-se com posições bem antagônicas e até desafiadoras. Descobrir, de forma tão explícita, qual é o interesse dos professores em sua educação contínua, ajudou-me a começar a re-significar meus saberes sobre essa temática, e, então, a definir e delimitar melhor um foco de estudo para minha pesquisa.

---

<sup>11</sup> Segundo meu diário de campo, a leitura de algum texto de característica acadêmica e de algum rigor teórica.

Nos encontros do Grupo, os professores escolares com freqüência tem usado aquele espaço para desabafar e denunciar suas difíceis condições de trabalho. As lembranças de situações de aula são contadas por algum professor e os colegas procuram articulá-las com suas próprias experiências. Esse tema ainda hoje no Grupo é muito discutido já que, inevitavelmente, o professor está afetado pelas conseqüências da problemática da sociedade pós-moderna. As difíceis condições de trabalho que têm de enfrentar os professores hoje são salientadas por HARGREAVES (2001), para quem os professores foram colocados no centro de uma armadilha triangular de competências, interesses e imperativos. Eles têm que ser os catalisadores da sociedade de conhecimento<sup>12</sup>, que promete levar a oportunidades de prosperidade; têm que confrontar a sociedade de conhecimento e as ameaças à igualdade e à vida em comunidade; e são vitimas do deterioramento social num mundo com soluções estandardizadas e mínimos custos.

Fechando aquele segundo semestre de 1999, na avaliação, os professores escolares sentiram necessidade de planejar coletivamente algumas tarefas a serem desenvolvidas em sala de aula. Após serem trabalhadas em classe, ditas experiências seriam contadas, discutidas e analisadas no Grupo. Esse, inclusive, era um dos propósitos dos acadêmicos da universidade; entretanto, nunca quisemos impô-lo aos professores. Desta forma, esse tipo de atividade passou a ser uma tarefa para o ano de 2000.

Assim, até hoje, os professores escolares realizam pequenos estudos experienciais, os quais, após desenvolvidos em classe, são relatados ou escritos através de pequenas narrativas ou histórias de aulas. Estas narrativas são sistematicamente discutidas e revisadas pelo coletivo do Grupo, tendo em vista sua subsequente publicação e divulgação junto aos outros professores. Entretanto, as narrativas/histórias de aula produzidas e trazidas pelos professores passaram a se constituir em fenômeno ou objeto de estudo e reflexão pelo Grupo. No percurso do

---

<sup>12</sup> Aquela onde, segundo HARGREAVES (2001), se criam as habilidades e capacidades humanas que permitirão sobreviver e ser bem sucedido na era da informação.

primeiro semestre de 2000, foram feitas leituras de narrativas escritas por outros professores para motivarem a escrita dos professores escolares do GPAAE.

Com o planejamento desse tipo de atividade coletivamente, a metodologia de trabalho no Grupo passou a ter característica de um processo de trabalho colaborativo<sup>13</sup> que envolve acadêmicos universitários, pós-graduandos em Educação Matemática e professores escolares de Matemática. Desta forma, as atividades no Grupo têm dois momentos distintos de reflexão: um, antes da ação –envolvendo todos os integrantes do Grupo–, consistindo no planejamento das atividades a serem desenvolvidas em grupo ou individualmente, de acordo com o desejo e a possibilidade da maioria; outro, o momento da reflexão após a ação –também envolvendo todos os integrantes do Grupo–. Neste, o professor que desenvolveu a experiência conta-a para o Grupo, desencadeando um processo de reflexão coletiva que resulta na produção de novos significados para aquele professor e para os outros integrantes.

É conveniente esclarecer que as ações/atividades programadas nunca têm sido propostas como projeto de Grupo<sup>14</sup>, isto é, as atividades planejadas são pensadas no Grupo, mas para que, à vontade dos professores, sejam desenvolvidas por quem quiser. Desta forma, quem tem condição/motivação suficientes, desenvolve a atividade na sua sala de aula, e depois faz o relato ao Grupo, gerando a reflexão coletiva e, algumas vezes produzindo a escrita de alguma história/narrativa de aula.

Uma das atividades planejadas juntos no Grupo, no ano de 2000, foi uma atividade algébrica para ser trabalhada pelos professores com os seus alunos em

---

<sup>13</sup> Segundo HARGREAVES (1998), existem, basicamente, dois tipos de colaboração e colegialidade entre os professores: Uma voluntária/expontânea e que evolui a partir da própria comunidade docente, e outra que chama de colegialidade artificial e que normalmente é uma imposição administrativa aos professores. No caso do GPAAE, a colaboração tem característica do primeiro tipo, onde, a pesar da parceria com acadêmicos, a participação de todos os seus integrantes continua a ser voluntária.

<sup>14</sup> No primeiro semestre do ano 2000, surgiu a idéia de apresentar um projeto do GPAAE à FAPESP, para tentar algum estímulo econômico/financeiro para os professores. Chegou-se a discutir e adiantar parte do projeto a ser enviado, mas, quando os professores ficaram sabendo dos aspectos burocráticos implícitos nesse tipo de projeto, imediatamente desistiram por unanimidade dessa idéia. Conclui-se que investir nessa idéia poderia significar a presença obrigatória para quem estivesse oficialmente envolvido no projeto. Isso mudaria totalmente as características do Grupo.

diferentes séries, mediante algumas adaptações<sup>15</sup>. A partir dessa experiência, os professores tentariam escrever suas primeiras histórias de aula. Tendo a concordância de todos, a atividade foi discutida e cuidadosamente preparada para ser desenvolvida da 4<sup>a</sup> a 8<sup>a</sup> série do ensino fundamental<sup>16</sup>.

A propósito dessa atividade algébrica, foi escrita uma história de aula de Matemática (PARATELLI, 2001), que foi publicada no Primeiro Caderno de Histórias<sup>17</sup>, escrito por professores escolares, para professores escolares, e apresentado no VII ENEM, no Rio de Janeiro.

Outras atividades centradas no trabalho algébrico foram planejadas nas reuniões de Grupo e levadas por alguns professores às suas salas de aula. Essas atividades algébricas visavam a introdução do conceito de variável a partir de situações práticas do dia a dia e de problemas que levam os alunos a encontrar as variáveis em contextos conhecidos por eles. Essas atividades foram adaptadas de ENCYCLOPEDIA BRITANNICA EDUCATIONAL CORPORATION (1998)<sup>18</sup>.

Um outro tipo de atividades no Grupo tem sido conseqüência quer da partilha de experiências quer de leituras que levam os integrantes a reflexões sobre o dia a dia das salas de aula de Matemática. Como resultado desse tipo de trabalho, foram escritas outras quatro histórias e publicadas no mesmo Caderno de Aulas de

---

<sup>15</sup> Essa atividade foi elaborada pelo Grupo, a partir de uma reflexão sobre uma publicação do Centro de Aperfeiçoamento do Ensino de Matemática do Instituto de Matemática e Estatística da USP: SOUZA, E., DINIZ, M. *Álgebra: das variáveis às equações e funções*. São Paulo: CAEM-IME-USP, 1994.

<sup>16</sup> A atividade visava à generalização como elemento fundamental na indução à Álgebra a partir do conceito de variável. Contemplava seqüências de retângulos, cada um dos quais dividido em quadrinhos iguais, alguns deles sombreados e os outros em branco. De um retângulo para outro, mudava tanto o tamanho dele (número de quadrinhos), quanto o número de quadrinhos pintados e o número de não pintados. Na atividade apareciam desenhados os quatro primeiros retângulos e pedia-se, de acordo com a série onde se desenvolveria, desenhar os dois retângulos seguintes, explicar como seria o décimo da seqüência, o centésimo, qualquer um da seqüência, dentre outras questões.

<sup>17</sup> GRUPO DE PESQUISA-AÇÃO EM ÁLGEBRA ELEMENTAR. *Histórias de aulas de matemática: trocando, escrevendo, praticando, contando*. Campinas: Graf. FE/CEMPEM, 2001.

<sup>18</sup> ENCYCLOPEDIA BRITANNICA EDUCATIONAL CORPORATION. *Comparing Quantities*. Britannica Mathematics in Context, Teacher Guide. Chicago: National Science Foundation, 1998.

Matemática. Neste momento, outras sete histórias de aulas de Matemática estão prontas para serem publicadas.

Por algum tempo, eu particularmente incentivei no Grupo o desenvolvimento do pensamento matemático<sup>19</sup>. Quase toda semana, dependendo das tarefas já programadas, mandava para todos os integrantes, via e-mail, um problema matemático para análise e resolução. As resoluções daqueles problemas eram discutidas no Grupo no começo das reuniões e, às vezes, os problemas eram levados, por algum professor, à sala de aula para que seus alunos os resolvessem, retornando essa experiência para o Grupo. Com o projeto de publicação do primeiro caderno de histórias de aulas de Matemática, o Grupo precisou de mais tempo para análise, reflexão e estudo desses textos, sendo então, suspensa aquela outra atividade.

A escrita das histórias de aula pelos professores, como é natural, começou devagar, constituindo-se num processo moroso e difícil. As primeiras tentativas consistiam simplesmente em relatar alguma experiência de sala de aula sem que esta viesse acompanhada de reflexão, análise e produção de novos sentidos sobre as práticas. Ali, no Grupo, então começava uma verdadeira etapa de re-significação dessas práticas para todos os integrantes, se bem que os autores das histórias, pelo próprio esforço na escrita, com certeza, foram aqueles que mais aprenderam.

Durante a primeira etapa de escrita de cada história, procedia-se à leitura coletiva da primeira versão apresentada pelo professor-autor. Após essa primeira leitura, dava-se início à solicitação de esclarecimentos ou explicações sobre aspectos da narrativa que não haviam ficado suficientemente claros ou compreensíveis. O autor, assim, acrescentava oralmente aspectos ou detalhes da experiência relatada, acontecendo, nesse processo, as primeiras reflexões sobre a

---

<sup>19</sup> O desenvolvimento do pensamento matemático é um enfoque metodológico que visa desenvolver a argumentação e o raciocínio matemático, em um processo no qual, diante uma situação matemática, se tem que: particularizar, generalizar, conjecturar e convencer (MASON et al., 1998 p. 156); MASON et al., (1999); POLYA (1992); ZULUAGA (1996).

história experienciada. Face a essa produção de significados proporcionada pelo grupo, o autor, então, produzia uma segunda versão da narrativa<sup>20</sup>.

Nesse processo de escritura, leitura, releitura e discussão partilhada, aprendem-se, apropriam-se e/ou trocam-se palavras, sentidos/significados e interpretações, não havendo uma distinção clara entre quem é o autor e quem é o leitor. Segundo BAKHTIN (2000), [...] *As palavras se dividem, para cada um de nós, em palavras pessoais e palavras do outro, mas as fronteiras entre essas categorias podem ser flutuantes, sendo nas fronteiras que se trava o duro combate dialógico (p. 384)*. Aquelas fronteiras, para nós, estão entre praticar a mutualidade<sup>21</sup> e a aceitação do outro e a filtragem daquilo que o outro diz, sendo seletivo de acordo com seus interesses. Esse combate dialógico, para nós, é a busca de acordos, de produção coletiva de sentidos, de re-significação daquilo que se fala, isto é, das práticas de sala de aula.

Quando apareceram as primeiras histórias escritas, e após serem lidas, comentadas e discutidas no Grupo, os professores começaram a dar importância à escrita e a perceber a relevância que esta poderia ter na sua constituição profissional. Isso é manifestado pelos próprios professores, como mostra a seguinte interlocução:

O grupo estava comentando uma história de aula da profa. Juliana, quando a profa. Conceição disse: *A maneira de você escrever me deu, assim... me mostrou que a gente tem que parar e começar a escrever tudo mesmo e não querer fazer uma coisa mais... sabe? Certinha...* E Renata acrescenta: *Achando que teria que fazer alguma tese, alguma coisa...* A Conceição continua: *Achando que teria que fazer uma tese... mas assim, escrever tudo mesmo. Eu achei isto muito interessante. Você começa falando da escola... coisa que eu nem me preocupei quando fui fazer o texto, e até ficou um pouco... eu acho que.. é uma habilidade que eu tenho que*

---

<sup>20</sup> E ainda continua assim, pois a escrita se tornou um objetivo comum e central do Grupo.

<sup>21</sup> A mutualidade no diálogo se refere aos acordos prévios à partilha –geralmente implícitos–, em relação com cada comunicador individualmente, de modo que, se ele partilha conhecimento com os outros, estes façam o mesmo (LINELL, 1991).

*desenvolver, porque eu não sei escrever. Eu acho isto muito importante! (r.r., 04/12/00)<sup>22</sup>.*

O fato dos professores começarem a escrever foi muito influenciado pela motivação e insistência dos acadêmicos e pelo trabalho da Renata como facilitadora nesse tipo de atividade, ao levar para o Grupo várias narrativas para os professores lerem, com as quais os professores se identificaram<sup>23</sup>.

Uma das professoras, Ângela, expressa isto, mas reconhece que a experiência foi boa para ela,

*Agora Dario, eu me senti encurralada pelo Grupo para escrever, porque realmente... nós sempre falamos, ah, que legal aquilo que a gente vê... mas, não escreve. E aí, quando você quer retomar algumas coisas, e não está escrita... eu acho que nós temos uma dificuldade muito grande! Então, sentar e escrever foi muito bom e eu pretendo fazer isto com muitas coisas que eu tenho feito, porque eu acredito neste trabalho de você escrever, reler, montar em cima do que você fez. Achei muito importante isso (ibidem).*

Para mostrar a movimentação dos saberes no Grupo, vou-me referir agora à história escrita pela profa. Conceição e publicada no *Caderno de Narrativas/histórias de aula*, já mencionado. Ela, escreveu sua história a partir daquela experiência feita sobre as seqüências (já discutida neste capítulo) numa quarta série. Depois de feita a experiência e escrita a primeira versão da sua história, a professora levou ao Grupo para discutir as respostas dos alunos e o seu texto. Inicialmente ela tinha contemplado como erros algumas respostas dos alunos. Tendo sido feitos a leitura e o debate no Grupo, ela começou a duvidar da sua primeira interpretação, a re-

---

<sup>22</sup> Quando as informações apresentadas forem de transcrições das reuniões do GPAAE usarei a notação "r.r." (dia, mês, ano) o que significa: registro de reunião dessa data (NACARATO, 2000).

<sup>23</sup> Dentre outros foram lidos: SCALON, Donna B. Álgebra é legal: reflexões sobre uma pedagogia inovadora em uma região urbana. In: *What's happening in Math Class? Envisioning new practices through teacher education*. SHIFTER, D. (ed.). Vol 2. Teachers College, Columbia University, New York and London, 1996. Tradução de: PINTO, Renata A. Outras narrativas/histórias de aula foram lidas (facilitadas por Dario) do livro: PONTE, J. P., OLIVEIRA, H., SEGURADO, M. *Histórias de investigações matemáticas*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, 1998.

significar aquilo. Isso é expresso pela própria autora na segunda versão escrita de sua narrativa:

[...] Muitas vezes, nós professores, não levamos em consideração as hipóteses levantadas pelos alunos e adotamos como certas apenas as respostas por nós esperadas. Senti a falta de oportunidade de voltar à sala de aula, fazer a socialização das respostas e concluir o trabalho. Este trabalho levou-me a refletir na importância de ter outros olhares que a princípio nos parece errado, ou seja, diagnosticar as dificuldades para fazer inferências e o aluno chegar a hipóteses mais coerentes<sup>24</sup> (PARATELLI, 2001, P. 36).

Tudo isso foi possível a partir das discussões no GPAAE. Foi no Grupo que levantamos essas hipóteses, ao perceber que as respostas dos alunos tinham algum sentido e era importante uma análise<sup>25</sup>. Concluiu-se que a atividade levava a outras hipóteses, como essas daqueles alunos. Salientou-se a importância desse tipo de trabalho nas séries iniciais: a articulação números/geometria/medidas como início de um trabalho progressivo para o ensino da Álgebra nas séries mais avançadas do Ensino Fundamental.

Esse tipo de mudanças na argumentação da Professora, as re-significações feitas por ela, as podemos identificar/comparar com uma colocação feita por BAKHTIN (2000) quando diz [...] *As palavras dos outros introduzem sua própria expressividade, seu tom valorativo, que assimilamos, reestruturamos, modificamos* (p. 314).

No percurso do segundo semestre de 1999 e durante o ano de 2000, as atividades desenvolvidas, as múltiplas falas no Grupo faziam-me lembrar os autores que estava lendo, e transladavam-me também às minhas experiências anteriores na educação contínua de professores, reconhecendo mais pontualmente meus desacertos e erros.

---

<sup>24</sup> O sublinhado é meu.

<sup>25</sup> Alguns alunos, na hora da explicação, seguiram o padrão numérico e não o padrão geométrico –que era a resposta esperada–. Eles perceberam corretamente a mudança de quadrinhos pintados e não pintados na seqüência dos retângulos, mas o expressaram numericamente.

Desta forma, via agora, com mais clareza, os problemas gerados pelo modelo de formação da Racionalidade Técnica; problemas como, por exemplo, a separação entre teoria e prática; entre a escola e a universidade; e, sobretudo, a falta de reconhecimento ou valorização dos saberes práticos produzidos pelos professores. Comecei a ver, além disso, o quanto nós, acadêmicos, podíamos aprender na troca com os professores escolares. Entendi que é conveniente procurar outras alternativas que permitam tanto a integração dos saberes dos professores à sua própria educação contínua, como o aprendizado recíproco (escola-universidade), dado que as tentativas da universidade de colonizar<sup>26</sup> a vida da escola não têm funcionado.

Num desses encontros de sábado, após um longo período sem nos encontrarmos devido a uma greve, uma professora fala da falta que sentia das reuniões e do encontro com os colegas:

*[...] A gente sente que precisamos nos reunir e falar... discutir... Essa greve... eu estou sentindo que estes encontros fazem muita falta. Nós temos que colocar uma integração horizontal entre os próprios professores. A gente, na escola, até se integra, mas falamos apenas de aspectos muito burocráticos. A gente acaba não tendo muita troca no sentido mesmo do trabalho em sala de aula; a gente tem medo de se expor (Juliana, r.r., 01/07/00).*

O ambiente de relacionamento criado entre os participantes do GPAAE é destacado pela professora como um espaço para aprender do/com o colega. Para que isso também aconteça na escola, seria preciso desburocratizar o espaço escolar.

O fato de ter escutado isto pela primeira vez da própria professora me fez refletir sobre a importância de criar um ambiente de partilha e colaboração entre professores escolares e acadêmicos. Essa fala da professora, de certa forma, reafirmou o que eu já acreditava e sabia, ainda que não tão conscientemente.

---

<sup>26</sup> Colonizador no sentido da universidade querer que a escola faça aquilo que ela acredita que a escola deve fazer, impondo seus critérios, suas verdades, seus valores e conhecimentos, sem permitir a controvérsia ou a dúvida, sem valorizar a voz e a perspectiva dos professores escolares.

No mesmo encontro, uma outra professora confirma a importância para eles deste tipo de encontro e fala da educação contínua noutros tempos, criticando a postura que geralmente a universidade tinha em relação aos professores escolares:

*Houve um tempo, faz anos, a universidade, sei lá o que... desrespeitou o professor... doutor, quer falar? fala o que fosse..., nem que tem risco... inteligente... pode você entender alguma coisa? ... era assim, quando eu comecei... puxa!. Mas não era assim uma coisa... muito, assim... uma linguagem sem ir enfocando, assim, uma problemática que fosse nossa. Às vezes era contando algo que não tinha nada a ver com nossa realidade, não é? Mas isso não interessava. A gente tinha que passar aquilo direito... Então eu dizia: Tá bom, se tem que ser assim, então eu faço! Afinal é você quem manda, não é? (Claudia, r.r., 01/07/00).*

Refletindo sobre a fala da profa. Claudia, eu passei a entender melhor os problemas e as dificuldades que encontrei em minhas experiências anteriores na educação contínua de professores. Nós acreditávamos que aquilo que ensinávamos e sugeríamos para os professores aplicarem em suas aulas era o que podíamos oferecer de melhor aos professores; que isso ia ao encontro de seus interesses e necessidades. Hoje, eu percebo: estávamos enganados, pois pouco ouvíamos os professores. Íamos logo impondo as nossas crenças e verdades. E eles terminavam fazendo o que nós impúnhamos.

Aqui, lembro mais uma vez da voz de outra professora no Grupo, [...] *quando você idealiza, você não pensa na situação e nas coisas que ali vão acontecer (Angela, r.r., 01/07/00).* Esta fala me ajudou a entender por que aquilo que ensinávamos aos professores raramente funcionava na prática.

Essas falas dos(as) professores(as) e os meus constantes aprendizados no Grupo foram decisivos na definição de meu foco de estudo e problema de investigação: o processo de interação, troca e re-significação<sup>27</sup> (de saberes), tanto por parte dos professores escolares como por parte dos acadêmicos, no contexto de

---

<sup>27</sup> O termo re-significação vem sendo usado por FIORENTINI (1999 e 2001) e será discutido no capítulo IV.

uma prática de educação contínua que rompe com o modelo da Racionalidade Técnica.

Algumas questões aguçavam minha curiosidade: Será que interagindo com professores podemos encontrar outras alternativas para a formação de professores?, O quê e como aprendemos sobre a complexidade da prática docente nas escolas e sobre o processo de educação contínua de professores, num ambiente de partilha e trabalho colaborativo?, Como se dá esse processo de troca e re-significação conjunta de saberes sobre a prática de sala de aula e sobre a educação de professores?

A partir destes fatos e preocupado em (re)pensar meu projeto, comecei a olhar a educação contínua tomando a prática e a experiência dos professores escolares como ponto de partida e de chegada, num processo mediado pela teoria e pela reflexão. Passei também a escutar e tentar aprender com os professores suas dificuldades e os saberes que mobilizavam ou produziam na prática de sala de aula e nos encontros do GPAAE.

Atualmente, já existem vários pesquisadores que vêm tentando pensar e investigar a formação de professores numa perspectiva diferente do modelo da Racionalidade Técnica. É nesse contexto que têm surgido estudos sobre o pensamento do professor e os saberes produzidos pelos professores<sup>28</sup>, sobre o papel da reflexão do professor<sup>29</sup>, sobre o professor como pesquisador<sup>30</sup>, e sobre o trabalho colaborativo entre escola e universidade<sup>31</sup>.

Alguns estudos, que buscam investigar espaços apropriados para a aprendizagem com o(s) outro(s) têm discutido e pesquisado a respeito de elementos

---

<sup>28</sup> FIORENTINI, NACARATO e PINTO (1999), FREIRE (1993), TARDIF (2000), LYTLE & COCHRAM-SMITH (1990), JAWORSKI (1998), CLANDINNIN (1993), CLANDINNIN & CONNELLY (1998), JAWORSKI (2001).

<sup>29</sup> ZEICHNER (1993), SHÖN (1992), ZEICHNER y LISTON (1999) , KEMMIS (1999), VILLAR (1990), ELLIOT (1999).

<sup>30</sup> ELIOT (1999), HOPKINS (1989), ZEICHNER (1993), COCHRAM SMITH et al. (1999).

<sup>31</sup> BLOOMFIELD (1996), LITLE & COCHRAM-SMITH (1990), CLANDINNIN (1993), CLANDININ e CONNELLY (1998), JAWORSKI (1998).

importantes presentes no diálogo e nos processos comunicativos como espaço para a aprendizagem. Um exemplo disso é o trabalho de CESTARI et al. (2000). Eles salientam que a aula é um espaço de comunicação onde os participantes estão mutuamente relatando enunciados de forma direta de um para o(s) outro(s). A mutualidade no diálogo, segundo LINELL (1991), refere-se aos acordos prévios à partilha –geralmente implícitos–, em relação com cada comunicador individualmente, de modo que, se ele partilha conhecimento com os outros, estes também partilhem com ele.

Para CESTARI et al. (2000), a mutualidade é uma condição essencial para o estabelecimento do diálogo e, também, um elemento importante para a aprendizagem. Eles salientam a importância do professor de Matemática construir, em suas aulas, contextos de mutualidade, e destacam três indicadores dessa mutualidade: permitir a emergência da dúvida e da curiosidade para estimular os alunos a falar; ter abertura e disposição para aceitar as contribuições dos alunos; e dar valor às respostas dos alunos. Além da mutualidade, esses autores consideram a complementaridade<sup>32</sup> como outro elemento importante nos processos comunicativos. No entanto, esses autores destacam o uso de vários termos como sinônimos de mutualidade: comunalidade<sup>33</sup>, partilha e reciprocidade.

GRAUMANN (apud CESTARI et al., 2000) assinala que a reciprocidade é um *princípio moral* que pressupõe mutualidade e confiança/crença no outro como base dessa “arquitetura social”.

Segundo LINELL (1991), a reciprocidade no diálogo pressupõe mutualidade, e esta requer comunalidade, a qual é sinônimo de partilhar crenças. A comunalidade refere-se [...] à *força do comprometimento na comunicação com cada um dos outros*,

---

<sup>32</sup> Para CESTARI et al. (2000), a complementaridade é entendida como a contribuição de cada um dos participantes quando complementa ou acrescenta ao que o outro diz até conseguir algum grau de entendimento compartilhado. BONALS (1996) fala que, num diálogo de respeito, é necessário um pensamento de complementação, onde se tenha a pretensão, pelos dialogantes, de articular os diferentes aportes para conformar um conjunto que os inclua, até onde seja possível. Desta forma, no diálogo, todos se complementam com as diferentes opiniões.

<sup>33</sup> Embora essa palavra não exista em Português, preferimos traduzir a palavra *communality* por *comunalidade*.

*de forma que o conhecimento seja objetivamente compartilhado por todos aqueles que estejam nesse processo (pp. 2,3).*

A reciprocidade, por sua vez, representa, segundo esse autor, uma ação mais complexa e,

*[...] está ligada diretamente à atividade dialógica constituída pela dependência da co-presença dos outros, de tal modo que qualquer ato dos atores seja um ato em relação ao outro; mais precisamente, qualquer ato é executado com o propósito ou expectativa de que o outro faça alguma coisa em retorno, isto é, responda ou retribua à ação (LINELL, 1991, p. 3).*

CESTARI et al. (2000) avançam ao entender a sala de aula como espaço de mutualidade com a possibilidade de aprender com o outro. Essa concepção da sala de aula difere da educação tradicional, chamada por Paulo Freire de bancária. A concepção de aula como espaço de mutualidade, levada à educação contínua, permitiria a possibilidade de a universidade, como formadora de professores, aprender com eles em relação às suas práticas pedagógicas.

Quanto à reciprocidade, concebida por GRAUMANN (apud CESTARI et al., 2000) como *princípio moral*, eu a vejo como idealização, pois, em um grupo de sujeitos que interagem, as tensões e os confrontos de interesses sempre estão presentes, embora os princípios éticos sejam preservados. No capítulo quarto discutiremos e apresentaremos um outro significado para o termo “reciprocidade”.

Um outro autor que, em seu trabalho com professores, usa o conceito de reciprocidade nos projetos coletivos de grupo ou de escola é BONALS (1996). Ele tenta estabelecer condições para que o trabalho grupal<sup>34</sup> se constitua em um ambiente favorável que permita *reciprocidade positiva*<sup>35</sup>. Para ele, esse espaço

---

<sup>34</sup> O trabalho grupal, ao qual se refere esse autor, é aquele de projetos de escola que implicam ação conjunta dos professores. O GPAAE, como grupo, caracteriza-se pela reflexão conjunta, diferenciando-se daqueles da escola. Isso não significa que as tensões estejam ausentes.

<sup>35</sup> BONALS (1996), seguindo SARTRE, classifica a reciprocidade em: reciprocidade positiva e reciprocidade negativa. A relação de *reciprocidade positiva* ocorre, por exemplo, quando um professor, na busca de seus propósitos pessoais, sente-se potencializado por seus colegas. Caso contrário, a relação de reciprocidade é negativa.

permitiria que os professores alcancem suas aspirações e se *completem*. As aspirações dos professores, do que eles querem vir a ser naquele espaço de reciprocidade positiva –também chamado por ele ‘campo dos possíveis’–, projetam-se para conseguir os propósitos individuais, aproveitando o outro para se completar ou tirar alguma vantagem dele.

*Tudo o que fazem para obter aquilo que não têm, não sabem e não sabem fazer, mas que querem, supõe uma fuga daquilo que têm, sabem ou sabem fazer, na direção daquilo que esperam. Na medida que procuram consegui-lo, imaginam que ficará satisfeita sua carência, satisfeito seu desejo, e quando tenham conseguido aquilo que lhes faltava, se sentirão contentes. [...] Para realizar as próprias aspirações são necessários os outros (p. 13).*

Segundo esse autor, as relações de reciprocidade positiva implicam relações de confiança, supõem a consideração do outro em termos positivos, como se fosse um colaborador potencial de seus próprios projetos. Existe a vontade, por parte de cada um, de tratar o outro como uma finalidade em si, de se colocar a seu serviço.

Nas instituições escolares freqüentemente aparecem conflitos internos que provocam incomodidade e desconforto nos docentes. Para esse autor, tal desconforto geralmente é causado pelas carências ou limitações de alguns elementos. Essa escassez produz sobre a reciprocidade uma disputa entre pessoas, a que leva, assim, à atribuição de características negativas à reciprocidade. *O fato de que a multiplicidade de projetos tenham lugar geralmente no <campo da escassez> gera uma situação de rivalidade e de confronto. Nestas relações de <reciprocidade negativa>, os projetos dos outros são interferentes com os meus... (BONALS, 1996 p. 15).*

Para esse autor, quando isso acontecer, deve-se buscar a causa, tomando-se o cuidado de que os projetos coletivos não afetem os projetos individuais, revisando-se objetivos difíceis de cumprir, as condições de trabalho, os recursos ou os ritmos de trabalho de cada profissional. No capítulo 4 discutirei a reciprocidade de uma outra forma.

Na área específica da educação contínua, outros pesquisadores<sup>36</sup> vêm estudando os saberes profissionais, em busca de uma "epistemologia da prática profissional" dos professores. FIORENTINI (2000) tem desenvolvido estudos com outros professores, aos quais denomina "pesquisa *com* os professores". Nestes estudos identifica os elementos constitutivos dessa epistemologia, conformando uma tríade: professores, saberes e práticas. Esses elementos [...] *<interdependem> e <co-pertencem> a uma situação e trabalho na qual <co-evoluem> e continuamente se transformam* (p. 187). Pesquisar "com" os professores permite que a universidade aprenda com os professores a partir de suas práticas e de seus saberes, obtendo subsídios para a formação inicial dos novos professores.

Além destes trabalhos que têm relação direta com a temática desta pesquisa, não encontrei nada muito específico, em termos de pesquisa, com relação à troca, à partilha, à reciprocidade ou à re-significação de saberes e à aprendizagem mútua entre professores nos processos de educação contínua. Alguns autores<sup>37</sup> falam apenas da importância de dar voz ao outro ou de escutá-lo, tendo em vista uma aprendizagem recíproca.

Face ao exposto e a meu interesse profissional como formador de professores, delimito o foco de minha investigação ao processo de interação, de troca e de partilha que acontece entre professores de Matemática da escola e da universidade. Interessa-me, em particular, saber e compreender como se dá, nesse processo, a re-significação e a reciprocidade de saberes, idéias e práticas.

## **2.4 As questões de investigação**

A literatura específica encontrada sobre o tema desta investigação tem dedicado atenção aos saberes produzidos pelos professores relacionados, ou não, com sua formação ou desenvolvimento profissional, seja no contexto da prática

---

<sup>36</sup> TARDIF (2000), FIORENTINI (2000).

<sup>37</sup> SKOVSMOSE (1990), LYOTARD (1989).

escolar seja em encontros coletivos de professores. Este é o caso dos estudos de TARDIF (2000), CLANDININ (1993), CLANDININ e CONNELLY (1998), COCHRAN-SMITH & LYTTLE (1999), FIORENTINI (1998,1999, 2000), HAMMER & SCHIFTER (2001), JAWORSKI (1998), PONTE (1996), etc.

Podemos dizer que, hoje entre aqueles que pesquisam a formação de professores, além da preocupação com a investigação a respeito dos saberes por estes produzidos, ocorre com frequência um discurso onde se apresenta como necessário também valorizar esses saberes e incorporá-los à literatura relativa à formação de professores. Entretanto, apesar dessa preocupação, com a qual concordo, ainda são praticamente inexistentes os estudos que tomam como foco central de investigação o processo de re-significação de saberes, idéias ou práticas dos professores escolares de Matemática, num contexto de educação contínua marcado pelo trabalho colaborativo, junto a acadêmicos universitários (veja mapa No 1, p. 68).

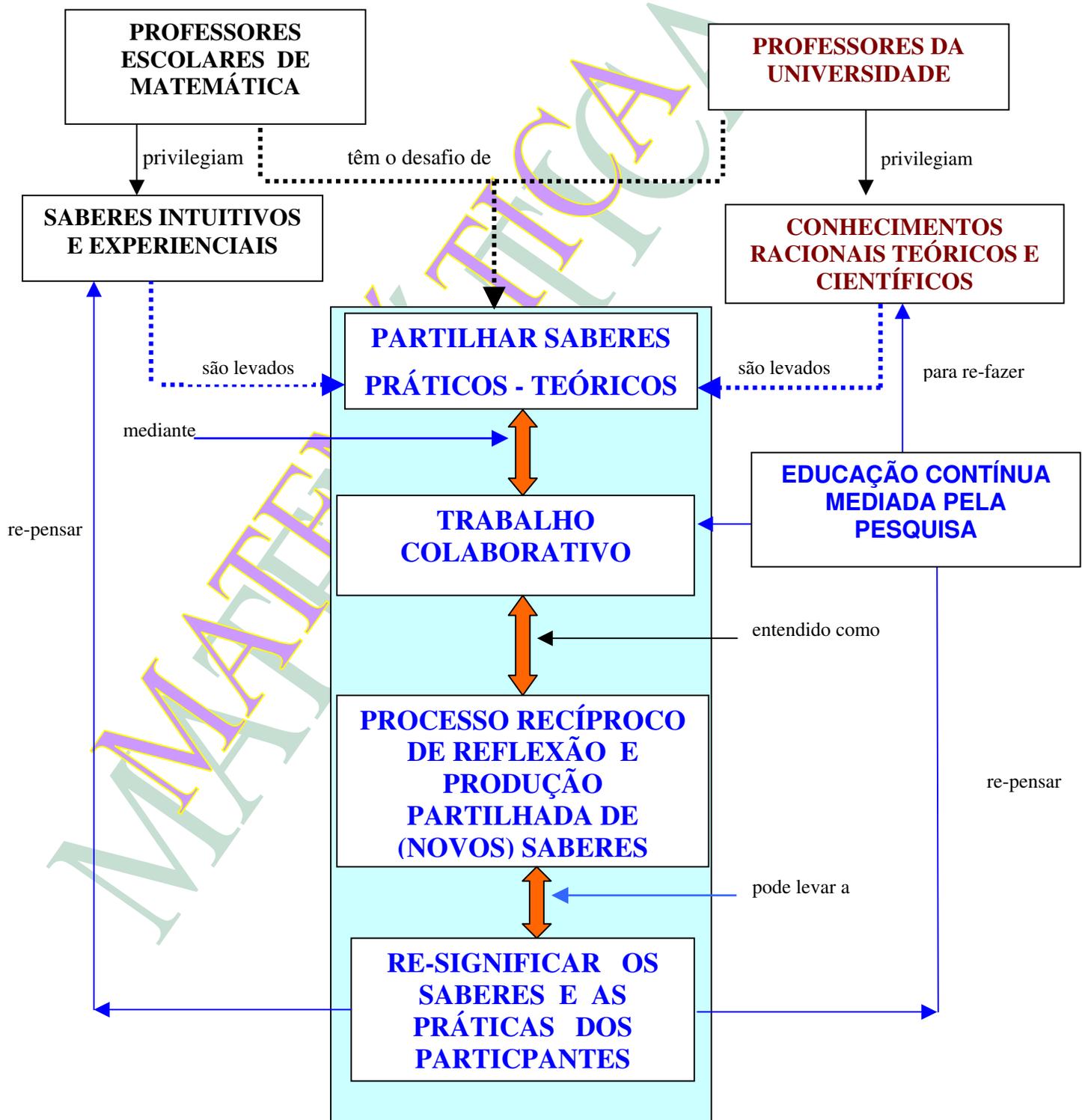
Foi basicamente essa constatação que me motivou a desenvolver o presente estudo. E, para melhor desenvolvê-lo, formulo as seguintes questões orientadoras da investigação:

- Como professores de Matemática da escola e da universidade aprendem sobre a complexidade da prática docente nas escolas e sobre o processo de educação contínua de professores, num ambiente de mutualidade, partilha e trabalho colaborativo?
- Quais os significados partilhados pelos sujeitos?
- Como se dá o processo de troca e re-significação recíproca de saberes, idéias e práticas?
- Como se constroem novos saberes, na interação de professores escolares e acadêmicos?

Os objetivos deste estudo, portanto, são os seguintes:

- Investigar como são mobilizados os saberes construídos durante a formação inicial ou a prática profissional de professores escolares e acadêmicos e como são produzidos novos saberes, nesse ambiente de estudo e pesquisa envolvendo a exploração e o desenvolvimento da prática escolar, mediado pela reflexão teórica da Educação Matemática.
- Investigar o processo de re-significação recíproca de idéias, saberes e práticas em um ambiente de mutualidade, de troca, de partilha e de trabalho colaborativo.

No próximo capítulo serão discutidas a metodologia usada na investigação e a forma como foi operacionalizada a análise do material empírico. Para isso, desenvolvo um pouco a teoria da análise do discurso e tento me aproximar do discurso produzido no GPAAE.



Mapa 1: Mapa conceitual esquemático do projeto

## CAPÍTULO 3

### O PROCESSO DA INVESTIGAÇÃO

*Não penso autenticamente se os outros também  
não pensam. Simplesmente, não posso pensar  
pelos outros nem para os outros  
nem sem os outros*

*PAULO FREIRE*

Na primeira parte deste capítulo, apresento e discuto os aspectos metodológicos da investigação e faço uma aproximação ao discurso praticado no GPAAE. Para isso, baseio-me nos elementos constitutivos do discurso: o contexto, as condições de produção desse discurso e o cruzamento dos dois tipos de discurso em interação no Grupo, o dos professores escolares e o dos acadêmicos.

Na segunda parte, conto como foi feito o processo da análise do material empírico. Para isso, falo do mapeamento feito das temáticas tratadas e refletidas nas reuniões do Grupo até conseguir pôr a informação básica em quadros. Neles, concentram-se os episódios, as instâncias de enunciação ou fragmentos enunciativos, procurando mapear os assuntos e os temas discutidos e/ou refletidos e os diferentes momentos marcantes da troca e da interação discursiva, como concordância, adesão/persuasão e confronto/conflito.

#### **3.1 Aspectos metodológicos da investigação**

A presente pesquisa foi feita durante meu acompanhamento e participação dos encontros do GPAAE, e tomando por base o material empírico, sobretudo aquele produzido e discutido sob a mediação do Grupo.

Para responder às minhas questões de investigação, tentei anotar criteriosamente, sob uma perspectiva etnográfica, tudo o que aconteceu durante os encontros do Grupo, especialmente aquilo diretamente relacionado ao foco de estudo, no percurso de três anos.

Os instrumentos de coleta de dados usados foram os seguintes:

- Diário de campo, no qual descrevia o que observava durante os encontros, dando destaque àqueles episódios de trabalho do Grupo que tinham relação direta com minhas questões de investigação.
- Gravação em áudio (fitas), com posterior transcrição das discussões e reflexões produzidas durante os encontros do Grupo.
- As narrativas/histórias de aulas escritas pelos professores sobre suas experiências desenvolvidas nas aulas de Matemática.

Em relação à análise do material empírico, remeto-me aos processos de comunicação e à análise do discurso. Os pontos comuns e convergentes ou divergentes de relacionamento e de trabalho no GPAAE permitem que; nesse ambiente, desenvolva-se um *processo complexo de comunicação verbal*. Nesse processo complexo, [...] *o ouvinte que recebe e compreende a significação de um discurso [enunciado] adota simultaneamente para com este discurso uma atitude responsiva ativa (BAKHTIN, 2000, p. 290)*. A atitude responsiva ativa (compreensão ativa) diferencia-se da compreensão passiva, já que esta apenas duplica o pensamento no espírito do outro, enquanto aquela implica concordância, adesão, adaptação, re-elaboração, discordância, etc. Na compreensão responsiva ativa tem-se sempre uma resposta, qualquer que seja a forma de sua enunciação.

Todo processo de comunicação se efetua através de enunciados<sup>1</sup>, segundo BAKHTIN, concretos e únicos, que emanam dos integrantes de alguma esfera de atividade humana. Cada um desses enunciados reflete as condições e as

finalidades específicas dessa esfera de comunicação, não apenas por seu conteúdo mas também por seu estilo e construção verbal. Esses enunciados proferidos pelos participantes marcados pela subjetividade, pela atitude responsiva ativa e pela especificidade de uma esfera de comunicação –relativamente estável–, são denominados *gêneros do discurso* (*ibidem* p. 279).

São esses enunciados emanados pelos integrantes do GPAAE –produzidos nessa esfera de atividade humana de partilha de saberes entre professores de Matemática e acadêmicos da Educação Matemática – que são analisados com o intuito de captar o movimento de re-significação e de reciprocidade de saberes, idéias e práticas.

A análise foi feita no cruzamento de dois tipos de discurso (ORLANDI, 1987): aquele dos professores escolares, marcado pelos saberes da prática e da experiência, e o nosso discurso, marcado pela teoria e pela vida acadêmica. O cruzamento destes dois tipos de discurso é mediado pela teoria e pela reflexão, nesse ambiente específico de educadores trocando saberes, partilhando experiências, comparando e negociando significados.

Para BAKHTIN (1999), a análise de um enunciado deve estar estreitamente ligada e sintonizada com a interação verbal que está sendo feita; ou seja, uma análise de discurso só é possível sob uma perspectiva que encare a enunciação individual como um fenômeno social. Segundo ele, para estudar as formas dos enunciados como unidades de interação verbal, [...] *convém não separá-las do curso histórico. Enquanto um todo, a enunciação só se realiza no curso da comunicação verbal, pois o todo é determinado pelos seus limites, que se configuram pelos pontos de contato de uma determinada enunciação com o meio extraverbal e verbal (isto é, as outras enunciações)* (p. 126).

---

<sup>1</sup> O enunciado é um elo na cadeia da comunicação verbal. Representa a instância ativa do locutor numa ou noutra esfera do objeto de sentido (BAKHTIN, 2000, p. 308).

### 3.2 Tentando me aproximar do discurso produzido no GPAAE

O espaço de trabalho do GPAAE é um ambiente específico de pessoas que partilham saberes, dificuldades, interpretações, inquietações e sonhos de vida e da profissão de professores e de professores de Matemática. O fato de compartilhar, em qualquer tipo de atividade humana, torna imprescindível a utilização da língua na comunicação, como parte indissolúvel da cultura e como mediador no sentido de relação constitutiva, ação que modifica e que transforma os falantes (ORLANDI, 1987). Essa comunicação se dá através de enunciados com características próprias da atividade e nível de cada um dos participantes, bem diferenciados de outros tipos de enunciados proferidos em outra atividade humana de outros sujeitos e em outras situações.

No espaço do Grupo, reflete-se sobre a prática pedagógica da Matemática –além de outras atividades relacionadas–, de tal forma que se negociam acordos ou convenções dessa prática, os quais incluem linguagens, meios e instrumentos distintivos e funcionam num marco particular de atitudes e comportamentos relacionados à educação, à escola e à própria Matemática. Os professores de Matemática, como qualquer outra pessoa, de fato, apresentam suas diferenças marcadas pela subjetividade de cada um, mas com características específicas tanto da formação na Disciplina Matemática, quanto de educadores que ensinam Matemática.

Os professores escolares de Matemática, de modo semelhante aos acadêmicos, talvez até inconscientemente, atuam, até certo ponto, dentro dos parâmetros da instituição escolar, que, segundo ORLANDI (1987), é constituída de convenções, de costumes, de regulamentos, os quais fazem parte do que ela chama de *Discurso Pedagógico*. Este [...] se define como ordem legítima porque se orienta por máximas e essas máximas aparecem como válidas para a ação, isto é, como modelos de conduta, logo, como obrigatórias (p. 23). Desta forma, a escola atua amparada no prestígio e legitimidade do seu discurso: o Discurso

Pedagógico<sup>2</sup>. Vale a pena mencionar, aqui, que o GPAAE é um grupo bastante crítico de educadores os quais, pela interlocução permanente, vêm modificando o seu próprio discurso em suas atuações, embora este não seja um objetivo explícito do Grupo.

O discurso praticado no GPAAE tem vestígios desse discurso escolar, mas também faz parte de um *gênero discursivo da Matemática escolar*, caracterizado, por FONSECA (2001), como

*[...] nascido da práxis comunicativa que se instaura nos processos de ensino-aprendizagem da Matemática nos contextos escolares; práxis de alunos e educadores (incluindo professores, autores de livros didáticos, especialistas responsáveis pela proposição de programas de ensino e linhas de trabalho pedagógico, etc.), que, como sujeitos, interagem nessa esfera específica da convivência humana, que envolve não apenas as aulas de Matemática, como também a produção, a veiculação e a utilização de materiais de destinação didática e/ou prescritiva para esses processos (p. 177).*

Possuímos, a partir do campo de atuação de cada um, uma forma particular e profissional de olhar o mundo e de configurá-lo e mantê-lo sob esta perspectiva. Além disso, compartilhamos outros aspectos relativos ao conhecimento matemático, os quais são parte do Gênero Discursivo da Matemática Escolar e dos saberes profissionais. Compartilhamos nossa prática profissional –cada um desde o seu lugar: professores escolares e acadêmicos– que, segundo SHÖN (1982), *[...] é a competência de uma comunidade de práticos que compartilham as tradições de uma profissão (p. 42).*

Para estudar a interação no Grupo faz-se necessário analisar os processos que entram em jogo na constituição dessa linguagem, desse discurso nele

---

<sup>2</sup> ORLANDI (1987) caracteriza esse discurso como neutro, que transmite informação, *[...] isto é, caracterizar-se-ia pela ausência de problemas de enunciação: não teria sujeito na medida em que qualquer um (dentro das regras do jogo evidentemente) poderia ser sujeito (credibilidade da ciência), e onde existiria a distância máxima entre emissor e receptor (não haveria tensão portanto), tendo como marca a nominalização e como frase de base a frase com o verbo ser (definições) (p. 28).*

produzido. Discurso entendido como [...] *a instanciação do modo de se produzir linguagem...*(ORLANDI, 1987, p. 26).

PÊCHEUX (apud ORLANDI, 1987) considera o discurso como [...] *efeito de sentidos entre interlocutores* (p. 26). Desta forma, [...] *os interlocutores, a situação, o contexto histórico-social, i. e., as condições de produção, constituem o sentido da seqüência verbal produzida* (p. 26).

Para BAHKTIN (2000), os gêneros do discurso são *tipos relativamente estáveis* de enunciados proferidos numa esfera específica de utilização da língua, se bem que, [...] *ao lado dos gêneros padronizados, existiram e continuam a existir, claro, gêneros mais livres e mais criativos da comunicação verbal oral: os gêneros das reuniões sociais, da intimidade amigável, da intimidade familiar, etc.* (p.303).

Desta forma, quando falarmos de discurso estaremos entendendo a linguagem em interação, a linguagem em relação às suas condições de produção, isto é, a relação estabelecida pelos interlocutores e o contexto.

Para tentar caracterizar o trabalho e nos aproximar do tipo de discurso praticado no GPAAE –seguindo ORLANDI (1987)– o farei tendo em conta três aspectos: o contexto; as condições de produção do discurso<sup>3</sup>; e os discursos em interação.

**1. O Contexto** [...] *em sentido estrito compreende a situação de interlocução, as circunstâncias de comunicação e a instanciação de linguagem, e no sentido lato, as determinações histórico-sociais e ideológicas* (ORLANDI, 1987, p. 152). O contexto de trabalho do Grupo é um espaço com pretensão de autoridade horizontal no qual ninguém impõe nada a ninguém, embora seja

---

<sup>3</sup> Discurso no sentido já colocado, [...] *como linguagem em interação, ou seja, aquele em que se considera a linguagem em relação às suas condições de produção, ou, dito de outra forma, é aquele em que se considera que a relação estabelecida pelos interlocutores, assim como o contexto, são constitutivos da significação que se diz* (ORLANDI, 1987, p. 157).

inevitável o confronto no sentido acadêmico (discurso polêmico), e, desta forma, considerado como apropriado para a troca e a reflexão.

Entretanto, a nossa fala, tanto dos professores escolares quanto dos acadêmicos, traz vestígios do discurso da formação disciplinar em Matemática, cuja característica, em geral, é de uma pretendida cientificidade e rigurosidade inseridas na tradição da Ciência Moderna. No ambiente do GPAAE, o discurso que resulta da interação é polissêmico, de abertura e escuta ao outro. O discurso dos professores escolares é fortemente marcado pela tradição pedagógica, incluindo também sinais e vestígios didáticos-metodológicos de vários modelos pedagógicos.

Quanto às situações específicas de interlocução, segundo BAKHTIN (2000), os enunciados proferidos pelos dialogantes apresentam um contexto que os transforma e os circunscreve, em face aos outros enunciados vinculados a ele, e é a alternância dos sujeitos que dá o seu significado. Em palavras de SMOLKA (1995), *Ao olharmos para o movimento interlocutivo percebemos que a clareza e a possibilidade de compreensão não está na “qualidade” do enunciado, no modo como se usa a linguagem como “instrumento”, mas nas relações que se estabelecem entre os interlocutores. O enunciado deve ser encarado como [...] algo que acontece na dinâmica de sua elaboração (p. 8).*

2. **As condições de produção do discurso** têm a ver com a interação e a polissemia permitidas na interlocução<sup>4</sup>.

  - **Na interação** no GPAAE, todos os seus membros são levados em conta e se permite a reversibilidade [...] *que, afinal, é o que determina a dinâmica da interlocução: segundo o grau de reversibilidade haverá uma maior ou menor*

---

<sup>4</sup> ORLANDI (1987, pp. 153-154) enuncia dois critérios para estabelecer uma tipologia do discurso: a interação e a polissemia permitidas no discurso. O primeiro estabelece o modo como os interlocutores dinamizam a interlocução. O segundo tem a ver com a relação dos interlocutores

*troca de papéis entre locutor e ouvinte no discurso (ORLANDI, 1987, p. 154). A interação no Grupo mantém a expectativa e os objetivos iniciais que foram colocados em comum acordo pelos seus membros desde os primeiros encontros do GPAAE, [...] a proposta inicial do Grupo seria a troca reflexiva de experiências sobre as práticas de cada um em álgebra... [...] essas reflexões sobre as práticas seriam mediadas por leituras teóricas, oriundas das Ciências da Educação (PINTO, 2000, p. 47).*

As condições de produção de um discurso, segundo PÊCHEUX (apud ORLANDI, 1987), são formações imaginárias<sup>5</sup> onde contam a relação de forças –os lugares sociais dos interlocutores e a posição relativa de cada um no discurso–, a relação de sentido –a intertextualidade, a relação que existe entre um discurso e os outros–, e a antecipação –a maneira como o locutor interpreta as representações do seu interlocutor e vice-versa– chamada por BAKHTIN (2000) de ação responsiva ativa. As formações discursivas são, por sua vez, parte de uma formação ideológica e, desta forma, *determinam o que pode e deve ser dito a partir de uma posição dada em uma conjuntura dada, assim que se considera o discurso como fenômeno social (ORLANDI, 1987, p. 158).*

Neste trabalho, estamos entendendo a ideologia no sentido atribuído por GRAMSCI (1995a, 1995b), isto é, como a própria concepção de mundo que cada um tem, o que faz com que pertençamos a um determinado grupo social no qual partilhamos um mesmo modo de pensar e de agir. Para este autor, todo homem desenvolve uma atividade intelectual que faz com que participe de uma determinada concepção de mundo, e, contribua assim para manter ou para modificar essa concepção de mundo, isto é, para promover novas

---

com o objeto do discurso. Com esse critérios, essa autora estabelece três tipos de discurso: lúdico, polêmico e autoritário.

<sup>5</sup> São formações imaginárias pela *ilusão subjetiva que é constitutiva do sujeito falante, isto é, o fato de que ele produz linguagem e também está produzido nela, acreditando ser a fonte exclusiva do seu discurso quando, o seu dizer nasce em outros discursos (ORLANDI, 1987, p. 158).*

maneiras de pensar. Aquela concepção de mundo revela-se implicitamente em todas as manifestações de vida individuais e coletivas.

FIORENTINI (1995), entretanto, prefere denominar de “ideário pedagógico” do professor ao conjunto de crenças e concepções que este possui sobre [...] *como se processa a obtenção/produção do conhecimento matemático; as finalidades e os valores atribuídos ao ensino da Matemática; a concepção de ensino; a concepção de aprendizagem; a cosmovisão subjacente; a relação professor-aluno... (p. 5).*

O ideário pedagógico, tanto individual quanto coletivo, é efêmero e está sempre em processo de construção, sendo dinâmico e dialético. Isso acontece porque estamos permanentemente discutindo, trocando experiências e refletindo sobre nossa prática pedagógica, buscando continuamente novas fontes teóricas e novas alternativas de ação em sala de aula de Matemática.

Podemos dizer, no entanto, que o ideário pedagógico dos professores é influenciado por aquilo que HARGREAVES (1998) chama de “cultura de ensino”. Segundo ele, essa cultura de ensino fornece um contexto no qual as estratégias específicas de ensino são desenvolvidas, sustentadas ou preferidas, ao longo do tempo.

*Neste sentido, as culturas do ensino compreendem as crenças, valores, hábitos e formas assumidas de fazer as coisas em comunidades de professores que tiveram de lidar com exigências e constrangimentos semelhantes ao longo de muitos anos. A cultura transmite aos seus novos membros inexperientes as soluções historicamente geradas e coletivamente partilhadas de uma comunidade (p. 185).*

- **A polissemia**, em geral, tem a ver com a relação que os interlocutores estabelecem com o objeto do discurso. Segundo ORLANDI (1987), na prática do discurso podem acontecer três situações: o objeto do discurso é mantido como tal e os interlocutores se expõem a ele; o objeto é encoberto pelo dizer de algum falante que o domina; ou o objeto se constitui em uma disputa entre

os interlocutores que o querem dominar. Dependendo da forma como é estabelecida essa relação com o objeto do discurso, pode-se caracterizar o discurso em:

\* *Lúdico*, quando a reversibilidade entre interlocutores é total, o objeto do discurso se mantém e disso resulta a *polissemia aberta*.

\* *Polêmico*, quando a reversibilidade é mantida sob certas condições, o objeto do discurso está presente sob perspectivas particulares dos participantes, resultando, daí, uma polissemia controlada.

\* *Autoritário*, quando a reversibilidade tende a ser nula e o objeto do discurso é oculto pelo modo de dizer, impedindo, assim, a emergência de polissemia (Cf. ORLANDI, 1987). No nosso Grupo, o discurso tem característica lúdica e, algumas vezes, polêmica, como é de se esperar, devido às diferenças entre os participantes.

- 3. Os discursos em interação.** Para falar utilizamos enunciados que fazem parte de gêneros discursivos, dependendo da situação específica; ou seja, [...] *todos os nossos enunciados dispõem de uma forma padrão e relativamente estável de estruturação de um todo* (BAKHTIN, 2000, p. 301).

Considerando o referente do discurso e os que participam nele –ou seja, o objeto do discurso e os interlocutores–, arriscamo-nos, com base em BAKHTIN (2000) e ORLANDI (1987), a classificar o discurso do GPAAE como sendo lúdico e/ou polêmico, e não autoritário. Embora o GPAAE não produza um discurso com características próprias, nele é possível identificar enunciados próprios de cada um dos dois grupos profissionais que dele participam: o dos professores escolares e o dos acadêmicos da Educação Matemática.

Por exemplo, é freqüente escutar entre os professores escolares queixas de como são geralmente vistos e tratados pelas autoridades educacionais e pelas universidades:

*[...] houve um tempo, faz anos, a universidade, sei lá o que... desrespeitou o professor... doutor, quer falar? fala o que fosse..., nem que tem risco... inteligente... pode você entender alguma coisa? ... Era assim, quando eu comecei... puxa!. Mas não era assim uma coisa... muito, assim... uma linguagem sem ir enfocando uma problemática que fosse nossa. Às vezes, era contando algo que não tinha nada a ver com nossa realidade, não é? Mas isso não interessava. A gente tinha que passar aquilo direito... Então eu dizia: Tá bom, se tem que ser assim, então eu faço! Afinal é você quem manda, não é?" (Claudia, r. r., 01/07/00).*

Da mesma forma, torna-se relevante considerar, no espaço do GPAAE, o lugar dos acadêmicos da Educação Matemática, investidos institucionalmente como representantes da tradição acadêmica da universidade. No movimento interlocutivo, freqüentemente aparecem marcas desse discurso, como evidencia a fala de Dario:

*Hoje existe uma teoria chamada pós-moderna que tenta se contrapor a uma tradição do pensamento ocidental de que existe 'a verdade'. Existe 'o melhor conceito', existe 'a melhor definição' e a gente sempre ensinou como se esta fosse a única. E a tendência pós-moderna é dizer assim: olha, existem várias definições possíveis, para vários conceitos possíveis e há controvérsias sobre qual é a melhor. Para os matemáticos a melhor é esta e eles vão dizer que é a única correta. Agora se você sair do campo dos matemáticos, você vai ter outros sentidos, também considerados aceitos socialmente, mas que, para eles podem não ser aceitos (r. r., 05/05/01).*

Um outro exemplo da fala característica dos acadêmicos da Educação Matemática, no GPAAE, pode ser visto num episódio em que a professora Conceição contava para o Grupo suas dificuldades junto aos professores das séries iniciais do ensino fundamental. A professora solicitava aos professores que resolvessem um problema simples de subtração. Vejamos:

158. – Conceição: Até aí tudo bem, mas colocar o número três aí!
159. – Adilson: Mas acontece que a carga do aluno de primeira à quarta, se ela [a professora] ensinar o aluno que essa conta é impossível, quando ele for ver o número negativo ele vai falar que é impossível porque eu aprendi na...
160. – Ângela: É, ele grava!
161. – Conceição: Por enquanto é impossível.
162. – Renata: Acho que tem que relativizar desde cedo.
163. – Ângela: Como a gente tem batido muito com professores de primeira à quarta para que ele não cristalice aquela idéia de que a multiplicação sempre aumenta, a divisão sempre diminui, porque isso é um... nossa, muito grande na cabeça deles depois...
164. – Conceição: O que eu tenho falado muito, Ângela, é nunca usar a palavra sempre em Matemática. Eles têm mania de falar: sempre faz isso, sempre faz aquilo! (...) ... sempre que tiver a palavra 'por', é vezes!
165. – Renata: É também quando diz: sempre que tem 'mais' é conta de mais, sempre que tem 'menos' é conta de menos.
166. – Conceição: Aí então tinha uma área de uma figura que tinha dez de largura por dois de comprimento. Mas aí o aluno colocou um problema assim (...) Então é nunca usar a palavra sempre, então aqui não é sempre... É relativo.
167. – Alfonso: São os obstáculos!
168. – Juliana: São
- 169-171 – Renata: Na minha tese [dissertação de mestrado] eu tenho [falo de] uns obstáculos... [...] Eu falo, dos textos que eu peguei, estavam em Francês, que nem fui eu que li. Pedi para uma colega traduzir, e daí eu falo. [...] Essa coisa dos obstáculos, eu escrevi um pouco sobre isso na minha dissertação. Essa coisa da multiplicação, as palavras que o professor fala, que enfatiza o problema que tiver a palavra 'mais' é conta de mais, o problema que tiver a palavra 'menos' é conta de menos.
172. – Ângela: Porque na verdade a intenção dele é ajudar o aluno, mais ele realmente está criando um obstáculo.
173. – Adilson: É como obstáculo que cria quando o professor fala: você passa para lá e muda de sinal. Aí tem  $2x = 6$  ele vai lá e coloca,  $x = 6-2$  (Quadro No. 1, Anexo No. 1).

Diante da experiência relatada pela professora Conceição, o interdiscurso permite que nós acadêmicos interpretemos aquela situação desde nossa posição. A primeira a argumentar do lado acadêmico é Renata: [...] *tem que relativizar desde cedo (turno 162)*. Nesse momento, a fala dos professores escolares é deslocada para esse foco: relativizar as afirmações, como apontado por Ângela (turno 163). Aparecem vários exemplos trazidos da experiência de sala de aula, onde é necessário relativizar.

Diante dessa situação dos professores de generalizarem afirmações que depois geram problemas para a compreensão dos alunos, eu interpretei como, *obstáculos didáticos (turno 167)*. Isso leva o interdiscurso definitivamente à explicação dada por nós (Renata e Alfonso). Juliana, que possui a dupla condição de ser acadêmica do mestrado e também professora escolar, referenda a minha fala, dizendo que, de fato, “são obstáculos” (turno 168). Os professores escolares incorporam e interpretam outras dificuldades similares da sua prática no ensino da Matemática, salientando e ilustrando aquele tipo de dificuldade em sala de aula (turnos 172-173).

### **3.3 Mapeamento de temáticas tratadas/refletidas no GPAAE**

A partir da reflexão sobre os princípios teóricos e metodológicos da análise do discurso<sup>6</sup>, encontramos pistas para a análise do processo de re-significação no GPAAE.

Para proceder à análise, fiz, numa primeira etapa, uma leitura cuidadosa do material empírico: diários de campo; textos resultantes da transcrição de fitas de áudio gravadas em cada um dos encontros de trabalho; e narrativas/histórias de aula escritas pelos professores escolares. Selecionei, tendo em vista o objetivo de minha pesquisa, alguns diários e textos nos quais apareciam mais nitidamente a

---

<sup>6</sup> ORLANDI (1987), BAKHTIN (2000).

partilha, a reflexão, a troca e o cruzamento dos discursos entre os dois níveis dos participantes no Grupo: os professores escolares e os acadêmicos da Educação Matemática.

Na segunda etapa, dentre os diários e textos já selecionados na etapa anterior, passei a identificar episódios<sup>7</sup>/instâncias de enunciação/fragmentos enunciativos (SMOLKA, 1995) que mostrassem explicitamente a partilha em algum tema específico e o cruzamento dos dois tipos de discurso.

Na terceira etapa, elaborei quadros com episódios, instâncias de enunciação ou fragmentos enunciativos, procurando mapear neles os assuntos e/ou temas discutidos e os diferentes momentos marcantes da troca e da interação discursiva, como concordância, adesão/persuasão e confronto/conflito. Os quadros contemplam o número do episódio, o instrumento empírico de registro, o episódio, o tema identificado e discutido/refletido e as marcas da interação discursiva (ver Anexo 1). Desta forma os quadros contêm uma primeira categorização tanto nas temáticas abordadas quanto nas próprias condições interdiscursivas.

### **3.4 Operacionalização da análise**

Confeccionados os quadros (Anexo 1), poderíamos experimentar várias possibilidades de interpretar o material empírico e de aprofundar a análise do processo de re-significação que acontece no GPAAE. Entendemos, porém, que seriam os elementos teóricos da análise de discurso –os mesmos usados na elaboração dos quadros– aqueles que nos ajudariam a estabelecer categorias, posto que o material empírico é formado de enunciados cuja alternância dos sujeitos falantes compõe o contexto de enunciação, dentro de uma esfera

---

<sup>7</sup> Trechos de um encontro onde se trata/discute um assunto específico, por exemplo currículo, didática, etc., ou se faz uma leitura, ou ainda, discute-se uma narrativa escrita pelos professores.

específica de comunicação: professores escolares e acadêmicos da Educação Matemática trocando saberes e interpretações (BAKHTIN, 2000).

Considerando que os enunciados, proferidos na nossa interação, são marcados por essa esfera específica de comunicação, **o conteúdo temático dos enunciados** deve ser tomado como um dos eixos para análise uma vez que tal conteúdo [...] *se constitui na fase inicial do enunciado* e porque dito enunciado [...] *se caracteriza acima de tudo pelo conteúdo preciso do objeto do sentido* (*ibidem*, p. 308).

O outro eixo de análise tem a ver com o modo **como é dito aquele enunciado**, e compreende a segunda fase de todo enunciado e que lhe determina a composição e o estilo: *a necessidade de expressividade do locutor ante o objeto de seu enunciado*, o que faz com que esse enunciado não seja neutro, já que uma tal neutralidade, aliás, seria *absolutamente impossível* (*ibidem*).

Para BAKHTIN (2000), a alternância dos enunciados proferidos pelos sujeitos falantes determina as fronteiras de cada enunciado. Nessa interação, o locutor, em cada enunciado, postula uma [...] *compreensão responsiva ativa*, entendida como a fase *preparatória para uma resposta*. [...] *O que ele espera é uma resposta, uma concordância, uma adesão, uma objeção, uma execução, etc.* (p. 291). Por outro lado, o ouvinte que recebe e compreende a significação, *adota simultaneamente uma atitude responsiva ativa*, no sentido de concordar/discordar, adaptar ou aprontar.

A relevância atribuída por esse autor às duas fases de um enunciado – a primeira, a seleção do conteúdo e a segunda, a necessidade de expressividade do locutor/ouvinte ante o objeto de seu enunciado<sup>8</sup> –, sugerem-nos focalizar as categorias para a análise nos conteúdos temáticos tratados/analizados/refletidos e na maneira como são proferidos, determinando concordância, adesão, persuasão ou objeção, discordância ou confronto/conflito.

---

<sup>8</sup> Ou como é dito: concordância, adesão, objeção/discordância, execução, adaptação

No próximo capítulo, desenvolverei conceitualmente dos termos centrais na pesquisa: re-significação e reciprocidade e os discutirei e argumentarei teoricamente.

## CAPÍTULO 4

### A RE-SIGNIFICAÇÃO E A RECIPROCIDADE NA EDUCAÇÃO CONTÍNUA DE PROFESSORES: Uma discussão teórica

*O objetivo do conhecimento não é descobrir o segredo do mundo numa palavra - mestra. É dialogar com o mistério do mundo*

EDGAR MORIN

Neste capítulo, faço uma discussão teórica que fundamenta a investigação. Na primeira parte, analiso e reflito sobre o processo de mudança na concepção de educação baseada no paradigma da ciência moderna; os problemas e algumas das conseqüências para aquela e, especificamente, para a educação contínua de professores, por exemplo, o ensino transmissivo, bancário e neutro.

Na segunda parte, argumento em favor de uma outra concepção de educação. Defino dois conceitos usados como fundamento teórico desta investigação: re-significação e reciprocidade. A re-significação é definida como um processo de construção de (novos) significados e (novas) interpretações sobre o que sabemos, fazemos e dizemos. A reciprocidade é definida como processo intersubjetivo de troca, partilha e re-significação mútua de saberes, conhecimentos e práticas.

#### 4.1 O complexo processo de mudanças na educação

O modo de ver a educação como “formação<sup>1</sup>” –ou colocar alguém sob um modelo pré-determinado– está centrado no paradigma da ciência moderna, a qual

---

<sup>1</sup> Como colocado no capítulo 1, o que não aceitamos é a conotação que, por muito tempo, foi dada de fato ao enfoque da educação, mais do que ao próprio termo para se referir a um processo, que pelo uso fez costume.

sempre procurou o descobrimento de leis objetivas e gerais, possibilitando, então, ao homem controlar a natureza e fazer previsões do futuro com base no passado. Desta maneira, coerente com essa visão de ciência, passou-se também a acreditar ser possível predefinir ou moldar o comportamento das pessoas.

Como conseqüência dos avanços da ciência, na educação, segundo FEDERICI et al. (1984), nas décadas de sessenta e setenta, voltou-se com muita ênfase, ao projeto de *superar radicalmente as formas tradicionais de educação* – projeto cujo início data do final do século XIX. A educação, até então, estava preponderantemente orientada a partir de enunciados de caráter ideológico e filosófico. Ambicionava aquele projeto de mudança –dentro da academia conhecido como Racionalidade Técnica– criar e promover na educação formas *radicalmente novas*, estruturadas desde uma fundamentação que se apresentava como *científica*, baseada principalmente na Psicologia Behaviorista. Com isto, pretendia-se ordenar minuciosamente a prática educacional desde conhecimentos que apareciam rigorosamente respaldados cientificamente (ibidem). Pretendiam essas mudanças propostas “trasladar” à educação as características da ciência moderna, a qual, através da objetividade, levou a deixar do lado de fora os saberes da experiência<sup>2</sup> na produção de conhecimento.

Na educação, desconsiderar os saberes da experiência significa, segundo DEWEY (1971), cair na formação e preparação como objetivo dominante, sacrificando as potencialidades do presente a um imaginário e suposto futuro. *O ideal de usar o presente simplesmente para se preparar para o futuro contradiz-se a si mesmo (p. 43).*

A ciência moderna trouxe um prodigioso desenvolvimento científico e uma acumulação muito grande de conhecimento sobre o mundo, que espanta, segundo NÓVOA (1998), pelo fato de terem-se traduzido numa tão pequena sabedoria do homem consigo próprio, com os outros e com sua natureza. Por causa disto,

---

<sup>2</sup> Os saberes da experiência são entendidos como [...] *aqueles que se adquirem no modo como cada um vai respondendo ao que lhe vai acontecendo no percurso da sua vida e que o vai conformando no que cada um é (LARROSA, 1998 p. 23).*

segundo este autor, [...] precisamos de uma outra ciência (leia-se também escola): que não se baseie no excesso do mesmo, mas na aceitação do outro; que não reivindique uma explicação singular, mas que se reconheça na pluralidade... (p. 20). No mesmo sentido, PRIGOGINE (apud FEYERABEND, 1989) salienta o esquecimento do homem pela ciência, a qual [...], ao excluir os fenômenos sociais e humanos, será sempre acusada de ser restrita demais (p. 31).

Embora nenhuma teoria possa, por si só, apresentar uma solução –aliás, não acreditamos nessa possibilidade– todas estas inconveniências da ciência moderna, denunciadas até aqui, vêm gerando uma nova concepção de ciência que rompe com a visão determinística, trazendo grandes mudanças no modo de explicar e compreender a natureza e as práticas e relações sociais. A ciência, em sua concepção moderna, vinha acreditando na inexistência da flecha do tempo<sup>3</sup>. Essa crença contribuiu, segundo PRIGOGINE (1996), para gerar paradoxos e contradições em todas as ciências sobretudo nas Ciências Sociais e Humanas, [...] em toda parte, na Química, na Geologia, na Cosmologia, na Biologia ou nas Ciências Humanas, o passado e o futuro desempenham papéis diferentes<sup>4</sup>.

Para esse autor, os estudos recentes da física de não-equilíbrio, fundamentada em um tempo unidirecional, dão um novo sentido à irreversibilidade<sup>5</sup>. Ele salienta alguns paradoxos e contradições que aquela visão moderna de ciência trouxe; especificamente, ao referir-se à racionalidade e ao determinismo da ciência moderna, faz a seguinte pergunta: [...] como conceber a criatividade humana, ou

---

<sup>3</sup> O tempo, segundo PRIGOGINE (1996), tal como concebido e incorporado nas leis fundamentais da física, –clássica, relativista ou quântica– não faz diferença entre passado e futuro. Quer dizer, na ciência moderna pensada dessa forma não há flecha do tempo. Isto é identificado como "o paradoxo do tempo", que transpõe à física o "dilema do determinismo". *Como poderia a flecha do tempo emergir de um mundo a que a física atribui uma simetria temporal? [...] O desenvolvimento espetacular da física de não-equilíbrio e da dinâmica dos sistemas dinâmicos instáveis associados à idéia de caos, força-nos a revisar a noção de tempo, tal como é formulada desde Galileu (Ibidem, pp. 10-11).*

<sup>4</sup> O sublinhado é meu.

<sup>5</sup> Entendida como a impossibilidade de que os fenômenos se repitam nas mesmas condições. *A irreversibilidade não pode mais ser identificada com uma mera aparência que desapareceria se tivéssemos acesso a um conhecimento perfeito (ibidem p. 11).*

*como pensar a ética num mundo determinista?(ibidem).* Ao pensar nessa questão, o autor encontra uma profunda contradição ao tentar "aplicar" essa ciência determinista ao campo social. Aquela visão de ciência

*[...] traduz uma tensão profunda no interior de nossa tradição, que pretende, ao mesmo tempo, promotora de um saber objetivo e afirmação do ideal humanista de responsabilidade e liberdade. A democracia e as ciências modernas são ambas herdeiras da mesma história, mas essa história levaria a uma contradição se as ciências fizessem triunfar uma concepção determinista da natureza, ao passo que a democracia encarna o ideal de uma sociedade livre (p. 14).*

Para TODOROV T. (Prefácio a BAKHTIN, 2000), a especificidade do mundo humano é que os homens obedecem a leis e ao mesmo tempo agem livremente. *A conformidade à lei torna-os passíveis da mesma análise que os fenômenos da natureza (p. 19).* Mas, aplicar os conhecimentos das ciências naturais ao conhecimento dos homens, contentar-se com isso, seria esquecer o caráter duplo do comportamento humano. *Ao lado da explicação por leis (...) é preciso praticar a compreensão da liberdade humana (ibidem). Sou determinado enquanto ser (objeto) e livre enquanto sentido (sujeito). Calcar as ciências humanas sobre as ciências naturais é reduzir os homens a objetos que não conhecem a liberdade (p. 20).*

O ser humano, como sujeito que é, precisa manifestar sua diferença, sua subjetividade, entendida não como aquela que se torna fazedora da objetividade, nem tampouco como simples reflexo da objetividade que tenta minimizá-la. Entendemos a subjetividade tal como a entende FREIRE (2000) em uma dialética relação com a objetividade. *[...] subjetividade entre os seres que, inacabados, se tornam capazes de saber-se inacabados, entre os seres que se fizeram aptos de ir mais além da determinação, reduzida, assim, a condicionamento e que, assumindo-se como objetos, porque condicionados, puderam arriscar-se como sujeitos, porque não determinados (p. 57).*

O sujeito, segundo MORIN (1990), manifesta-se desde um ponto de partida sistêmico com suas características próprias de sujeito humano. Mostra-se a partir da auto-organização, onde a autonomia, individualidade, complexidade, incerteza e ambigüidade tornam-se caracteres próprios. *Mas o sujeito emerge também nos seus caracteres existenciais... Traz nele a sua individualidade irreduzível, a sua suficiência (enquanto ser recursivo que se curva sobre si mesmo) e a sua insuficiência (enquanto ser <<aberto>> irresolúvel nele mesmo). Traz nele a brecha, a ruptura, a dissipação, a morte, o além (p. 57).*

Sendo o sujeito um ser social, ele está inserido em determinações culturais que influenciam todo e qualquer pensamento e, desta forma, contribuem para determinar o objeto do conhecimento. Sendo assim, segundo MORIN (1989), as teorias científicas não são reflexos do real, mas sim projeções do espírito humano sobre esse real;

*[...] O que nós captamos do mundo não é o objeto menos nós, mas o objeto visto e observado, co-produzido por nós. Nosso mundo faz parte da nossa visão do mundo, a qual, por sua vez, faz parte do nosso mundo. Ou seja, o conhecimento de um objeto, por mais físico que seja, não pode ser dissociado de um sujeito cognoscente, enraizado numa cultura e numa história (p. 38).*

Esse autor supõe o mundo, reconhece o sujeito e coloca a um e a outro de maneira recíproca e inseparável. Salaria que a disjunção sujeito/objeto na ciência moderna, que considerou o sujeito como um *ruído* ou um *erro*, operava concomitantemente à disjunção entre o determinismo próprio do mundo dos objetos e a indeterminação que se tornava particularidade do sujeito. Para ele, *[...] na medida em que se valoriza o objeto, valoriza-se por isso o determinismo. Mas se se valoriza o sujeito, então a indeterminação torna-se riqueza, fervilhar da possibilidade, liberdade! (MORIN, 1990, p. 64).* Desse modo, segundo ele, o sujeito não pode ser determinado, pois valorizando a subjetividade o determinismo desaparece, e então o acaso como sistema auto-organizador precisa de indeterminação.

Na caracterização do sujeito, BAKHTIN (2000) usa duas particularidades para identificá-lo: *exotopia* e *excedente de visão*. A primeira refere-se à caracterização física e espaço-temporal, o que significa que dois corpos não podem ocupar ao mesmo tempo o mesmo espaço. A segunda refere-se à visão do mundo que caracteriza a representação e a presença do sujeito, à unicidade e à insubstituibilidade do seu lugar no mundo. Desse modo, o sujeito é único e irreduzível. O excedente de visão, que é condicionado pela *exotopia* –pelo lugar que sou o único a ocupar no mundo–, é correlativamente também uma certa carência de cada um, sem exceção. Essa carência é compensada, ainda segundo o mesmo autor, pela construção de um mundo de significados comuns. A respeito disso, o autor acrescenta [...] *Por mais perto de mim que possa estar esse outro, sempre verei e saberei algo que ele próprio, na posição que ocupa, e que o situa fora de mim, não pode ver... [...] toda uma série de objetos e de relações que, em função da respectiva relação em que podemos situar-nos, são acessíveis a mim e inacessíveis a ele (p. 43).*

Para ZOPPI-FONTANA (1997), a sua proposta sugere trabalhar [...] *a representação do sujeito como “efeito” de determinações históricas e ideológicas que o constituem enquanto eu da enunciação*. Desta forma, a *exotopia* e o *excedente de visão* [...] *seriam consideradas como efeitos necessários da relação que o sujeito estabelece com a sua exterioridade constitutiva (p. 122)*. Dita exterioridade se localiza no interdiscurso e, assim,

*[...] a partir da determinação dos enunciados pelo interdiscurso, podemos definir um efeito de sentido que afeta a representação do sujeito, que preferimos chamar de “ilusão de exterioridade” e que é resultado, não da posição supostamente única que ocuparia o sujeito da enunciação no mundo, i. e., em termos de Bakhtin, da sua “extraposição [exotopia]”, mas que é produzido pelos processos de interpelação/identificação ideológica que constituem o sujeito (ibidem).*

Se pensarmos em uma educação e em uma escola que não predeterminem os sujeitos, que respeitem as subjetividades, então acreditamos nelas como lugares privilegiados de problematização (entendida como o confronto de interpretações e

olhares), de socialização e compartilhamento de experiências, saberes, juízos e valores. Nesse espaço podemos reivindicar as subjetividades e permitir a aprendizagem com ou outro. Acreditamos nesse tipo de espaço para a formação<sup>6</sup> tanto inicial, quanto contínua dos professores.

Com relação ao educador matemático, acreditamos que a sua aula possa ser um espaço não hermético, de modo que o especialista “des-especialize” sua disciplina, isto é, que passe do trabalho com *objetos matemáticos* para o trabalho da *Matemática com sujeitos* (OTTE, 1993). Trabalhar Matemática com sujeitos, nessa conotação, seria abrir espaço à participação dos alunos de modo que possam interagir, trocar e confrontar interpretações, produzir e negociar significados. Neste caso, não seria diferente do espaço construído pelos professores em situação de partilha e de aprendizagem colaborativa durante a educação contínua. Essa idéia é defendida por SKOVSMOSE (1990):

*[...] a principal idéia é simples: meu conhecimento é inadequado, ele pode ser melhorado. Mas você está na mesma situação. Para melhorar nossa compreensão, para mover-nos na de mais conhecimentos, dependemos um de outro. Eu não posso dizer a você nada de certo, nem você a mim. Mas se nós interagimos em uma relação dialógica<sup>7</sup>, seremos capazes de nos mover na direção de um maior conhecimento (p. 10).*

---

<sup>6</sup> Embora a conotação já discutida do termo “formação”, pelo uso dele no contexto tanto nacional como internacional, no percurso deste trabalho, algumas vezes será usado, mas com o sentido colocado por nós.

<sup>7</sup> Segundo MORIN (1999, p. 44), *A dialógica significa que duas ou várias <lógicas> diferentes estão ligadas em uma unidade, de forma complexa (complementar, concorrente e antagônica) sem que a dualidade se perca na unidade.* Para BAKHTIN (2000, p. 353), a dialógica [...] *É uma relação marcada por uma profunda originalidade e que não pode ser resumida a uma relação de ordem lógica, lingüística, psicológica ou mecânica... Estamos perante uma relação específica de sentido cujos elementos constitutivos só podem ser enunciados completos (ou considerados completos, ou ainda potencialmente completos) por trás dos quais está ( e pelos quais se expressa) um sujeito real ou potencial, o autor do determinado enunciado.*

Para pensar a educação desta forma –isto é, não como algo totalmente preformatado<sup>8</sup> ou constituído de esquemas fixos determinados totalmente por outros–, é preciso que exista uma dialética<sup>9</sup> entre o social e o individual, o que implica que o conhecimento não seja visto como dissociado da vida humana e das relações sociais. Segundo MORIN (1990), a sociedade é produzida pelas interações entre indivíduos; mas a sociedade, uma vez produzida, retroage sobre os indivíduos, produzindo-os.

Para FONTANA (2000a), é através dos nossos parceiros sociais que vamos integrando progressivamente nas relações sociais onde nos reconhecemos como pessoas. Segundo ela,

*[...] nós somos, ao mesmo tempo, nós mesmos e o 'outro' do outro com quem estamos em relação. Nesse sentido, num mesmo indivíduo articulam-se dialeticamente dois lugares sociais distintos e complementares –o mesmo e o outro– que se afinam e se contrapõem, harmonizam-se e rejeitam-se, configurando, na tensão constitutiva da subjetividade, composições singulares, que se dão a ver na dinâmica interativa (p. 222).*

Para BRUNER (1988), na forma como os seres humanos se comunicam, especialmente com relação ao uso da linguagem, tem uma grande importância o transigir: *[...] ..refiro-me a esses acordos que se baseiam numa série de suposições e crenças comuns a respeito do mundo, ao funcionamento da mente, às coisas de que somos capazes e à forma de realizar a comunicação (p. 67).* Porém, esses acordos e os modos de agir nos processos de comunicação estão muito influenciados pela subjetividade de cada um dos participantes.

---

<sup>8</sup> Com isto, não estamos querendo advogar ou defender uma educação sem rumo, caótica e regida pelo acaso. É ter em conta a subjetividade e a participação de todos, ou, como falam COLLARES et al. (1999, p. 205), *é ver o futuro como um acontecimento, mas não como uma repetição do presente.*

<sup>9</sup> *A arte do diálogo. Na dialética, há dois logos, duas 'razões' ou 'posições' entre as quais se estabelece precisamente um diálogo, ou seja um confronto no qual se verifica uma espécie de acordo na discordância. [...] A dialética permite então passar da multiplicidade à unidade e mostrar esta como fundamento daquela (MORA J. F., 1994, pp. 182, 183).*

A busca de acordos não significa a fusão ou a redução de múltiplos significados a um só; também não significa fusão de um sujeito no outro. Os acordos seriam os efeitos de sentido construídos através do interdiscurso. Além disso, é a exploração da exotopia e o excedente de visão de cada um –quer dizer a subjetividade– o que pode possibilitar acordos produtivos; acordos onde aportam os múltiplos olhares e significados a partir do interdiscurso. Quando não se tem em conta a subjetividade, isto é, as diferentes interpretações e significações de cada um, simplesmente não existem acordos. O que pode existir, nesse caso, é a imposição de um desses critérios e a anulação (fusão) de um sujeito no outro.

Quando a subjetividade é ignorada na busca dos acordos, –se é que se pode falar de acordos–, ela termina no que BAKHTIN (2000) chama de fusão de todos em um, ao que ele acrescenta:

*Em que se enriqueceria o acontecimento se eu fundir-me com o outro, se de dois passamos a um? Que vantagem teria eu em que o outro se funda comigo? Ele só verá e só saberá o que eu mesmo vejo e sei, ele somente reproduzirá em si mesmo o que em minha vida continua sem solução; é preferível que ele permaneça fora de mim, pois é a partir da sua posição que pode ver e saber o que, a partir de minha posição, não posso nem ver, nem saber, sendo assim que ele poderá enriquecer o acontecimento da minha vida (p. 102).*

Num contexto com pressuposição de partilha, aprender com o outro significa interagir num processo transacional, onde a linguagem é, por excelência, segundo BRUNER (1988), o meio de referência, o que significa ter em conta esse ambiente essencialmente subjetivo. Para esse autor, o significado dos conceitos é de natureza social e de negociação interpessoal, tendo por base o ato de discutir e negociar esse significado. Para ele, o social é um *texto ambíguo* que precisa ser interpretado e reinterpretado constantemente por todos os membros num processo de negociação interpessoal. Segundo esta perspectiva, a cultura é foro de negociação e renegociação de significados e de explicação da ação. Para BRUNER (1988), todas as culturas mantêm instituições especializadas para intensificar essa característica

da cultura como foro, sendo a educação, sem dúvida, a de maior importância. [...] *Se deduz desta idéia da cultura como foro, que a introdução da criança e do adolescente na cultura pela educação precisa permitir vivenciar e participar também desse espírito de foro, de negociação e de recriação dos significados (pp. 128, 129).*

Numa concepção de escola que privilegia o ensino transmissivo de verdades estabelecidas –em Matemática, quase que uma norma–, o qual, normalmente, converte-se em discurso autoritário – no sentido que não se dá a palavra (ORLANDI, 1987) – a educação perde essa característica de fórum da cultura, deixando, assim, de cumprir sua função de elaboração e re-elaboração da cultura. Nesse contexto educativo, as pessoas perdem sua condição de sujeitos e passam a ser apenas espectadores, usuários ou vítimas dessa cultura, isto é, reduzem-se a objetos da “formação”.

#### **4.2 Da noção de complementaridade à noção de re-significação na educação contínua.**

Embora considere interessante a busca de condições para o trabalho em grupo com professores (BONALS, 1986), não posso concordar com a forma com que esse autor entende a reciprocidade a partir da idéia de complementaridade na busca de uma pretendida eficácia.

A complementaridade tem uma conotação de acabamento e de completude. Segundo esse autor, no diálogo com as diferentes opiniões todos se complementam [...] *na medida que [os professores] a vão conseguindo, imaginam que ficará satisfeita sua carência, satisfeito seu desejo, e, quando tenham conseguido aquilo que lhes faltava, se sentirão contentes. [...] Para realizar as próprias aspirações são necessários os outros (p. 13).* Pensar que um sujeito possa se completar vai na contra mão da característica de inacabamento dos sujeitos (BAKHTIN, 2000).

Com efeito, a noção da complementaridade traz uma conotação de acabamento, de aperfeiçoamento, de atualização, acreditando-se ser possível atingir

uma estágio de estabilidade e de completamento. Completar significa sobrepor algo ao que já existe enquanto objeto manipulável e aperfeiçoável. Assim, um objeto não completo ou perfeito, sob uma certa visão estética, necessita de retoques até atingir a forma considerada “esteticamente ideal”.

Transpondo essa noção para o contexto da formação de professores, é inadequado considerar os professores como “objetos” a ser completados e aperfeiçoados, como vem sendo entendido pela Racionalidade Técnica. Nesse contexto, os professores não são sujeitos da formação, não têm voz. Dessa forma, são os especialistas os que sabem o que está faltando aos professores.

Completar tem a idéia de agregar ao que já está posto; significa um acréscimo, uma acumulação até atingir a perfeição. Entretanto, esse sujeito pronto, completo ou acabado, não existe. Para BAKHTIN (2000), o inacabamento é inerente à característica de sujeitos, de seres humanos,

*Se eu mesmo sou um ser acabado e se o acontecimento é algo acabado, não posso nem viver nem agir: para viver, devo estar inacabado, aberto para mim mesmo –pelo menos no que constitui o essencial da minha vida–, devo ser para mim mesmo um valor ainda por-vir, devo não coincidir com a minha própria atualidade (p. 33).*

A idéia de “complementar” ou “completar” está também presente, segundo COLLARES et al. (1999), na própria construção do termo *educação continuada*, sobretudo na forma de qualificar o processo educativo, trazendo implicitamente uma concepção de educação:

*Adjetivar como <continuado> um processo educacional é já admitir uma certa concepção de educação. Para aqueles que compreendem –e reduzem– a educação à formação intelectual, e concebem esta como o domínio do conjunto de conhecimentos –ou ao menos parte dele– relativo a uma área, trata-se de estar sempre a atualizar os sujeitos, informando-os sobre os novos descobrimentos da ciência e suas conseqüências para a ação no mundo de trabalho (no caso dos professores, no seu mundo de trabalho, aquele do ensino) (pp. 201-202).*

É por causa desta concepção de formação que se justifica a necessidade dos professores, de tempos em tempos, freqüentarem *cursos* para se atualizarem e voltarem a ser novamente *completos*. Ou seja, há a idéia implícita de que os professores, na realização de seu trabalho cotidiano não renovam seus conhecimentos, e, portanto, não produzem saberes.

Os mesmos autores criticam essa concepção de *educação continuada* que considera o tempo de vida e de trabalho do professor como um tempo nulo:

*No caso da <capacitação> ou <qualificação> de profissionais do ensino, a história de numerosos programas, sustentados em tais perspectivas, mostra que acabam agindo como se o exercício da docência fosse sempre um tempo de desgaste, de esvaziamento... [...] pratica-se uma educação continuada em que o tempo de vida e de trabalho é concebido como um <tempo zero>. Zero porque se substitui o conhecimento obsoleto pelo novo conhecimento e recomeça-se o mesmo processo como se não houvesse história; zero porque o tempo transcorrido de exercício profissional parece nada ensinar (COLLARES et al., 1999, pp. 210-211).*

Segundo TARDIF (2000), essa forma tradicional de ver todo o processo educacional traz subjacente a idéia da existência [...] *de uma teoria sem prática e de um saber sem subjetividade. Isto gera a ilusão inversa que vem justificá-la: a de uma prática sem teoria e de um sujeito sem saberes (p. 120).*

Em contraposição a essa concepção de *formação continuada* como complementação e atualização, defendemos a idéia de que somos sujeitos sempre inacabados/incompletos e estamos continuamente buscando uma melhor versão de nós mesmos. Por isso nos colocamos abertos às trocas com os outros –nossos colegas, nossos alunos ou nossas leituras–, pois, ao mesmo tempo em que contribuímos com nossas experiências, aprendemos com as experiências e saberes dos outros. É nesse processo que produzimos novos significados para o que fazemos e sabemos. É esse processo de *re-significação* que nos faz mudar; que nos faz sair de nós mesmos... que nos faz buscar com outro a superação de nós mesmos.

Um exemplo dessa troca re-significativa na educação contínua dos professores, como uma possibilidade, pode ser mostrado num dos nossos encontros no GPAAE. Uma das professoras do Grupo trouxe para discussão uma situação experienciada por ela com uma aluna idosa que freqüentava um curso supletivo. A situação girava em torno da solução de um problema matemático em que se mostrou ser fundamental e necessária a contextualização para a compreensão da aluna. Eis parte desse episódio:

1. *Claudia: - [...] e ela é bonitona, bem arrumada... –ah não é porque hoje eu vim sem carro–, porque ela vem de carro... e daí ela estava fazendo um módulo lá que é sobre proporção. Aí ela pegou, –ela é esperta, de vez em quando eu converso com ela algumas colocações– e o problema era assim: Márcia estuda 2h por dia e descansa 5h. Essa semana ela estudou 6h. Quantas horas ela descansou... –estava pensando em que conta que eu preciso fazer–. Não fica pensando que conta você tem que fazer pensa no problema, não precisa fazer conta nenhuma, me dá o resultado. Aqui conta não tem problema, o que eu quero que você pense no problema e me diga, olha a solução é essa, depois você me conta o que você pensou [para chegar ao resultado]. E nada de... aí eu falei assim: nossa Dona Irene, –a senhora chegou toda esbaforida–, vai tomar uma água. –Não, é que eu fui nadar. Eu nado três vezes por semana, 2.000 m cada vez–. Ela nada 6.000 m por semana e eu achava que ela tinha uns sessenta...[...], e ainda ela faz caminhada... –Eu estou super bem, olha eu vou falar para vocês, eu só não nado mais porque eu acho que na minha idade é exagerado–. E aí, ela falando, ela vai, vai... não acredito que a senhora... Vamos mudar o problema então: a senhora nada 2h por dia e descansa 5. A senhora nadou essa semana 6h, quantas horas...? –[Ela respondeu, 15] Mas assim, na lata!!–*
2. *Conceição: - Porque estava dentro do contexto dela.*
3. *Claudia: - Aí eu falei assim: é isso mesmo, como a senhora pensou? Aí na minha cabeça eu pensei assim: ela deve ter pensado assim: 2+2+2, seis horas, então cinco mais cinco, mais cinco... quinze, mas não foi assim que ela pensou!. E a senhora falou: “eu pensei assim: 2h descansa 5, então 1h descansa 2h e meia”.*
4. *Conceição: - Mais difícil ainda.*
5. *Renata: - Mais difícil mesmo!*
6. *Claudia: - Com 1h, descansa 2h e meia, então 2h e meia vezes seis... mas como ela fez 2h e meia vezes seis, mentalmente?*

7. *Juliana: - Ela deve ter feito [cinco] vezes seis e depois dividido por dois.*
8. *Claudia: - Agora preciso perguntar para ela porque ela foi embora.*
9. *Adilson: - Ela fez pelo inteiro e pela metade...*
10. *Claudia: - Será que ela fez isso? Isso é o que nós estamos achando, porque tem gente que acha que é de um jeito, tem gente que acha do outro.*
11. *Conceição: - Mas ela fez mais difícil.*
12. *Alfonso. Duas horas vezes seis dá doze...*
13. *Renata. [seis] vezes dois e [seis] vezes meio (r.r., 11/03/00).*

Este é um episódio de sala de aula que, pela disposição e tipo de discurso produzido/praticado nas aulas dessa professora, permitiu a ela (e posteriormente a nós, no GPAAE) tomar conhecimento, através de sua aluna, de uma outra forma ou estratégia de resolver o problema. Tanto a professora naquele momento da sua aula, quanto todos nós, no Grupo, ficamos curiosos tentando encontrar uma explicação quanto ao processo usado pela aluna.

A professora, ao relatar um episódio de sua aula ao Grupo, gera um interdiscurso que destaca a importância de explorar o contexto vivencial dos alunos para produzir significados à Matemática. O interessante é ver como, da resposta de uma aluna –*eu pensei assim: 2h descansa 5, então 1h descansa 2h e meia (turno 3)*– e da partilha dessa experiência pela professora, os participantes do GPAAE são levados a pensar em Matemática, quer dizer, são levados a (re)pensar as diversas possibilidades de solução de um problema e dos processos didáticos de sala de aula<sup>10</sup>. O interdiscurso vai se movimentando com diversas interpretações àquela resposta, até encontrar três soluções: *Com 1h, descansa 2h e meia, então 2h e meia vezes seis...(turno 6):  $(2 \frac{1}{2}) \times 6 = 15$ ; [cinco] vezes seis e depois dividido por dois (turno 7):  $(5 \times 6)/2 = 15$ ; e, [seis] vezes dois e [seis] vezes meio (turnos 12 e 13):  $(6 \times 2) + 6 \times (1/2) = 15$ .*

---

<sup>10</sup> O procedimento usado pela aluna na resolução daquele problema é uma forma muito usada em contextos não-escolares, como mostra CARRAHER (1989), a qual ela tem denominado de “método de

Em situações de aprendizagem, seguindo BAKHTIN (2000), podemos afirmar que o sujeito *deve [pode] situar-se fora de si mesmo, viver a si mesmo num plano diferente daquele em que vive efetivamente* sua vida, como uma condição para que ele possa completar-se (nós preferimos dizer: para que ele possa re-significar-se). *Ele deve [pode] tornar-se outro relativamente a si mesmo, ver-se pelos olhos de outro* (p. 35). Segundo este autor, os outros são indispensáveis para nossos próprios julgamentos, para a nossa própria compreensão, para ver o que é transcendente à nossa própria consciência, tudo isso em função da impressão que nós causamos nos outros.

*[...] o que conhecemos e presumimos de nós mesmos através da visão do outro se torna totalmente imanente à nossa consciência, parece ser traduzido para a linguagem de nossa consciência, sem ela alcançar consistência e autonomia, sem romper a unidade de nossa vida orientada para frente de si mesma, para o acontecimento por-vir e que não fica em repouso e jamais coincide com a sua própria atualidade dada, presente... (p. 36).*

Quando Bakhtin fala da necessidade do outro para reconhecer o próprio eu, acreditamos que esteja referindo-se à condição de inacabamento de cada um. Inacabamento que se manifesta para mim em uma certa carência e no “excedente de visão” proporcionado pelo outro, e reciprocamente.

O termo **re-significação** vem sendo usado, nesse contexto de troca e de aprendizagem com outro, como **um processo de produção de (novos) significados e (novas) interpretações sobre o que sabemos, fazemos e dizemos...** O processo de re-significação atua, portanto, sobre as experiências e os saberes em ação que vêm sendo produzidos pelos sujeitos que se encontram para falar sobre os mesmos. Pode-se perceber a re-significação no interdiscurso produzido na partilha e na troca e interação com o(s) outro(s), como um processo experienciado pelos sujeitos, que pode ser consciente ou inconsciente.

---

redução à unidade”. Pena que naquele momento no Grupo não foi feita menção a esse referencial teórico.

No Grupo, a re-significação pode ser percebida como uma mudança nos significados que resultam da construção coletiva e que passa por uma certa convenção e por um processo de negociação. É claro que no GPAAE (e talvez em qualquer grupo de sujeitos que interagem usando princípios semelhantes) ninguém está buscando conscientemente a re-significação.

A partilha dos diferentes significados e interpretações, produzidos pelo Grupo em relação a algum fato da prática pedagógica ou a algum objeto matemático, desencadeia um processo de re-significação que não é monitorado de fora. Ele acontece pelo próprio processo de partilha e de construção coletiva. Isso pode ser explicado porque a partilha ocorre através do interdiscurso dos sujeitos em interação, cada qual com sua subjetividade, e, desta forma, [...] *pela ilusão do sujeito de que ele é a fonte de seu dizer quando na verdade o seu dizer nasce em outros... O sujeito da linguagem não é um sujeito-em-si, mas tal como existe socialmente... (ORLANDI, 1987 p. 188).*

Assim, os saberes, conhecimentos, idéias e práticas re-significados(as) no interdiscurso –nesse processo de troca, de diálogo e de trabalho coletivo– não são de autoria exclusiva de um sujeito específico A ou B, pois não representam exatamente o que A ou B haviam trazido para discussão. O que é dito ou produzido por cada um no Grupo é, na verdade, de todos aqueles que participaram do processo. Entretanto, olhando sob outra perspectiva, há que se reconhecer também que cada sujeito, face às suas experiências e saberes prévios, produz significados para si, significados próprios que se diferenciam daqueles produzidos pelos outros. Ou seja, o que resulta do processo de re-significação é, ao mesmo tempo, plural e singular. Nos termos usados por BAKHTIN (2000), [...] *as palavras dos outros introduzem sua própria expressividade, seu tom valorativo, que assimilamos, reestruturamos, modificamos (p. 314).*

Segundo LYOTARD (1989), o ser humano está inserido, através da linguagem, em uma complexa textura de relações sociais, dado que uma das suas características é não estar isolado, necessitando comunicar-se com os outros. Desta forma, até aquele mais desfavorecido, na sua interação interlocutiva, [...] *posiciona-*

*se e desloca-se, reajustando seu pensamento, visando a seu melhor desempenho (p. 41). Assim, através da interação interlocutiva dos sujeitos, o discurso produzido é permeado e deslocado permanentemente, produzindo uma alteração qualquer, a qual nós chamamos de re-significação.*

A comunicação, segundo BAKHTIN (2000), não é um processo linear de locutor para o ouvinte ou receptor; essa é uma imagem totalmente distorcida do complexo processo da comunicação:

*[...] o ouvinte que recebe e compreende a significação de um discurso adota simultaneamente, para com este discurso, uma atitude responsiva ativa<sup>11</sup>: ele concorda ou discorda (total ou parcialmente), completa, adapta, apronta-se para executar, etc., e esta atitude do ouvinte está em elaboração constante durante todo o processo de audição e de compreensão desde o início do discurso... [...] toda compreensão é prenhe de resposta e, de uma forma ou de outra, forçosamente a produz: o ouvinte torna-se o locutor (p. 290).*

É justamente essa atitude responsiva ativa de cada sujeito, gerada na fala com/do outro, que permite re-significar os conhecimentos, idéias ou saberes. Além disso, quando se re-significa algo (saberes, idéias, práticas, atuações,...), não é mais possível retornar ao conceito/idéia/saber... anterior, pois uma nova síntese foi produzida e, nesse processo, não mudaram apenas os conceitos e idéias, os próprios sujeitos não são mais os mesmos. Ou seja, o processo de re-significação é um processo irreversível<sup>12</sup> de aprendizagem humana e, portanto, de educação.

---

<sup>11</sup> A compreensão responsiva nada mais é senão a fase inicial e preparatória para uma resposta (seja qual for a forma de sua realização). Quando a comunicação adota esta forma, o locutor postula esta compreensão responsiva ativa: o que ele espera, não é uma compreensão passiva que, por assim dizer, apenas duplicaria seu pensamento no espírito do outro (Cf. BAKHTIN 2000).

<sup>12</sup> Aqui, o conceito de irreversibilidade é colocado em analogia com os processos físicos em uma nova visão da ciência. Os processos irreversíveis são processos orientados no tempo (pela seta do tempo), que implicam uma quebra da simetria temporal, aquela que é descrita nas equações invariantes, tanto da Física Clássica quanto da Física Quântica (Cf. PRIGOGINE, 1996).

Neste sentido, o processo de re-significação parece ser análogo ao que acontece com a *entropia*<sup>13</sup>, tal como descreve PRIGOGINE (1996). De fato, nós, enquanto seres pensantes e enquanto sujeitos, temos uma grande autonomia e capacidade para aceitar ou não o que vem de fora, dos outros. Isso permite conjecturar que a entropia, que se produz num grupo de pessoas que interage, é muito mais complexa e dinâmica que aquela que acontece nos sistemas físicos e químicos.

Na interação grupal –como no nosso GPAAE–, pelo tipo de discurso que nele se pratica –lúdico/polêmico–, algumas vezes se dá uma turbulência na comunicação, a qual gera um processo de revolução e, algumas vezes, de desestabilização. Essa interação produz um movimento entrópico que permite que os membros em um grupo evoluam –o que não quer dizer que essa evolução seja sempre positiva– e estejam num processo contínuo de transformação e de re-significação.

A entropia, em um grupo que interage praticando aqueles tipos de discurso –lúdico/polêmico–, é um fato normal e inerente aos sujeitos –com seus antagonismos e conflitos–; mas, geralmente, essa entropia é maior quando o ideário e os saberes dos integrantes são diferenciados e, sobretudo, quando alguma interpretação é dissonante ou se distancia da maioria, ou, ainda, quando algo “estranho” entra no processo interlocutivo. Esse elemento desestabilizador e desencadeador do processo entrópico pode ser trazido pelo aluno (geralmente considerado errado), pelo professor ou pelo acadêmico. É esse processo de revolução que pode levar à re-significação, produzindo novos significados para o grupo.

O processo de turbulência/desestabilização acontece com muita freqüência nas nossas reuniões de trabalho no GPAAE. Um exemplo disso foi, como mostrarei no último capítulo, o significado de ângulo inscrito em um semicírculo. O fato de o Grupo problematizar uma proposição clássica da Matemática –de que todo ângulo inscrito é reto– gerou uma discussão interessante, tendo atingido a prática de várias

---

<sup>13</sup> A entropia é entendida, segundo PRIGOGINE (1996), como processo de transformação permanente dos sistemas físicos. Eles estão trocando energia e interagindo num processo permanente de mudança e evolução.

turmas nas escolas e retornando para o Grupo através dos professores escolares (Diário de campo: 21-04-01).

A diversidade de respostas obtidas a partir desta problematização tem a ver, segundo DORAY (1989), com a capacidade dos sujeitos estarem em processo permanente de subjetivação, o qual compreende filtragem, recalque e representação do que existe de alteridade em cada um. Ou seja, esse processo de subjetivação resulta de uma contradição dinâmica entre o ser singular e o ser genérico.

Na noção de sujeito, segundo (ORLANDI, 1987), há uma contradição que vem da relação de identidade e de alteridade. Na sua constituição, há um movimento que atomiza porque distingue ao marcar a identidade, ao mesmo tempo em que integra porque é sempre feito de uma relação. A característica de sujeitos faz com que, embora abertos ao que nos cerca, não nos deixemos contaminar totalmente, e então nos apropriemos daquilo que nos convém e/ou nos é possível. Desta forma procuramos exercer uma abertura seletiva, isto é, [...] *não mudamos completamente nosso discurso nem nos transformamos em outros, ou seja, não perdemos nossa identidade em cada relação de linguagem diferente. O que há é uma modulação do nosso discurso e da nossa identidade nas diferentes relações (ibidem, p. 189).*

Mas, por outro lado, não é somente a abertura e o reconhecimento do outro –isto é, a mutualidade– que conta num espaço apropriado de troca. São também os níveis de autoridade, a relação de forças –lugares sociais dos interlocutores e a posição relativa de cada um no discurso– e de poder que se estabelecem entre os sujeitos (ibidem), favorecendo ou não uma relação horizontal e recíproca entre os interlocutores. Isso acontece porque as instituições sociais, como a escola, estão inseridas num marco normativo instituído pela tradição sob os limites impostos pelo jogo da linguagem, o qual interfere na comunicação e no processo de re-significação.

Para Lyotard (1989),

*As instituições têm constrangimentos suplementares para que os enunciados sejam declarados admissíveis no seu seio. Estes constrangimentos operam como filtros sobre as forças discursivas, interrompendo conexões possíveis nas redes de comunicação: há coisas*

*que não se dizem. E elas privilegiam certas classes de enunciados, às vezes apenas uma, cuja predominância caracteriza o discurso da instituição: há coisas para dizer e maneiras de as dizer (pp. 44, 45).*

As tensões geradas na interlocução são muito mais fortes nas escolas que num grupo como o GPAAE, pelos distintos níveis de autoridade e pelo próprio peso da tradição na escola e das suas autoridades que a representam. Segundo ORLANDI (1987), o discurso da escola (Discurso Pedagógico<sup>14</sup>), institucionalizado pela tradição –seja o discurso do professor para o aluno ou do diretor para o professor–, é autoritário na maioria das vezes, tendo sempre buscado eliminar e evitar a polissemia, enquanto processo que representa a tensão constante estabelecida pela relação homem/homem e homem/mundo feita através da linguagem. No discurso autoritário não há realmente interlocutores, mas um agente exclusivo dissimulado como transmissor de informação que impõe e ordena, impondo um único sentido.

No espaço de interação no GPAAE, os professores denunciam esse tipo de discurso usado nas suas escolas pelos seus diretores ou coordenadores. Veja-se, por exemplo, parte de um episódio em que isso está evidente:

[...]

*6. Juliana: – Eu acho que uma das coisas mais importantes da gente... é sobre a importância deste Grupo para nós mesmos. Eu acho que ninguém ainda escreveu sobre isso. A importância de nós estar aqui, enquanto grupo, às vezes discutindo essas bobagens, às vezes falando de Matemática.... mas, qual que é o papel deste Grupo? Será que ele tem alguma importância? Será que não tem?*

*7. Claudia: – Eu acho que a gente tem que escrever. [...] Então a gente tem que lembrar de alguma maneira isso e, às vezes, o professor não lembra. Uma confusão tão grande... você fica tão desanimada, aquela*

---

<sup>14</sup> É discurso circular, isto é, um dizer institucionalizado, sobre as coisas, que se garante, garantindo a instituição em que se origina e para a qual tende: a escola. O discurso pedagógico faz parte do discurso dominante na nossa sociedade, que é de característica autoritária. Aliás, na escola, algumas vezes, o discurso usado adquire características autoritárias mais marcantes. *O Discurso Pedagógico é um discurso autoritário: sua reversibilidade tende a zero (não se dá a palavra), há um agente único (aquele que tem o poder de dizer), a polissemia é contida (coloca-se o sentido único), o dizer recobre o ser (o referente está obscurecido)* (ORLANDI, 1987, pp. 28 e 85).

*sensação de incapacidade... o professor sozinho ele não consegue mais fazer isso... então, talvez se na escola a gente tivesse um grupo não é?... e tivesse uma série de atividades... Um curso obrigatório... na escola não funciona... comigo tendo uma atitude, outro professor tendo outra e outro outra...*

8. *Ângela: – Mas isso também é engraçado, porque, às vezes, não adianta só tempo... ou espaço...*

*[...]*

15. *Juliana: –. Por exemplo, a Escola tem.. você faz três horas de reunião na semana. Agora, para que é que você usa lá, aquele espaço...*

16. *Ângela: – É isso aí...*

17. *Juliana: – Para o diretor ficar dando bronca, para chamar o pai do aluno para fazer reunião, para... a coordenadora trazer um texto que não tem absolutamente nada ver e lê em voz alta para você ouvir. Então, quer dizer, para que é que o usa?.*

18. *Ângela: – Eu quero colocar que não é simplesmente o espaço.*

19. *Juliana: – A escola particular, por exemplo, tem duas por semana. Existe o espaço, mas quê acontece lá?*

20. *Dario: – Burocratiza aquele horário?.*

21. *Alfonso: – É engraçado que se você lê as atas das reuniões de professores, sempre têm o mesmo. Aspectos da disciplina, de regulamento...*

22. *Claudia: – Eu vivi outro tipo de experiência e aí eu entrei... olha, a mudança tem que ser a partir de vocês mesmos...*

23. *Alfonso: – Primeiro ter o desejo de mudança e depois o espaço...*

24. *Claudia: – Não, desejo sim! Mas aquilo que não providenciou... certo? Então ... você quer mudar, mas, muitas vezes não sabe como. Eu lembro quando a gente formou um grupo, certo? Escrever aquelas apostilas!... como fosse bom, se não tivesse que escrever. E falar não... vocês vão fazer primeiro... e depois vão contar o que aconteceu. Muitas coisas não deram certo. E que, olha... o material é maravilhoso, mas alguma coisa não deu certo. E teve que ser mudado, mas...*

25. *Dario: – Mas o grupo é fundamental. A proposta pode ser até interessante, mas só você, sem o grupo.. Você não teria condições. Você não poderia avançar muito naquilo (r. r., 01/07/00).*

A importância do trabalho de grupo, para os professores escolares, é reconhecida e valorizada por eles: *Eu acho que uma das coisas mais importantes da gente... é sobre a importância deste Grupo para nós mesmos* (Juliana, turno 6). Os inúmeros problemas, que no dia a dia das escolas os professores enfrentam, criam uma situação quase de desesperança e de angústia como dito por Claudia: [...] *Uma confusão tão grande... você fica tão desanimada, aquela sensação de incapacidade... o professor sozinho ele não consegue mais fazer isso...*(turno 7). Ou seja, os encontros do Grupo, nestes casos, funcionam também como terapia.

Os professores rejeitam, entretanto, as colegialidades artificiais (HARGREAVES, 1998), que geralmente existem nas escolas, pois, nestas, o discurso continua a ser autoritário ou cooptativo. Este parece ser o caso dos HTPs<sup>15</sup>, cujos encontros se tornam burocráticos ou inócuos, isto é, pouco produtivos e formativos aos professores. Claudia (turno 7) lamenta que esse ambiente apropriado para a troca, como do GPAAE, não aconteça nas escolas onde trabalham: [...] *então, talvez se na escola a gente tivesse um grupo não é?... e tivesse uma série de atividades...*, mas não aquele grupo com características autoritárias porque: *Um curso obrigatório... na escola não funciona...* O trabalho de grupo onde se pratica um discurso autoritário leva à inviabilidade de aproveitamento desse espaço *comigo tendo uma atitude, outro professor tendo outra e outro outra...* (Claudia, turno 7).

Os depoimentos dos professores expressam, com muita clareza, que precisam dos colegas e do trabalho colaborativo para gerar mudanças na escola. Este aspecto é muito significativo, já que o hábito do trabalho isolado é quase uma característica no trabalho dos professores. Segundo MARCELO (1995), a docência [...] *é uma profissão onde se fomenta o isolamento entre os professores, de forma que as salas de aula configuram territórios particulares, aos quais é difícil entrar. Predomina a cultura do individualismo e da fragmentação, frente a uma cultura de colaboração* (p. 324).

A comunicação entre os professores, no ambiente de trabalho, geralmente acontece como algo superficial e breve, e é, na maioria das vezes, insatisfatória.

---

<sup>15</sup> HTPs – Horas de Trabalho Pedagógico

Uma alternativa, segundo KRAINER (1996), seria encontrar caminhos proveitosos para uma troca de conhecimentos, promovendo a cultura da comunicação e do diálogo. Os professores possuem idéias e saberes valiosos. O problema é que esses saberes e idéias, devido ao isolamento existente entre os professores, não são socializados e muito menos sistematizados.

As causas do isolamento e individualismo entre os docentes têm, segundo HARGREAVES (1998), explicações vinculadas a dois tipos de fatores: pessoais e sociais. No primeiro e mais tradicional, o individualismo é associado à desconfiança, aos comportamentos defensivos, à ansiedade e a defeitos e fracassos dos professores, quer dizer, a problemas mais de ordem individual ou psicológica. No entanto, esse autor acredita mais no segundo tipo de fatores. Estes dizem respeito às características da cultura profissional e que são próprias dos locais de trabalho e do próprio sistema educacional, de modo que o professor opta ou prefere isolar-se para poder dar melhor conta de seu compromisso de educador. Diante disso, o autor reformula sua interpretação ou explicação para o individualismo dos professores encarando-o [...] *não tanto como uma fraqueza pessoal, mas mais como uma economia racional de esforço e uma organização de prioridades realizadas num ambiente de trabalho fortemente pressionado e constrangedor (p. 191).*

Embora em qualquer interlocução sejam geradas tensões devido à subjetividade dos participantes, são as condições de produção do discurso escolar que produzem aqueles constrangimentos para o trabalho colaborativo nas escolas. Os professores destacam essa situação: *Por exemplo, a Escola tem...(...) Você faz três horas de reunião na semana. Agora, para que é que você usa lá, aquele espaço...(Juliana, turno 15).* Na interlocução, Ângela (turno 16) confirma essa reclamação: *É isso aí...* Essas afirmações das professoras dizem claramente que aquele espaço para o trabalho em grupo não está bem configurado, não tem uma finalidade clara nem um compromisso coletivo. Por isso os professores não encontram sentido nele, e participar dele pode significar uma perda de tempo.

A prática desse discurso autoritário na escola leva, portanto, a uma falta de motivação já que os professores têm de se reunir por se reunir, porque a direção

programa/pede/manda/impõe. Mas, para que servem essas reuniões? [...] *Para o diretor ficar dando bronca, para chamar o pai do aluno para fazer reunião, para... a coordenadora trazer um texto que não tem absolutamente nada ver e ler em voz alta para você ouvir. Então, quer dizer, para que é que o usa*<sup>16</sup> [esse espaço de reunião] (Juliana, turno 17).

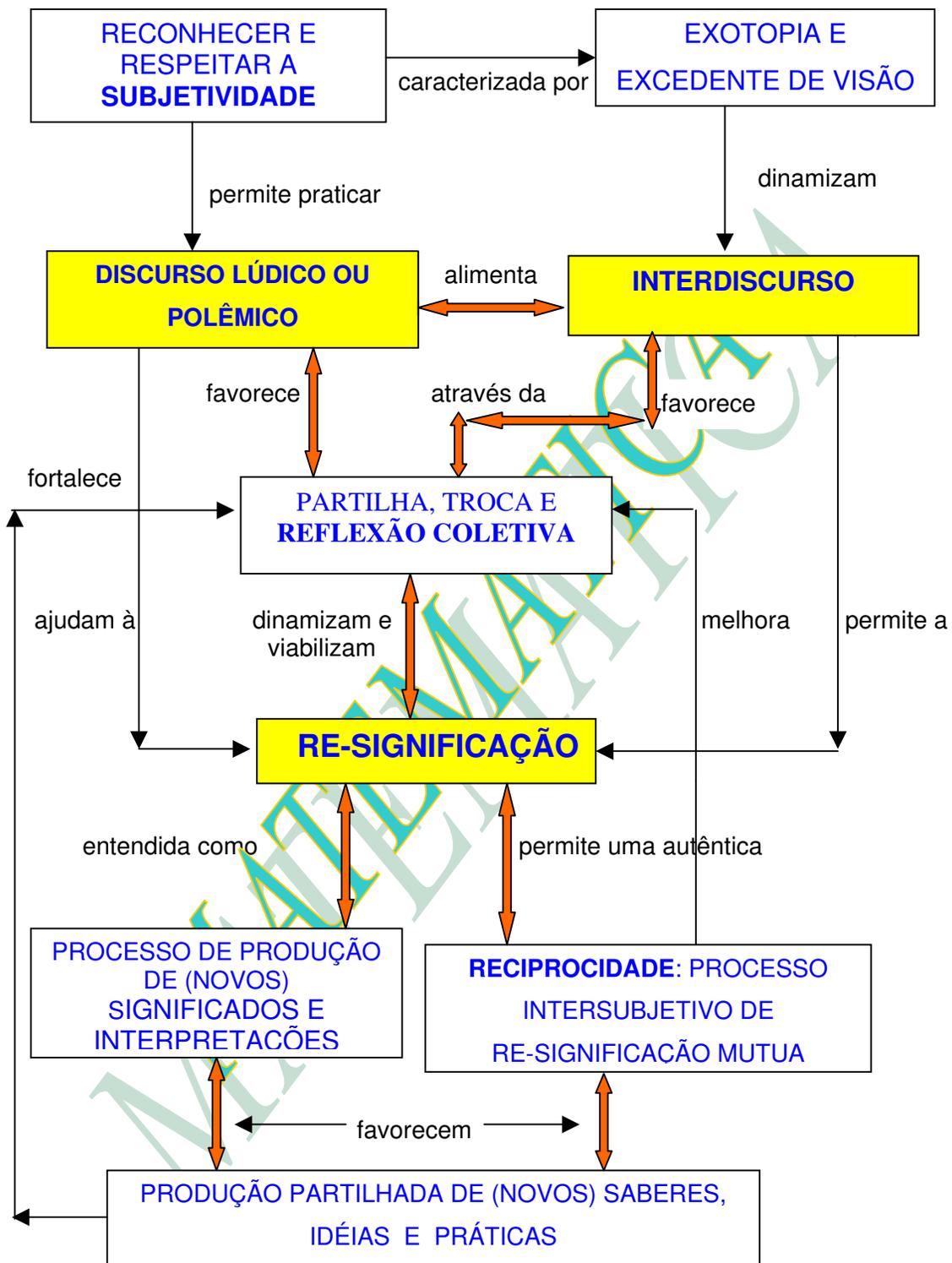
Em um espaço colaborativo com características de mutualidade (CESTARI, et al. 2000), as tensões geradas na interlocução podem produzir pontos extremos na posição dos sujeitos. Em palavras de ORLANDI (1987), do jogo entre a paráfrase –reprodução do que o outro disse, reconhecimento do sentido dado por aquele outro– e a polissemia –atribuição de outros sentidos– resulta um “algo” articulado, quer dizer, uma dá os limites da outra. A re-significação aparece a partir desse processo tenso entre o eu e o outro através do interdiscurso.

O processo de re-significação para o professor de Matemática pode acontecer também quando estiver trabalhando com seus alunos, sobretudo quando dá voz a eles ou os desafia a expressarem seus pensamentos, justificativas, explicações, argumentos e pontos de vista. O processo de re-significação é recíproco se o professor não impuser sua verdade, isto é, se viabilizar um discurso lúdico/polêmico. Para isso é preciso reconhecer o outro enquanto sujeito de possibilidades de conhecimento, permitir/praticar a mutualidade e dar possibilidades às múltiplas interpretações e significados (veja Mapa Conceitual No. 2, p. 109).

Embora não pretenda estabelecer um método, um caminho ideal ou qualquer forma de receita –aliás, isso iria contra os princípios aqui defendidos e assumidos–, arrisco-me a apontar e descrever alguns elementos ou instrumentos que possam mediar ou dinamizar o processo de re-significação. Estes elementos mediadores são: as leituras; a escrita; e a reflexão coletiva.

---

<sup>16</sup> Essa denuncia feita por Juliana é comum noutros contextos como confirmado por MCTARGGAT (apud HARGREAVES, 1998), [...] *os desincentivos à colaboração têm as suas raízes num sistema dominado por princípios de racionalidade burocrática, que sufocam as iniciativas dos docentes e oferecem pouca coisa acerca da qual colaborar* (p. 191).



Mapa Conceitual No. 2: o interdiscurso no processo de re-significação

#### 4.2.1. As leituras.

Se o leitor permite ser permeado pelo que o autor diz, se entra em relacionamento com esse outro, o autor, em fim, se há uma abertura do leitor ao que traz o texto, a possibilidade da re-significação é promissora. Para LARROSA (1996)<sup>17</sup>, a leitura pode se constituir efetivamente em experiência de formação se o leitor dialogar com aquilo que lê. *O importante não é o texto senão a relação que o leitor estabelece com ele. E essa relação tem uma condição essencial: que não seja de apropriação, mas de escuta. Ou dito de outra maneira, que o outro permaneça como outro e não como 'outro eu', ou como 'outro a partir de mim mesmo'* (p.138). Ou seja, para que haja re-significação pela leitura é preciso estabelecer *uma relação íntima entre o texto e a subjetividade*. Isso implica em romper com qualquer fronteira ou barreira *entre o que sabemos e o que somos, entre o que 'passa' (e que podemos conhecer) e o que 'nos passa' (como algo que devemos atribuir um sentido em relação a nós mesmos)* (p.137).

A leitura que pode gerar re-significação não é aquela que só é informativa, mas aquela onde [...] *o leitor, na medida em que lê, se constitui, se representa, se identifica* (ORLANDI, 1987, p. 185). Compreender um texto é levar em conta um processo de interação, o que normalmente gera tensão e confronto.

Entendemos a leitura re-significativa como aquele momento crítico em que o texto verdadeiramente se constitui,

*[...] pois é o momento privilegiado do processo da interação verbal: aquele em que os interlocutores, ao se identificarem como interlocutores, desencadeiam o processo de significação. Em outras palavras: é na sua interação que os interlocutores instauram o espaço da discursividade. Autor e leitor confrontados definem-se em suas condições de produção* (ibidem, p. 193).

---

<sup>17</sup> LARROSA, J. Leitura, experiência e formação. In: COSTA, M.V. (Org). *Caminhos investigativos: novos olhares na pesquisa em educação*. Porto Alegre: Editora Mediação, 1996.

#### 4.2.2 A escrita.

Escrever sobre o que faz, como faz e por quais motivos permitem ao sujeito que escreve expressar seus sentimentos, seus significados, seus pensamentos, seus saberes. O sujeito, ao colocar no papel isso tudo e ao tornar público o que escreve, cria um distanciamento e um estranhamento em relação à sua prática e às suas idéias. A escrita permite também que o professor organize suas idéias, sistematize suas experiências, produza novos saberes e explicita aspectos que estavam apenas implícitos. Ou seja, o simples ato de escrever representa, por si só, um processo de re-significação daquilo que faz, sabe e fala o professor.

Através dos nossos escritos, damos a oportunidade para que, pela visão dos outros, tenhamos um reflexo de nós mesmos, nos reconheçamos. [...] *Na vida, depois de vermos a nós mesmos pelos olhos do outro, sempre regressamos a nós mesmos; e o acontecimento último, aquele que parece-nos resumir o todo, realiza-se sempre nas categorias de nossa própria vida (BAKHTIN, 2000, P. 37).*

O fato de, no momento da escrita, já se ter de pensar, implicitamente, em um possível leitor faz dela um momento único e apropriado que pode levar à re-significação. Escreve-se pensando nas reações e nas respostas dos possíveis leitores (leitor virtual), pois, [...] *embora, de fato, o momento da escrita de um texto e o momento de sua leitura sejam distintos, na escrita já está inscrito o leitor e, na leitura, o leitor interage com o autor do texto (ORLANDI, 1987, p. 180).* Desta forma, segundo esta autora, ao se escrever um texto, entra-se em diálogo com um outro virtual, o leitor, e o texto adquire total sentido só com ele, já que [...] *o texto é o lugar, o centro comum que se faz no processo de interação entre falante e ouvinte, autor e leitor (ibidem).* A incompletude da escrita (do texto escrito) só adquire sentido total na interação com o leitor, uma vez que [...] *o domínio de cada um dos interlocutores em si é parcial. Sua unidade é a unidade de/no texto (ibidem).*

Ainda, segundo esta autora, a leitura leva à interação e ao debate, já que no texto há um interlocutor que é constituído no próprio ato da escrita. Assim, na medida em que o interlocutor (o leitor real) já encontra um outro, um leitor constituído (o leitor virtual) no texto, começa o debate, o confronto. Em palavras de TEZZA (1997), no texto escrito [...] *a voz do outro, refratada pelo olhar do autor-criador, será reconhecível, estará presente, respirará em cada linha do texto* (p. 225).

Desta forma, [...] *a leitura é o momento crítico da constituição do texto, é o momento privilegiado da interação, aquele em que os interlocutores se identificam como interlocutores e, ao se constituírem como tais, desencadeiam o processo de significação do texto* (ORLANDI, 1987, p. 186).

Quando o autor do texto tem a oportunidade de interagir com seus leitores (leitores reais) –como acontece nos encontros de educação contínua, objeto deste estudo– outros significados podem emergir tanto para o escritor quanto para os colegas leitores. Na escrita dos nossos textos, da nossa própria história, começa o reconhecimento de nós mesmos; além disso, segundo CLANDININ (1993), reconhecemo-nos essencialmente porque ouvimos as histórias dos outros. *Começamos a conhecer melhor nossas próprias histórias ouvindo as histórias dos outros. Quando ouvimos as histórias dos outros não apenas encontramos ecos das nossas próprias histórias, mas vemos novas sombras nelas* (p. 2).

Os professores escolares do Grupo, na escrita de suas narrativas/histórias de aulas, têm a oportunidade de trazer para os colegas suas experiências e reflexões sobre a prática docente. Esse tipo de escrita permite, segundo SCHIFTER (apud PINTO, 2002) [...] *revisitar os acontecimentos de sala de aula e, ao olhar esses eventos de uma certa distância, considerá-los a partir de novas perspectivas* (p. 143). No caso do GPAAE, porém, é durante a leitura das histórias para os colegas e das reflexões que elas desencadeiam no Grupo que acontece um dos momentos mais ricos de interação entre autor (da história de

aula) e leitor (os colegas). Compreender como acontece esse processo é uma das preocupações deste estudo.

#### **4.2.3 A reflexão coletiva.**

Para falar em reflexão vamos, inicialmente, buscar suas origens em Dewey. Segundo CAMPOS et al. (2000), talvez Dewey tenha sido o primeiro a falar da reflexão como processo cuidadoso, persistente e ativo, visando à melhoria do processo educacional. Para este autor, a experiência concreta da vida surge ao depararmos com problemas e enfrentá-los de maneira cuidadosa. Essa maneira compreende várias fases ou estádios que permitem enfrentar, pensar e refletir diante de um problema: a análise da dificuldade, as alternativas de solução, a experimentação de vários tipos de solução e a ação como prova final para a solução proposta.

No caso dos professores, o processo de reflexão começa quando eles enfrentam as dificuldades de sala de aula que geram instabilidade e as tomam como foco de estudo e análise crítica. Para que essa análise se transforme em um processo de ação reflexiva, é preciso integrar, segundo Dewey (apud CAMPOS et al. 2000), três atitudes: abertura de mente (disposição ativa e atenta), responsabilidade (vai além do utilitarismo, exige comprometimento responsável), e dedicação (atitude deliberada). Desta forma, Dewey diferencia claramente o ato humano reflexivo daquele que é rotineiro.

Os ensinamentos de Dewey influenciaram os estudos de Donald A. Schön em relação à prática e à formação de profissionais reflexivos.

SCHÖN (1992) fala do desenvolvimento de uma prática reflexiva centrada em três dimensões: o conhecimento na ação, a reflexão na ação e a reflexão sobre a reflexão na ação. O conhecimento na ação traz um saber que é revelado na execução espontânea da ação. Este conhecimento é intuitivo e experimental.

A reflexão na ação se desencadeia porque não encontramos respostas às situações inesperadas, sempre que o profissional tenta respondê-las mantendo uma posição reflexiva em tais situações. Ou seja, a reflexão na ação é aquela que se faz durante a realização da ação sem chegar a interrompê-la e serve para re-organizar o que fazemos enquanto estamos fazendo. Quando se faz reflexão na ação, começa-se a descrever um conhecimento que estava implícito nessas ações (SCHÖN, 1992).

Ainda segundo o mesmo autor, a reflexão na ação estabelece o começo para a investigação na prática ou a reflexão sobre a reflexão na ação, dando um novo sentido àquelas situações indeterminadas da prática.

A reflexão sobre a reflexão na ação implica um distanciamento da ação, desencadeando explicações que podem influir diretamente em ações futuras, colocando em prova uma nova compreensão do problema.

Em síntese, o trabalho de Schön teve como foco a mudança na fundamentação epistemológica da formação de profissionais. Mudança de uma Epistemologia Positivista, que fundamentava a Racionalidade Técnica, para uma outra, que ele chama de Epistemologia da Prática, fundamentada na reflexão na ação e sobre a ação.

Apesar da importância e relevância dos trabalhos de Schön, autores como Zeichner & Liston (apud CAMPOS et al., 2000) e Contreras (apud LÜDKE, 2001) apresentam algumas críticas à concepção de reflexão de Schön. Zeichner & Liston chamam a atenção para a relação dialógica que a atividade reflexiva exige e que Schön tratou como um processo individual e solitário. Ou seja, Schön considera que o profissional está em comunicação com a sua situação particular e não com os outros profissionais, seus pares. Zeichner e Liston, em contraposição, entendem a reflexão como uma prática social, sendo, portanto, fundamental e indispensável refletir junto com os outros profissionais.

Para Contreras (apud LÜDKE, 2001), a reflexão mal entendida pode correr o risco de reduzir a autonomia do professor aos limites da sala de aula,

desenvolvendo seu trabalho com *eficiência responsável*, mas sem se preocupar com as implicações da cultura imposta à instituição escolar. Este autor questiona a reflexão que não ultrapassa os limites da sala de aula, da escola, ou de sua individualidade como educador. No entanto, ele mesmo reivindica o conteúdo crítico para o processo de reflexão, de tal forma que se sintonize com a realidade e as necessidades nas quais se insere a instituição escolar, numa perspectiva crítica. Para isso, ele reclama o recurso à teoria que assegure esse compromisso e esse conteúdo crítico para a reflexão, fixando posições contrárias à supervalorização da perspectiva do *practitioner*<sup>18</sup>. Ele alerta, porém, que a necessidade de apropriação da teoria não implica a *indesejável subordinação* dos professores da educação básica à *orientação iluminada* de seus colegas da universidade.

Pela riqueza que se gera com os diferentes olhares e significados confrontados e construídos na interlocução, pelo excedente de visão, a reflexão coletiva se converte num processo que pode favorecer e fortalecer a re-significação dos saberes. Porém, isso não significa que a re-significação sempre seja entendida no sentido positivo de avanço. As mudanças que ocorrem no processo de re-significação nem sempre podem ser avaliadas como positivas ou negativas.

#### **4.3 Algumas considerações sobre o processo de reciprocidade na educação contínua**

A importância do processo de re-significação no trabalho coletivo ou grupal vai muito além do simples aprendizado individual que cada um pode estabelecer no/pelo grupo. Se considerarmos o contexto do trabalho coletivo e colaborativo, encontramos

---

<sup>18</sup> A expressão *practitioner* foi usada por Shön para referir-se ao profissional que faz seu trabalho de forma não refletida. Esse autor argumenta em favor do *reflective practitioner*, para referir-se ao profissional que reflete na ação, sobre a ação e sobre a reflexão na ação.

aí um processo intersubjetivo de troca, partilha e re-significação mútua de saberes, idéias e práticas. A esse processo intersubjetivo podemos denominar **reciprocidade**.

Hoje, a colaboração e a colegialidade tornaram-se parte do discurso em educação, e segundo HARGREAVES (1998), são pontos de um crescente consenso administrativo e intelectual em torno de um sentido desejado de mudança e de desenvolvimento, embora tenham seus críticos. Salienta esse autor que as críticas têm-se centrado sobre as dificuldades de implementação e, em particular, sobre questões relativas ao tempo durante o qual os professores têm a possibilidade de trabalhar juntos, bem como à falta de familiaridade nesse tipo de trabalho.

LITTLE J. W. (apud HARGREAVES, 1998) faz uma distinção entre diferentes tipos de relações de colaboração e colegialidade. De um lado, estão aquelas que ocorrem normalmente fora da sala de aula e da escola, como: *contar histórias, explorar idéias e recursos, dar e receber ajuda e assistência e partilhar idéias e materiais* (p. 212), as quais não constituem ameaças à independência dos professores. Do outro, lado estão as relações de colaboração e de trabalho em conjunto, que requerem uma interdependência mais estreita entre colegas e maiores ajustamentos ao nível da prática e que podem ter implicações diversas na autonomia dos professores. Salienta essa autora que [...] *o fortalecimento dos professores, a reflexão crítica e o empenhamento num aperfeiçoamento contínuo são alegações comumente feitas acerca da colaboração e da colegialidade em geral, mas que na prática só se aplicam a algumas das suas versões particulares (ibidem)*.

Na revisão bibliográfica encontramos poucos estudos<sup>19</sup> que abordam o processo de reciprocidade no contexto do trabalho coletivo e colaborativo de professores.

Na busca de referências e fundamentos da reciprocidade, encontramos os estudos de BONALS (1996). O trabalho por ele desenvolvido está no marco de projetos coletivos de tipo institucional e que, segundo a distinção feita por LITTLE J. W., corresponderiam ao tipo de trabalho colaborativo que pode ameaçar a autonomia

---

<sup>19</sup> CESTARI et al. (2000), LINELL (1991), BONALS (1996).

dos educadores. Esses projetos coletivos da escola e dos professores, segundo BONALS, estão centrados principalmente na consecução de [...] *elementos nos quais a escola e/ou os professores são carentes* (p.15). Esse autor reconhece a importância da convivência e participação efetiva de todos os integrantes do grupo nesse tipo de projeto e salienta como, em condições de *reciprocidade positiva*, os diferentes projetos dos membros da instituição escolar se favorecem mutuamente. Ainda para esse autor, um dos problemas e dificuldades nos projetos coletivos é o confronto dos interesses de cada um dos professores com os do grupo. Quando isso acontece, aparece no grupo uma *reciprocidade negativa*, a qual traz prejuízos ao projeto<sup>20</sup>.

Nós acreditamos que o confronto é inevitável em qualquer tipo de trabalho colaborativo pela condição de sujeitos que tem cada um dos integrantes de qualquer grupo. Porém, o potencial de possibilidades na troca existe sob condições apropriadas. Isso tem a ver com o tipo de discurso praticado e com as condições em que é praticado, nesse ambiente de trabalho (ORLANDI, 1987).

Um outro fator que vai além do confronto natural entre sujeitos é aquele criado indiretamente entre os professores como integrantes de uma sociedade individualista. Nesse ambiente, no qual o objetivo máximo deixa de ser o crescimento mútuo e passa a ser a imposição de interesses particulares e a anulação do outro enquanto sujeito (discurso autoritário), o colega pode constituir-se num competidor que deve ser eliminado e, desta forma, dificilmente faz sentido falar em trabalho colaborativo e em reciprocidade.

Nos projetos de escola, freqüentemente aparecem conflitos internos que provocam um notável nível incômodo entre os docentes. Segundo BONALS (1996), esses conflitos são basicamente gerados pela escassez ou carência de alguns elementos indispensáveis ao trabalho docente, como tempo e recursos. Essa escassez, segundo esse autor, gera a reciprocidade negativa. Para HARGREAVES

---

<sup>20</sup> BONALS (1996) seguindo SARTRE, classifica a reciprocidade em positiva e negativa. Para ele, quando um projeto coletivo entra em conflito com um individual, ou quando os projetos de um entram em conflito com os de outro, a reciprocidade produzida é negativa. Caso contrário, é positiva.

(1998),entretanto, há uma outra explicação para o fenômeno. Para ele, os conflitos internos que acontecem em trabalhos coletivos na escola são, na maioria dos casos, decorrentes de uma *colegialidade artificial*. Nela, as relações profissionais de colaboração não são espontâneas nem voluntárias, de tal forma que [...] *os professores são obrigados ou “persuadidos” a trabalhar em conjunto, tendo em vista implementar as ordens de outros mais diretamente, as do diretor de escola ou, indiretamente, as do distrito escolar ou do Ministério (p. 220).*

O trabalho colaborativo como projeto de ação conjunta na escola de fato é afetado pelas carências que menciona BONALS (1996), embora isso não inviabilize a reciprocidade como processo intersubjetivo de troca, partilha e re-significação mútua de saberes, idéias e práticas. Acreditamos que, neste tipo de projeto, é a possível ameaça da autonomia dos professores que influencia negativamente o processo de colaboração, mais do que as próprias carências. Aliás, pensando dialeticamente, perguntamos: será que, mesmo nessas condições de reciprocidade negativa, o grupo não obtém algum ganho ou alguma aprendizagem? A nossa hipótese é que, em qualquer dos casos, a reciprocidade sempre está presente, podendo resultar em algo formativo. Ou seja, por mais conflituosa e arriscada que seja a relação no diálogo e no trabalho de grupo, sempre é possível tirar daí alguma aprendizagem, embora possam acontecer também fracassos. Pelo menos uma coisa podemos assegurar: cada um sairá do encontro mais experiente do que quando entrou.

Uma outra possibilidade de explicação para os obstáculos no trabalho grupal que dificultam a reciprocidade, além das já discutidas, pode ser a ausência de condições apropriadas para a partilha e a troca, possivelmente porque alguns dos integrantes se sintam anulados enquanto sujeitos, quer dizer, se pratique um discurso autoritário (ORLANDI, 1987). Pode ser que não se reconheça o outro como ele é, com seu direito à diferença, à discordância. Neste caso, há dois extremos conflitantes: num extremo há o descredenciamento do outro como alguém com possibilidade de me ensinar, de estabelecer com ele alguma reciprocidade; noutro, a carência da perspectiva do outro, de aceitar e negociar outros pontos de vista ou

outros significados diferentes daqueles dogmaticamente defendidos por alguém ou por uma parcela do grupo.

Para nós, há reciprocidade quando cada um dos sujeitos na ação dialógica re-significa (graças à perspectiva ou ponto de vista do outro no interdiscurso) seus saberes, seus conceitos, seus pontos de vista, sua prática. Nessa reciprocidade todos saem ganhando, quer porque tornam explícitos seus saberes que dão significado às suas práticas, quer porque compartilham dúvidas e dificuldades.

No trabalho grupal, são vários os elementos ou instrumentos que podem favorecer a reciprocidade: os textos escritos pelos professores, a leitura de textos teórico – científicos, a partilha de episódios e experiências concretas de aulas de Matemática e a troca de saberes da matemática escolar entre professores universitários e escolares.

#### **4.3.1. Os textos escritos pelos professores**

Estes textos, quando são *dados a ler* no grupo, fertilizam a reciprocidade de saberes. Isso acontece principalmente se a leitura da narrativa/história de aula do colega nos faz lembrar situações parecidas vividas no cotidiano escolar, motivando-nos, então, a expressar também nossos significados ou pontos de vista. Os outros identificam-se com cada história ou experiência lida, transportando-se a experiências já vividas, dando-lhes novos sentidos, re-significando-as;

*[...] quando nós escutamos as histórias de cada um dos outros e contamos a nossa, aprendemos a dar sentido a nossa prática pedagógica, como expressão de nosso conhecimento prático pessoal, o conhecimento experiencial que estava incorporado em cada um e que foi destacado em nossa sala de aula e em nossas vidas (CLANDININ, 1993 p.1).*

Além disso, o professor, ao ler com os outros o seu próprio texto, não apenas socializa aos demais os significados que conseguiu produzir ou extrair de sua experiência, mas, também, produz novos sentidos (re-significa) tanto para a sua

prática como para a dos outros. Entendemos que, quando esse processo mútuo de re-significação acontece no grupo, há reciprocidade de significados ou de saberes.

#### **4.3.2. Leitura de textos teórico-científicos**

A reflexão coletiva provocada pela leitura de textos teórico-científicos, oriundos da academia ou não, também abre espaço para a reciprocidade. Se cada um dos leitores assume a leitura como é entendida por LARROSA (1996) –em que o importante não é o texto senão a relação com ele, isto é, que o texto não seja de apropriação senão de escuta–, a leitura pode estabelecer múltiplas relações entre o texto e a subjetividade de cada um dos membros do grupo.

Para os professores do GPAAE, segundo as avaliações feitas no final de cada semestre, são as leituras de textos nos quais se vêem ou se sentem identificados, isto é, textos que tematizam e analisam situações específicas de sala de aula, que são capazes de sensibilizar ou mobilizar os professores. É na reflexão e troca sobre esse tipo de texto teórico que cada leitor, [...] *na medida em que lê, se constitui, se representa, se identifica (ORLANDI, 1987, p. 185)*, e, devido ao fato dos leitores reviverem situações parecidas, é que a reciprocidade acontece como processo intersubjetivo de troca, partilha e re-significação mútua de saberes, conhecimentos e práticas.

Nesse tipo de leitura refletida/comentada no Grupo, cada leitor não apenas interage com um leitor virtual (sentido geral que o autor do texto tentou colocar), mas com os outros leitores reais, os colegas. Segundo BARTH (1993), [...] *A sua formação [de educadores] deveria fornecer-lhe[s] modelos pedagógicos explícitos, relacionados com os problemas reais que procura[m] resolver e prepará-los para fazer um juízo pertinente num dado contexto (p. 28)*. Para essa autora, se os professores não tiverem modelos de referência, não terão outra alternativa senão a de recorrer a modelos implícitos que eles mesmos experimentaram, ou então a um “arranjo pedagógico” mais ou menos conseguido. Isto é para (re)avaliar nossos

próprios modelos pedagógicos, precisamos ter a teoria à nossa disposição, pois [...] *<nada é tão prático como uma boa teoria>, porém, com a condição de que ela possa funcionar como ferramenta de análise para uma situação real*<sup>21</sup> (BARTH, 1993, p. 28).

Na leitura desse tipo de texto no GPAAE, desenvolveram-se interessantes episódios e recordações de sala de aula de Matemática, que, como veremos nos próximos capítulos, motivaram e empolgaram os professores a escreverem seus próprios textos.

#### **4.3.3 A partilha de episódios e experiências concretas de aulas de matemática**

No espaço de trabalho do GPAAE, os professores freqüentemente relatavam para os colegas, situações específicas de suas aulas. Acreditamos que, nestes casos, o educador matemático não está apenas refletindo sobre a ação mas, também, *sobre a reflexão na ação* (SCHÖN, 1992). Além disso, tal reflexão deixa de ser individual e passa a ser dialógica, adquirindo uma característica social (ZEICHNER, 1993). Estamos interessados em compreender como acontece, nesse processo, a re-significação<sup>22</sup>, ou seja, queremos saber como são movimentados os significados e como são produzidos no interdiscurso (novos) saberes.

#### **4.3.4 Troca de saberes da Matemática escolar entre professores universitários e escolares**

O distanciamento da academia das situações reais de sala de aula das escolas, como foi discutido amplamente em capítulos anteriores, nunca foi bom para a educação. Hoje, a Educação Matemática, como campo de saber e prática

---

<sup>21</sup> O sublinhado é nosso.

<sup>22</sup> Mesmo que essa re-significação represente apenas uma mudança de argumentação.

profissional, tenta ver de uma outra forma tanto a relação com a sala de aula, como o currículo e o ensino da Matemática. Ao lado dos conceitos e das aplicações da Matemática, temos uns outros modos matemáticos de pensar tão valiosos como os conceitos e que constituem um poderoso instrumento para o cidadão de hoje conseguir compreender melhor o mundo. Nesse ponto, os acadêmicos da Educação Matemática podem aportar aos professores escolares essas outras formas de ver o currículo da Matemática, a partir dos avanços teóricos na área. Mas são os professores escolares os que levam para os nossos encontros as situações concretas experienciadas por eles nas aulas e que permitem a entrada da teoria.

Desta forma, esse processo de troca permite reexaminar, por exemplo, muitos conteúdos, os quais, a princípio, podem parecer elementares<sup>23</sup>. À medida que se discute no Grupo a natureza e o papel pedagógico dos saberes escolares no contexto concreto da sala de aula, tanto os acadêmicos da universidade como os professores escolares, através do interdiscurso, vão re-significando seus saberes acerca da matéria que ensinam e das implicações na formação de novos professores de Matemática.

Para o professor de Matemática, é muito comum o costume de considerar alguns temas como óbvios e, por isso, não questionar ou refletir sobre seus significados. Por outro lado, quando nos deparamos com algo mais difícil, tendemos a buscar um caminho reducionista, elaborando ou trazendo problemas mais fáceis com soluções simples ou usando a didática da simplificação e um caminho menos complicado. Isso geralmente acontece porque pensamos equivocadamente a didática como a que deve fornecer os recursos que simplificam ou facilitam a ação docente. Esta é uma visão pragmática e simplista que se contrapõe à complexidade das salas de aula e ao alto nível de abstração dos conceitos matemáticos.

A análise de situações concretas de sala de aula e o interdiscurso argumentativo permite questionar aquelas crenças, podendo resultar disso a re-significação tanto nos professores escolares quanto nos acadêmicos. É nesse

---

<sup>23</sup> Nos capítulos 5 e 6 serão analisados casos específicos onde o ensino de conceitos matemáticos, à primeira vista elementares, pode ser problemático.

contexto que falamos de reciprocidade. Num trabalho como este que fazemos no GPAAE, a reciprocidade é um processo muito dinâmico de produção de significados que começa devagar e amplia-se à medida que vem da escola, passa pela universidade sob a mediação dos acadêmicos, e volta para o professor escolar. Cada integrante do Grupo, nesse processo, participa na produção de novos sentidos, nunca voltando ao mesmo ponto de partida<sup>24</sup>.

No próximo capítulo analisarei episódios dos encontros de trabalho do GPAAE.

---

<sup>24</sup> É a irreversibilidade na aprendizagem (ver p. 101).



## CAPÍTULO 5

### **CURRÍCULO: Um complexo processo criativo, reflexivo e investigativo**

*O único pensamento vivo é o que  
se mantém na temperatura  
da sua própria destruição*

EDGAR MORIN

Neste capítulo desenvolvo a análise de episódios de trabalho no GPAAE relacionados com dois tipos diferentes de atividades. A primeira refere-se a uma atividade algébrica programada no Grupo e desenvolvida em sala de aula por algumas professoras. Essa atividade permitiu ao Grupo discutir e refletir sobre fatos específicos de sala de aula e que têm a ver com aspectos relacionados ao currículo de Matemática. Nesta parte, pretendo mostrar, a partir da análise de um episódio de trabalho no GPAAE, como o interdiscurso produzido no Grupo desencadeia nos professores escolares o desejo de experienciar em sala de aula uma tarefa que explora o significado matemático e não matemático de “radical”. Na sala de aula, o interdiscurso entre os alunos produz significados não esperados pela professora, o que a leva a produzir um novo significado ao fazer didático-pedagógico. O interdiscurso que começa entre os alunos e a professora estende-se para toda a classe, abrindo possibilidades de exploração de temas transversais no currículo de Matemática. Quando a professora leva para o GPAAE o acontecido na sua aula, um novo interdiscurso marcado pela discussão e reflexão emerge, de modo que os professores escolares e universitários re-significam a tarefa inicialmente programada e o fazer didático-pedagógico. Finalmente, ao publicar uma narrativa sobre essa atividade de sala de aula, a professora torna público um saber produzido, contribuindo para que outros professores façam o mesmo.

Na segunda parte do capítulo, analiso episódios relacionados com uma atividade que surge da reflexão sobre o cotidiano das salas de aula de Matemática e do conhecimento prático-pedagógico dos professores do Grupo, diante de uma experiência contada por uma das professoras. Nesta parte, pretendo explorar e analisar como, a partir da troca de saberes, significados e interpretações diferentes dadas a uma experiência de sala de aula, o interdiscurso leva os integrantes do Grupo a re-significarem e construir significados partilhados sobre a Didática da Matemática.

### **5.1 Re-significando as práticas e o currículo de Matemática.**

Numa das nossas reuniões do GPAAE, quando planejávamos atividades algébricas para serem desenvolvidas em sala de aula, a interlocução levou-nos a falar dos diferentes significados que os alunos podem dar aos conceitos da Matemática, sobretudo se é dada a voz a eles. Naquele momento, o professor Dario contou para o Grupo um fato acontecido num encontro de Educação Matemática<sup>1</sup>. Nesse encontro, ele criticou uma ilustração (veja figura na página seguinte) –que associava a imagem do Lula<sup>2</sup> às propriedades das operações com radicais– apresentada num conhecido livro didático de Matemática<sup>3</sup>. O professor Dario contou que, no ano seguinte sentiu-se aliviado quando tal ilustração não mais apareceu. Mas, cinco anos depois, num encontro carioca de Educação Matemática, durante uma discussão sobre avaliação de livros didáticos, um professor lamentou que tal figura tivesse sido retirada do livro. Segundo esse professor, a figura permitia que os alunos explorassem múltiplos significados do termo radical, sobretudo seu significado político. Esse acontecimento levou o professor Dario a repensar sua posição e a

---

<sup>1</sup> III Encontro Nacional de Educação Matemática (III ENEM). Natal (RN), 1990.

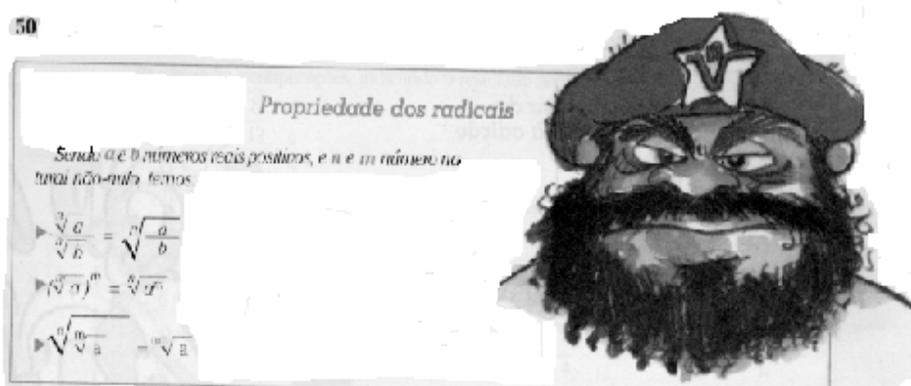
<sup>2</sup> Luís Inácio Lula da Silva, político do PT.

<sup>3</sup>BONGIOVANI et al. *Matemática e Vida*, Editora Ática, 8ª série. 1990, (p. 50).

acreditar mais na criatividade e capacidade dos professores de tirarem proveito de situações como esta (Diário de campo, 01/04/00).

A interlocução produzida no Grupo desencadeia nos professores um desejo de experienciar em sala de aula uma atividade que explorasse o significado matemático e não-matemático de “radical”. Motivado pela história do prof. Dario e pelo fato de alguns professores escolares estarem trabalhando naquele momento o tema dos radicais, o Grupo levantou a possibilidade de programar uma tarefa para os alunos desenvolverem. A curiosidade dos professores era saber como os alunos do ano 2000 olhavam para aquela imagem publicada em 1980. Segundo os professores do Grupo, o Lula, hoje (ano 2000), apresenta uma outra aparência, podendo não ser mais visto como um radical. Atendendo a essa expectativa, o Grupo pensou na tarefa com algumas perguntas norteadoras para os alunos responderem<sup>4</sup> (ibidem).

Essa tarefa foi aplicada por algumas professoras em classes de oitava série do ensino fundamental. As atividades desenvolvidas pelos alunos em sala de aula foram levadas para análise e discussão do Grupo. A partilha e as discussões resultaram muito enriquecedoras para todo o Grupo, tanto pela troca quanto pelas reflexões e pela vivência de uma experiência de transversalidade no currículo de Matemática.



**Observe e analise o quadro acima com a respectiva figura.  
Essa figura lembra alguma pessoa conhecida?  
O que tem a ver a figura ao lado com o título "propriedade dos radicais"?  
O que vocês conseguem dizer ou interpretar a respeito disso?**

<sup>4</sup> As perguntas daquela tarefa foram colocadas ao lado da figura.

A seguir, apresento um fragmento do diálogo no Grupo sobre o que havia acontecido nas aulas:

[...]

8. **Renata:** – *Você quer contar Ju, como foi [com seus alunos] o [a atividade do]... Lula?*

9. **Juliana:** – *Você me mostra a figura? Eu esqueci o meu material na escola, mas ela [a Conceição] vai mostrar a figura e eu vou falar da... figura. Eu fiz com os meus alunos de oitava série, numa classe lá rendeu muito. Eles viraram a figura de ponta cabeça, e ficaram olhando. Daí olhem bem, [mostrando a figura para o Grupo todo] dá para ver, isso aqui é como se fosse uma sobancelha, os olhos, aqui é o nariz, mas bem visível, tem até orelha! E daí o chapéu dele está enfiado na boca, tampando a boca dele.*

10. **Conceição:** – *Está mesmo gente!*

11. **Juliana:** – *E daí a discussão começou no seguinte sentido. Dá uma olhada e vocês vão ver. Porque tem um menino que desenha muito bem na sala. Essa sala é muito organizada... e ele começou a falar, eu acho que foi de propósito! E aí os outros falaram não, não foi, é coincidência. Ele falou: lógico que foi! Quem desenha sabe o que está desenhando, sabe de todos os ângulos. E daí eles começaram: é, foi de propósito, não foi de propósito... Chegaram ao consenso que o desenhista fez porque quis, porque está muito perfeito. Tem o nariz, tem a orelha, tem o cabelo, a sobancelha...*

12. **Conceição:** – *Eu acho que foi também com uma certa intenção.*

13. **Juliana:** – *E daí eles [os alunos] começaram a dizer não, foi de propósito!. Começaram a discutir que essa figura, não podia estar aí do lado [das propriedades dos radicais], porque ela estava... Como querendo dizer que ele [o Lula] devia calar a boca, que ele devia ficar quieto, então que essa figura não podia estar aí. Que o autor do livro não tinha o direito de colocar essa figura aí. Mas o autor do livro não é o desenhista, talvez o autor do livro não tenha virado o livro de ponta cabeça [argumentou um aluno]. Então esse desenhista... Ah, esse desenhista é safado [falou um outro aluno]. E daí começou a discussão por esse lado. E daí a gente tinha uma meia hora para discutir, terminou o tempo, eles foram embora. Daí eu pedi para eles antes de irem embora, para eles trazerem de casa significados [que] eles tinham feito dessa relação aí de estar do lado da palavra radicais.*

14. **Roseli:** – *Que série?*

15. **Juliana:** – *Oitava, de estar...*

16. **Cláudia:** – *[enquanto virava a figura] Não parece uma pessoa?*

17. **Conceição:** – Com a boca fechada... É perfeito! (...) (todos falam ao mesmo tempo)

18. **Juliana:** – É perfeito, você acha que a figura é desse lado. À hora que você vira, a figura transforma, vira outra coisa.

19. **Conceição:** – Domingo eu comentei<sup>5</sup> com... Fui lá na plenária do... Prefeito eu comentei [sobre a figura do Lula colocada nesse livro] com o pessoal do... (...)

20. **Cláudia:** – E ficou admirada? [falando para a Juliana] Eu fiquei!

21. **Juliana:** – Fiquei. Na hora eu não vi, mas depois... Eu fiquei olhando... Mas a figura é de um lado só, vira do outro lado mesmo! Eu falei para eles. Porque eles ficaram olhando assim... Eu não vi, eu falei não, vira a figura do outro lado porque é desse lado que eu... Eu sentei na minha mesa e fiquei olhando. Eu falei não! desvira a figura e responde com a figura de ponta cabeça (risos). Eu fui lá e falei desvira a figura e responde tudo, mas com a figura de ponta cabeça. O seu vai ser diferente. E daí eles escreveram, eu vou trazer para vocês. E daí, eu pedi para eles, assim, trazerem de casa significados diferentes para a palavra radical, e pessoas que vocês acham que foram radicais e expliquem por quê. E daí, eu cheguei no outro dia e tinha esquecido que eu tinha pedido. Eu cheguei com um monte de coisas para fazer e comecei a fazer... Mas professora, você não pediu aquilo, não vai perguntar? É mesmo eu parei e falei, então falem, o que vocês acham que é radical? Fui lá na lousa para começar a escrever o que eles falavam. Daí eles começaram a falar tanta coisa, que eu nem... Eles foram na internet e pesquisaram. Então eles trouxeram tanta coisa que eu não imaginei. Eles começaram... Eu vi um significado para medicina: cura radical. É uma cura que... eles usaram uma palavra que agora me faltou, que tira todas as células doentes ali de uma vez só e não sobra nada. Tem um significado em gramática, que radical é o pedaço formador que dá origem para as outras palavras [parte básica da estrutura da palavra]. E daí, ah eu tenho o significado do esporte... Daí eles começaram, mas eles falaram tanto, eu tenho marcado que o menino me deu o papel da internet. E daí ninguém veio com o significado da Matemática! (risos). Aí eu falei, agora eu vou dar o significado de radical em Matemática. Daí falei o significado lá, que radical vem do radix, que é o lado do quadrado, que daí a gente estendeu isso para a solução de uma equação, a raiz como solução de uma equação. E daí eles começaram a relacionar os significados. Mas está falando aqui, mas é a mesma coisa que daqui?.

22. **Conceição:** – A origem da palavra...

---

<sup>5</sup>A professora fala de uma reunião política onde ela comentou o fato, dado que a atividade tinha sido planejada varias semanas antes.

23. **Juliana:** – Falavam, ah, mas os radicais eles também...Eles começaram a falar sabe, um monte de coisas e ligar os significados, mas foi muito produtivo. E daí eles pegaram... Eu falei e as pessoas radicais? E daí eles começaram a falar radicais na política. Começaram a falar do Che Guevara, do Lula, do Sadan Hussem, do Hitler, não sei o quê. E porque ele [o Lula] era radical, por causa disso, então eles decidiram que os radicais tinham muitos seguidores. Que todo mundo que era radical arranjava multidões de seguidores. Ai eu falei: mas a gente está falando só de política, será que é só em política que as pessoas são radicais? E daí eles falaram que Jesus Cristo foi o maior radical porque ele tinha o maior número de seguidores.

24. **Conceição:** – Olha que legal.

25. **Juliana:** – Daí eles falaram Buda também foi super radical, daí eles falaram, como é que chama aquele do... Recebeu o Prêmio Nobel, carequinha lá.

26. **Alfonso:** – Gandhi

27. **Juliana:** – É, o Gandhi. Daí falaram de um monte de gente da parte social. Daí falaram de música, de quem... Aí eles falaram os Beatles foram radicais. Que Beatle radical? que nada! andavam de terno e gravata, cantavam tudo bonitinho...

28. **Cláudia:** – Mas na época foram... Imagina como era nessa época. Imagina que ninguém usava cabelo comprido, rapaz nenhum. E se aparecesse com um namorado com cabelo comprido que é tão normal para você. Já a família inteira achava que o cara era drogado.

29. **Juliana:** – Daí eu fui contra. Daí, não... mas imagina, porque eles eram cabeludos, eles cantavam rock. Tá bom, eles são radicais então! Meu pai acha que eles eram... Então tá bom! Então daí eles começaram com um monte de gente, foi muito interessante. Tudo isso porque eles viraram a figura de ponta cabeça. Agora nas outras classes, eles não... Sabe, não levaram muito a sério, fizeram, mas, e teve uma menina na outra classe, que eu até comentei com ela, eu até acho que induzi. Porque ela estava lá escrevendo, escrevendo. Eu fiquei animada dela estar ali discutindo e falei... Sabia que essa figura aqui ela foi retirada anos depois do livro, porque os matemáticos achavam que não estava muito legal essa figura, porque ela estava dando uma conotação aí, não sei o quê. E daí ela tomou partido, e ela escreveu sobre isso, mas ela escreveu muito bem, eu também vou trazer. Mas foi a única pessoa assim da outra classe que se envolveu mais.

30. **Conceição:** – Mas foi muito legal!

31. **Juliana:** – Totalmente diferente.

32. **Cláudia.** – Cadê o Dario, quero mostrar para ele...

33. **Juliana:** – A hora que ele ver isso ele vai...
34. **Cláudia:** – Será que ele vai perceber? Dario o que você está vendo?
35. **Juliana:** – Vai fazer que nem eu: vira direito essa figura! Menina, é do outro lado! (risos)
36. **Conceição:** – A gente quer que o aluno veja como a gente vê.
37. **Juliana:** – É, mas na hora que eu sentei eu falei: não, desvira esse troço!
38. **Cláudia:** – Agora, para Juliana! O que eu aceito: a figura virada assim ou ao contrário? (...) (Todos falam ao mesmo tempo).
39. **Conceição:** – O que é radical?
40. **Juliana:** – Mas daí a pessoa que viu contaminou a classe, todo mundo virou de ponta cabeça.
41. **Cláudia:** – Eu acho que radical é aquilo mesmo, é uma mordança aqui no Brasil. Se você começa a delatar...
42. **Renata:** – Está perdido.
43. **Juliana:** – Mas eu vou fazer a minha narrativa... De ponta cabeça! (risos) (Quadro 1, Episódio 1, Anexo 1).

A professora Juliana desenvolveu a atividade com seus alunos trabalhando em duplas. Em sua narrativa oral para o GPAAE sobre o que ocorreu na sua aula (turnos 9 e 11), deixa perceber como, na interlocução dos alunos sobre as diversas interpretações que foram dadas àquele desenho, o discurso vai movimentando-se desde a discordância até a concordância. A discordância nos integrantes de uma dupla apareceu quando o aluno que sabe desenhar virou a figura de ponta cabeça, [...] *Porque tem um menino que desenha muito bem na sala. Essa sala é muito organizada... e ele começou a falar, eu acho que foi de propósito! E aí os outros falaram não, não foi, é coincidência. Ele falou: lógico que foi! Quem desenha sabe o que está desenhando, sabe de todos os ângulos.* E então o desenho de ponta cabeça vai adquirindo sentido pela argumentação do aluno desenhista, até chegar ao consenso: *E daí eles começaram: é, foi de propósito, não foi de propósito... Chegaram ao consenso que o desenhista fez porque quis, porque está muito perfeito. Tem o nariz, tem a orelha, tem o cabelo, a sobancelha* (turno 11, Quadro 1, Episódio 1, Anexo 1).

Mas vejamos quando é que a professora Juliana é persuadida por seus alunos sobre uma outra interpretação do desenho naquele livro:

*[...] Fui chamada para observar a nova configuração mas, com meus olhos viciados e na ânsia de atender a todas as solicitações dos alunos, nada vi. Disse à dupla que a idéia deles havia sido muito interessante (apesar de não ter visto nada, quanto mais algo interessante) mas que o comentário deveria ser feito com respeito a ilustração na posição original. Mas fiquei curiosa: o que é que eles tanto observavam, cutucavam-se e cochichavam? (CASTRO, 2001 p. 7).*

A professora Juliana, prevenida pelo tempo e pela necessidade de dar atenção a todos, rejeita inicialmente a interpretação da dupla de alunos, dizendo para eles desenvolver a atividade como havia sido programada: *Mas a figura é de um lado só, vira do outro lado mesmo! Eu falei para eles. Porque eles ficaram olhando assim... Eu não vi, eu falei não, vira a figura do outro lado porque é desse lado que eu... (turno 21, Quadro 1, Episódio 1, Anexo 1).*

Todavia, diante da persistência da dupla, começou a ficar intrigada e curiosa. Volta atrás e resolve dar ouvidos aos dois alunos, e uma nova interpretação, então, surge: *Sentei em minha cadeira e pus-me a observar a figura na posição sugerida pela dupla. E então eu vi aquele homem de testa alta e franzida, vesgo, de sobrancelhas grossas e emendadas com a boca amordaçada. Era nítido!!! A figura parecia ter sido feita para ser observada naquela posição também (CASTRO, 2001 p. 8).*

Finalmente a professora entendeu a interpretação dos seus alunos, concordando com eles: *[...] Reconsiderarei minha opinião imediatamente e quase ordenei à dupla “descobridora” que tecesse suas considerações a respeito da figura naquela posição não convencional (ibidem).* O interação discursiva que começa na dupla e a professora estende-se para toda a classe, de modo que todos os alunos, mediante negociação, re-significam os sentidos até então produzidos, abrindo possibilidades para explorar temas transversais.

Continua a professora: *E a informação vazou. Minutos depois toda a classe observava um homem calado por sua boina (ibidem)*. Pelo princípio dialógico, segundo TEZZA (1997), [...] *a minha palavra está inexoravelmente contaminada do olhar de fora, do outro que lhe dá sentido... Em suma, no universo bakhtiniano nenhuma voz, jamais, fala sozinha (p. 221)*.

Foi a interlocução produzida entre alunos e professora que contribuiu para ela re-significar a possibilidade de enxergar coisas que antes não tinha visto: a conotação fortemente política que aquele desenho tinha. Pode-se perceber como, com esse tipo de trabalho na aula de Matemática, também se podem discutir temas sociais e políticos, em aparência muito distantes da Matemática. É nesse contexto que se pode falar de currículo como práxis. O currículo como práxis, segundo PIRES (1999), [...] *é encarado como um processo de ação e reflexão, e não como um objeto emanado do sistema educativo, porque é na prática que se estabelece o diálogo entre a sociedade, os políticos, os técnicos, os alunos e os professores que o modelam (p. 4)*.

Naquele momento da aula da professora Juliana, acontece com ela o que, segundo TEZZA (1997), acontece com todos nós, em diversas situações: [...] *daqui onde estamos, temos sempre apenas um horizonte; estamos na fronteira do mundo que vivemos – e só o outro pode nos dar um ambiente, completar [fazer/permitir ver através da interlocução] o que desgraçadamente falta a nosso próprio olhar (p. 221)*.

Com esse acordo na classe toda, agora a discussão entre os alunos passa a ser política: [...] *foi de propósito! Começaram a discutir que essa figura, não podia estar aí do lado [das propriedades dos radicais], porque ela estava... Como querendo dizer que ele [o Lula] devia calar a boca, que ele devia ficar quieto, então que essa figura não podia estar aí (turno 13, Quadro 1, Episódio 1, Anexo 1)*. Os alunos manifestam sua discordância com o autor do livro e/ou o desenhista: *Que o autor do livro não tinha o direito de colocar essa figura aí. Mas o autor do livro não é o desenhista, talvez o autor do livro não tenha virado o livro de ponta cabeça [argumentou um aluno]. Então esse desenhista... Ah, esse desenhista é safado [falou um outro aluno]. E daí começou a discussão por esse lado (ibidem)*.

Percebe-se aqui, claramente, como a transversalidade no currículo aparece quase que por acaso. Acontece a partir do momento em que um aluno experimentou virar a figura de ponta cabeça. Isso não havia sido previsto pela professora nem é sugerido pelo livro didático. Essa alternativa de exploração pedagógica não havia sido percebida nem pelos avaliadores de livros didáticos nem pelos educadores matemáticos que, há cerca de dez anos, vêm discutindo essa tarefa/atividade.

É interessante observar que é a partir desse momento que a aula se torna formativa, num sentido mais amplo, onde a Matemática ganha significado no contexto social, contemplando, inclusive, o que recomendam os PCNs:

*Falar em formação básica para a cidadania significa refletir sobre as condições humanas de sobrevivência, sobre a inserção das pessoas no mundo do trabalho, das relações sociais e da cultura e sobre o desenvolvimento da crítica e do posicionamento diante das questões sociais. Assim, é importante refletir a respeito da colaboração que a Matemática tem a oferecer com vistas à formação da cidadania (Brasil, Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática, 1998, p. 26).*

A professora Juliana ficou tão motivada que, tendo esgotado o tempo da aula, pede para os seus alunos, como lição de casa, pesquisarem sobre o significado do termo “radical”:

*Eles foram na internet e pesquisaram. Então eles trouxeram tanta coisa que eu não imaginei. Eles começaram... Eu vi um significado para medicina: cura radical. É uma cura que... eles usaram uma palavra que agora me faltou, que tira todas as células doentes ali de uma vez só e não sobra nada. Tem um significado em gramática, que radical é o pedaço formador que dá origem para as outras palavras [parte básica da estrutura da palavra]. E daí, ah eu tenho o significado do esporte... Daí eles começaram, mas eles falaram tanto, eu tenho marcado que o menino me deu o papel da internet. E daí ninguém veio com o significado da Matemática! (risos) (turno 21, Quadro 1, Episódio 1, Anexo 1).*

E, então, uma multiplicidade de significados e interpretações sobre o termo “radical” aparece nas respostas dos alunos. Esses significados vão desde aquele veiculado pela Medicina (cirurgia radical ou cura radical), pela Gramática Portuguesa

(radical de uma palavra), pelas práticas esportivas (esporte radical), até o significado socio - político (radicalismo, política radical). Eis algumas das respostas dos alunos da Juliana:

*“É um adjetivo”; “Algo que pertence à raiz”; “Algo que tem plena eficácia é um meio radical”; “Uma cura radical é definitiva, total”; “Afastado do que é usual ou tradicional”; “Uma manobra radical é brusca, difícil, violenta”; “Uma pessoa radical é intransigente quanto ao modo de ver um assunto”; “Pessoa favorável às reformas absolutas no quadro da sociedade atual”... ( CASTRO, 2001 p. 9).*

Só depois de terem sido socializados na classe os diferentes significados do termo radical e de haver sido problematizada a atitude ética do autor/desenhista daquele livro de texto, é que a profa. Juliana pergunta sobre o significado do conceito de radical na Matemática<sup>6</sup>:

*[...] E daí ninguém veio com o significado da Matemática! (risos). Aí eu falei, agora eu vou dar o significado de radical em Matemática. Daí falei o significado lá, que radical vem do radix, que é o lado do quadrado, que daí a gente estendeu isso para a solução de uma equação, a raiz como solução de uma equação. E daí eles começaram a relacionar os significados. Mas está falando aqui, mas é a mesma coisa que daqui? (turno 21, Quadro 1, Episódio 1, Anexo 1).*

Naquele espaço de mutualidade gerado na aula da professora Juliana, mais uma vez aparece a transversalidade no currículo. Com a motivação da aula anterior e a lição de casa levada pelos alunos, o termo “radical” tem agora uma multiplicidade de significados. Nesse momento, a Matemática volta a ganhar significado num contexto mais amplo, tal como recomendado nos PCNs: *[...] Tendo em vista a articulação dos temas transversais com a Matemática... as questões e situações práticas vinculadas aos temas fornecem os contextos que possibilitam explorar de modo significativo conceitos e procedimentos matemáticos (Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática, 1998, p. 29).*

Quando a professora leva o acontecido nas aulas para os colegas do GPAAE, emerge uma nova interlocução, marcada pela reflexão/discussão partilhada, de modo que os integrantes do Grupo re-significam a tarefa/atividade e o fazer didático-pedagógico, inicialmente propostos e discutidos no próprio Grupo. A narrativa oral da professora Juliana leva os integrantes do Grupo a concordarem que, si a figura for virada de ponta cabeça, tal como o fizeram os alunos, tem-se uma outra figura:

16. **Cláudia:** – *[enquanto virava a figura] Não parece uma pessoa?*

17. **Conceição:** – *Com a boca fechada... É perfeito! (...)* (todos falam ao mesmo tempo)

18. **Juliana:** – *É perfeito, você acha que a figura é desse lado. À hora que você vira, a figura transforma, vira outra coisa.* (turnos 16, 17 e 18, Quadro 1, Episódio 1, Anexo 1).

A interlocução no GPAAE sobre a experiência da professora Juliana leva o Grupo ao consenso: a reconhecer uma posição muito freqüente entre os professores, no sentido de esperar que os alunos interpretem as situações e problemas como interpretados pelo professor. Mas, da mesma forma, leva o Grupo a reconhecer também (implicitamente) a importância de dar voz ao aluno e de permitir-lhe sua argumentação:

30. **Conceição:** – *Mas foi muito legal!*

31. **Juliana:** – *Totalmente diferente.*

32. **Cláudia:** – *Cadê o Dario, quero mostrar para ele...*

33. **Juliana:** – *À hora que ele ver isso ele vai...*

34. **Cláudia:** – *Será que ele vai perceber? Dario o que você está vendo?*

35. **Juliana:** – *Vai fazer que nem eu: vira direito essa figura! Menina, é do outro lado! (risos)*

36. **Conceição:** – *A gente quer que o aluno veja como a gente vê.*

37. **Juliana:** – *É, mas na hora que eu sentei eu falei: não, desvira esse troço!*

38. **Cláudia:** – *Agora, para Juliana! O que eu aceito: a figura virada assim ou ao contrário? (...)* (Todos falam ao mesmo tempo).

---

<sup>6</sup> Os alunos de Juliana já tinham iniciado, há algumas semanas, o estudo de radicais em Matemática.

O episódio no GPAAE termina com a adesão dos membros do Grupo à interpretação dada pelos alunos da Juliana à conotação política do desenho: a mordança tampando a sua boca. Além disso, foi problematizada essa situação na sociedade brasileira:

39. **Conceição:** – *O que é radical?*

40 **Juliana:** – *Mas daí a pessoa que viu contaminou a classe, todo mundo virou de ponta cabeça.*

41. **Cláudia:** – *Eu acho que radical é aquilo mesmo, é uma mordança aqui no Brasil. Se você começa a delatar...*

42. **Renata:** – *Está perdido.*

44. **Juliana:** – *Mas eu vou fazer a minha narrativa... De ponta cabeça! (risos) (Quadro 1, Episódio 1, Anexo 1).*

A publicação da narrativa da professora no livro “Histórias de aulas de Matemática” torna públicos os saberes produzidos, contribuindo para que outros educadores matemáticos (professores de escola e formadores de professores) re-signifiquem um episódio que vem sendo discutido pela comunidade de educadores matemáticos há mais de dez anos.

No episódio relatado percebe-se como a reflexão partilhada dos professores, sobre a prática, os alunos e o que acontece em sala de aula, pode proporcionar ao grupo de professores uma riqueza de experiências e fatos que os leva a re-significar o currículo de Matemática e as práticas de sala de aula, rompendo com a Racionalidade Técnica.

## **5.2 Re-significando a didática e o currículo escolar da Matemática**

Nesta parte, pretendo explorar e analisar como, a partir da troca de saberes, significados e interpretações diferentes dadas a uma experiência de sala de aula, a interlocução leva os integrantes do Grupo a re-significarem e construir significados partilhados sobre a Didática da Matemática.

Num encontro do GPAAE, ocorrido no dia 11/03/00, a professora Conceição, que trabalha com professores das séries iniciais (1<sup>a</sup> à 4<sup>a</sup>) do ensino fundamental num programa estadual de melhoria do ensino da Matemática<sup>7</sup>, trouxe um caso ocorrido com seus professores, o qual desencadeou a problematização de alguns aspectos do currículo escolar de Matemática e didática da Matemática. Eis, na íntegra, o episódio:

**143. Conceição:** – *Tem uma outra questão... que a gente pode transformar em exercício... então o exercício era assim: calcule o minuendo da seguinte subtração (...) Dê exemplo de uma situação onde o minuendo é oito e o resto é maior que dez<sup>8</sup>. Aí o professor..., e isso foi tão difícil fazer... gente mas é um exemplo podia tentar... aí eu coloquei na lousa assim: vamos pensar olhando, aí eu coloquei oito menos, maior que dez pode ser onze? Pode [responderam]. Que número nós vamos colocar? - três [responderam os professores]... Aí continuei fazendo perguntas... Mas aí leva o aluno a perceber que, numa subtração, [o minuendo] só pode ser maior ou igual... [que o subtraendo]*

**144. Cláudia:** – *Ninguém falou assim: Como? Pode?*

**145. Conceição:** – *Teve. Teve alguém que falou...*

**146. Valéria:** – *Deu a resposta do impossível.*

**147. Adilson:** – *Mas do negativo não...*

**148. Ângela:** – *As próprias crianças já têm, não é?, o conhecimento do negativo!*

**149. Adilson:** – *E as próprias crianças de quinta série, que nunca tiveram essa matéria já sabem falar em...*

**150. Renata:** – *Sabem que existe número negativo, quando que a gente vai estudar os negativos?*

**151. Adilson:** – *Na conta do banco, na temperatura! (...) Essa questão da resposta do impossível aí é questionável, porque eu não aceito nem para aluno de oitava série. Delta negativo não tem raiz!*

**152. Ângela:** – *E na verdade a resposta aí não é impossível!*

**153. Renata:** – *Não tem raiz nos reais!*

**154. Adilson:** – *Não tem raiz real! (todos falam ao mesmo tempo)*

---

<sup>7</sup> Programa Qualidade na Escola do Estado de São Paulo.

<sup>8</sup> A situação seria, simbolicamente, a seguinte:  $8 - s = r$ , onde 8 é o minuendo; "s" é o subtraendo; e "r" é o resto da subtração tal que  $r > 10$ .

155. **Renata:** – Como aí também (falando para a Conceição): é impossível nos naturais!

156. **Conceição:** – Eu acho que até aí tudo bem... Mas como aluno não. Trabalhando com o aluno de primeira a quarta, ela não vai entrar nesse campo.

157. **Renata:** – E não vai discutir número natural...(!?)

158. **Conceição:** – Até aí tudo bem, mas colocar o número três aqui!

159. **Adilson:** – Mas acontece que a carga do aluno de primeira a quarta, se ela [a professora] ensinar o aluno que essa conta é impossível, quando ele for ver o número negativo e ele vai falar que é impossível porque eu aprendi na...

160. **Ângela:** – É, ele grava!

161. **Conceição:** – Por enquanto é impossível.

162. **Renata:** – Acho que tem que relativizar desde cedo.

163. **Ângela:** – Como a gente tem batido muito com professores de primeira a quarta para que ele não cristalize aquela idéia de que a multiplicação sempre aumenta, a divisão sempre diminui, porque isso é um.... nossa, muito grande na cabeça deles depois...

164. **Conceição:** – O que eu tenho falado muito, Ângela, é nunca usar a palavra sempre em Matemática. Eles têm mania de falar: sempre faz isso, sempre faz aquilo! (...) ... sempre que tiver a palavra “por”, é “vezes”!

165. **Renata:** – É também quando diz: sempre que tem mais, é conta de mais, sempre que tem menos é conta de menos.

166. **Conceição:** – Aí então tinha uma área de uma figura que tinha dez de largura por dois de comprimento. Mas aí o aluno colocou um problema assim (...) Então é nunca usar a palavra sempre, então aqui não é sempre, é relativo.

167. **Alfonso:** – São os obstáculos.

168. **Juliana:** – São.

169. **Renata:** – Na minha tese [dissertação de mestrado] eu tenho [falo] uns [de] obstáculos... (...) Eu falo, dos textos que eu peguei estavam em francês, que nem fui eu que li pedi para uma colega traduzir, e daí eu falo. (...)

170. **Cláudia:** – E até li já uma boa parte...

171. **Renata:** – Essa coisa dos obstáculos, eu escrevi um pouco sobre isso na minha dissertação. Essa coisa da multiplicação, as palavras que o professor fala, que enfatiza o problema que tiver [a palavra] mais é conta de mais, o problema que tiver [a palavra] menos é conta de menos (ibidem).

172. **Ângela:** – Porque na verdade a intenção dele é ajudar o aluno, mas ele realmente está criando um obstáculo.

173. **Adilson:** – É como o obstáculo que cria quando o professor fala: você passa para lá e muda de sinal. Aí tem  $2X = 6$  ele [o aluno] vai lá e coloca,  $X = 6 - 2$ .

174. **Juliana:** – Ou dividido por menos 2.

.....

179. **Conceição:** – É que nem multiplicação por dez, cem, mil, transformação de método...

180. **Renata:** – Eles só falam de arredondar vírgula.

181. **Ângela:** – Não tira o zero, pega o decimal daí e tira o zero, não acontece nada.

182. **Conceição:** – Um aluno da quinta série me falou assim: é para o lado da porta ou para o lado da janela?

183. **Renata:** – Como é? Eu aprendi na escadinha...

184. **Conceição:** – Não, era para o lado da porta e para o lado da janela!

185. **Renata:** – Eu aprendi a escadinha. Vai subir a escada ou vai descer a escada!

186. **Juliana:** – Tinha uma flecha apontando para a porta e uma flecha apontando para a janela, então quando você multiplicava por dez, andava para o lado da porta. Quando você dividia por dez, andava para o lado da janela!

187. **Ângela:** – Aí você pega uma sala que não tem porta que janela...

188. **Renata:** – Ou que está do lado contrário... (Episódio 2, Quadro No. 2, Anexo 1).

Quando Conceição introduziu, para o Grupo, uma situação problemática ocorrida com seus professores (turno 143), talvez quisesse apenas mostrar a dificuldade que eles tinham em perceber quando a subtração *não é possível* entre os números Naturais (turnos 143, 158 e 161). Mas os questionamentos e discussões produzidos pelo grupo sobre o caso fariam emergir outros aspectos não pensados inicialmente por Conceição e igualmente relevantes à prática pedagógica e aos saberes dos professores; ou seja, o sentido inicialmente posto é deslocado pelos colegas de grupo, produzindo, assim, outros significados.

Mas em que momento, na interlocução, a perspectiva de Conceição é deslocada pela fala dos colegas? A primeira a interpelar Conceição é Claudia (turno 144), com perguntas (*Ninguém falou assim: Como? Pode?*) que dão continuidade à perspectiva inicialmente colocada, querendo saber se os professores haviam questionado a possibilidade ou não de existência de solução do problema no campo dos Números Naturais. Entretanto, mediante a confirmação de que alguns professores haviam feito o questionamento, Valeria e Adilson qualificam qual teria sido a interpretação dos professores: de que podem ter percebido que tal operação seria impossível (turno 146) de ser realizada, mas, certamente, não vislumbrariam a existência de solução num outro campo numérico: o dos números relativos (turno 147).

Quando Ângela diz, porém, que “*as próprias crianças já têm o conhecimento de números negativos*” (turno 148) a questão é deslocada da perspectiva dos professores das séries iniciais para a de seus alunos, dando a entender que o campo numérico dos números negativos não lhes é totalmente estranho. Adilson e Renata (turnos 150, 151 e 152), baseados na própria experiência, confirmam a conjectura de Ângela. Mas Adilson, no turno 152, ao situar a questão para além das séries iniciais e dos números Naturais e Relativos, questiona a resposta ou interpretação comumente feita – e esta parece ser também a resposta de Conceição e Valéria – de que uma determinada operação é impossível de ser realizada.

Embora Ângela e Adilson, com base na experiência, interpelem enfaticamente a “*resposta do impossível*” (turnos 151, 152 e 154), Renata, assumindo a posição de

acadêmica e coordenadora do Grupo, tenta mediar a polêmica, produzindo uma resposta que poderia conciliar as duas posições antagônicas, dizendo para Conceição: *É impossível nos Naturais* (turno 155). Conceição aceita, de um lado, a mediação de Renata, dizendo: *Eu acho que até aí tudo bem...* (turno 156), mas, de outro, contra argumenta que não dá para trabalhar, com os alunos de 1<sup>a</sup> à 4<sup>a</sup> série, com os campos numéricos.

Embora Conceição fosse persuadida da explicação dos seus colegas, ela manifesta não estar interessada em continuar a discussão por esse lado, ratificando qual é seu interesse: *Eu acho que até aí tudo bem... Mas como aluno não. Trabalhando com aluno de primeira à quarta, ele não vai entrar nesse campo* (turno 156). Cabe destacar, entretanto, que as colocações de Claudia e Valéria (turnos 144 e 146) não representam uma negação ao que Conceição queria dizer. Na verdade, desencadeiam a produção de um outro sentido para aquilo que pretendia dizer: impossibilidade de resposta nos Naturais, mas não nos Inteiros Relativos. E o olhar do Grupo, então, desloca-se do campo dos Números Naturais para outros campos numéricos: os Inteiros Relativos e os Reais (turnos 151-154).

Renata, assumindo a posição de acadêmica, questiona, então, Conceição: *E não vai discutir número natural (!?)* (turno 157). Conceição concorda que esse tema pode ser discutido, mas ainda não encontra subsídios para sua preocupação: *Até aí tudo bem [pode discutir]<sup>9</sup>, mas colocar o número três aí! [denota falta de compreensão, de domínio conceitual da subtração no campo dos Naturais...]* (turno 158).

Embora o professor Adilson já houvesse concordado com a explicação da impossibilidade de respostas para certos problemas num conjunto numérico específico (Naturais, Inteiros, Reais), a entropia produzida no interdiscurso permite-lhe usar parte do discurso das suas colegas Claudia, Valeria e Ângela (turnos 144, 146 e 152) para alertar que essa impossibilidade de resposta, quando dita explicitamente às crianças, pode levar a dificuldades posteriores na aprendizagem da

---

<sup>9</sup> O que está entre colchetes é uma inferência feita pelo pesquisador, numa tentativa de completar a fala que está subentendida.

Matemática, [...] se ela [a professora] ensinar o aluno que essa conta é impossível, quando ele for ver o número negativo ele vai falar que é impossível porque eu aprendi na... (turno 159). Com certa razão, o professor Adilson alerta sobre o desacerto em que o professor pode cair se não explorar com seus alunos as respostas intuitivas da Matemática do dia a dia, dando apenas a explicação disciplinar da Matemática.

Fica evidenciado aqui que, num processo de interlocução, *não há compartimentos estanques que se preenchem a cada turno dos interlocutores*, como disse ORLANDI (1987); [...] *na verdade, não creio que haja uma sucessão linear, mas simultaneidade, o que redunde em não haver um limite claro que separa o dizer de um e o dizer do outro (p. 160)*. O sentido do discurso produzido está no espaço discursivo criado pelos/nos interlocutores.

A interpretação desde o campo da Matemática –impossibilidade de resposta dentro do Conjunto dos Números Naturais– leva o Grupo a refletir sobre um problema didático: a necessidade de relativizar algumas explicações. É o caso do uso de expressões de generalidade, como, por exemplo, a palavra *sempre* (turnos 162 a 166):

162. **Renata:** – *Acho que tem que relativizar desde cedo.*

163. **Ângela:** – *Como a gente tem batido muito com professores de primeira à quarta para que eles não cristalizem aquela idéia de que a multiplicação sempre aumenta, a divisão sempre diminui, porque isso é um... nossa, muito grande na cabeça deles depois...*

164. **Conceição:** – *O que eu tenho falado muito, Ângela, é nunca usar a palavra sempre em Matemática. Eles têm mania de falar: sempre faz isso, sempre faz aquilo! (...) ... sempre que tiver a palavra “por”, é “vezes”!*

165. **Renata:** – *É também quando diz: sempre que tem mais, é conta de mais, sempre que tem menos é conta de menos (Episódio 2, Quadro No. 2, Anexo 1).*

A professora Conceição, que inicialmente havia rejeitado as explicações desde o campo matemático, é levada, pelo processo interdiscursivo, a aderir à explicação didática da necessidade de relativizar as verdades matemáticas e

relaciona essa interpretação a seu campo de trabalho com professores das séries iniciais: *O que eu tenho falado muito, Ângela, é nunca usar a palavra sempre em Matemática* (turno 164). Chegando a um consenso com os colegas, Conceição, inclusive, dá um típico exemplo do que acontece nas salas de aula de Matemática nas séries iniciais quando não se relativizam as afirmações: *[...] sempre que tiver a palavra “por” é “vezes”!* (turno 164). Renata acrescenta outros casos similares: *É também quando diz: sempre que tem [a palavra] “mais” é “conta de mais”, sempre que tem [a palavra] “menos” é “conta de menos”* (turno 165).

Relativizar as “verdades matemáticas” significa também contextualizar o ensino, porque, do contrário, desaparecem as circunstâncias, os processos e os problemas que deram origem àquele conhecimento. Sabemos, além disso, que a contextualização ajuda a dar sentido a um saber. Mas, talvez, o problema que parece subjazer a essa forma de produzir o ensino da Matemática surja em consequência de uma certa *pedagogia da “facilitância”*, que visa fornecer, aos alunos com dificuldades em Matemática, mecanismos, dicas ou macetes que facilitem sua performance na resolução de problemas matemáticos. Esse tipo de cultura pedagógica pode gerar nos alunos uma atitude mecânica e pouco reflexiva diante do saber. Por exemplo, *[...] quando as crianças estão a aprender a adicionar, mal vêem números, adicionam, mesmo que a situação não necessite de uma adição e que sejam perfeitamente capazes de o compreender* (BARTH, 1993 p. 82).

É nesse momento que o acadêmico Alfonso, pela primeira e única vez neste episódio, pronuncia-se dizendo que esses mecanismos pedagógicos produzidos pela *pedagogia da facilitância* têm nome: “*são os obstáculos*”<sup>10</sup> (turno 167). Imediatamente as outras duas acadêmicas (Juliana e Renata) presentes neste dia confirmam e legitimam a intervenção feita por Alfonso (turnos 168, 169 e 171). Renata, inclusive, conta que estudou o assunto em sua Dissertação de Mestrado, tendo consultado, para isso, a literatura francesa (turnos 169 e 171). A professora

---

<sup>10</sup> Os obstáculos didáticos, segundo BROUSSEAU (1990), são simplificações didáticas involuntariamente introduzidas pelos professores visando facilitar a seus alunos a memorização de um fato ou algum procedimento de cálculo ou resolução de problemas.

Cláudia confirma o depoimento de Renata, dizendo que leu boa parte do trabalho dela (turno 170).

Diante dessa intervenção dos acadêmicos e da indireta explicação dada por Renata sobre os *obstáculos didáticos* (turno 171), os professores Adilson e Ângela, não apenas aceitam a explicação dada como, também, passam a utilizar a palavra *obstáculo*, apresentando, inclusive, outros exemplos semelhantes (turnos 172 e 173). A intervenção de Ângela, entretanto, merece uma análise complementar, pois, embora reconheça que o professor “*realmente está criando um obstáculo*”, tenta relativizar a culpa do professor dizendo que “... *na verdade, a intenção dele é ajudar o aluno*” (turno 172).

Uma série de outros exemplos de simplificação didática, que podem gerar obstáculos didáticos foi ainda apresentada pelos professores (turnos 174 a 188). Cabe, entretanto, destacar uma mudança interessante ocorrida durante o interdiscurso. A professora Conceição –que inicialmente mostrava-se resistente à crítica dos colegas de que ensinar aos alunos que *é impossível subtrair quando o minuendo for menor que o subtraendo* poderia constituir-se num obstáculo didático para outros campos numéricos– parece, a partir do turno 179, aderir as explicações dos colegas, chegando, inclusive, a dar também exemplos dessas simplificações didáticas.

Um desses exemplos é o problema da multiplicação e da divisão de números decimais por dez, cem, mil... (turno 179). O professor, tentando simplificar as coisas para os alunos, ensina que para multiplicar por 10, 100 ou 1000 basta deslocar a vírgula (ou acrescentar zeros) tantas casas à direita quantos forem os zeros do multiplicador. Inversamente, ensina que, para dividir por esses mesmos números, basta deslocar a vírgula tantas casas à esquerda (ou apagar tantos zeros à direita), quantos forem os zeros do divisor.

Outra simplificação ou mecanização<sup>11</sup>, também derivada da anterior e muito freqüente na escola, seria aquela que sugere que multiplicar por 10 ou 100 significa fazer a vírgula andar para o lado da porta, ou dividir por esses números significa fazer a vírgula andar para o lado da janela (turnos 182, 184, 186 e 187). Ou, então, como lembra Renata: subir escadinha e descer escadinha (turnos 183 e 185).

Mas, por outro lado, olhando mais de longe este episódio, vem-me à lembrança que a resposta “três” dada por aqueles professores para o valor do subtraendo, quando o minuendo é 8 e o resto é 11, pode ter sido influenciada por aquilo que Brousseau chama de *Contrato Didático*<sup>12</sup>.

Faz parte do contrato didático (implícito) –muito comum nas aulas de matemática– aquele princípio que estabelece que para toda pergunta formulada pelo professor existe uma resposta (de preferência única), a qual deve ser respondida pelo aluno. Assim, no caso da pergunta formulada pela profa. Conceição, aqueles professores entenderam que deveriam dar uma resposta (três, deram eles) mesmo que esta pudesse não fazer muito sentido.

Algumas vezes, não são dadas as condições mínimas necessárias para que os alunos possam atribuir sentido às atividades propostas pelo professor, assegurando-se assim o cumprimento do contrato didático. Quando isso acontece,

---

<sup>11</sup> Quanto a esse problema do ensino dos decimais na escola, BROUSSEAU (1990) fala das dificuldades geradas no trabalho do professor em sala de aula e que [...] *começam com o esquecimento do aparecimento e desenvolvimento histórico dos números decimais como necessidade nas medições. Na escola e nos livros didáticos são introduzidos simplesmente como naturais/inteiros com uma alteração: a vírgula.* Essa concepção dá suporte para uma mecanização do aluno, o que vai gerar um obstáculo (p. 125).

<sup>12</sup> Segundo BROUSSEAU (apud GÓMEZ, 1993), [...] *a interação entre o professor e o aluno com referência ao que o professor espera e o que o aluno deve fazer, constitui o Contrato Didático. Forma parte dele também o conjunto de princípios, normas de ação e estratégias da situação didática específica* (p. 4). As raízes do contrato didático, ao que parece, estão associadas ao conceito de *contrato social* proposto por Rousseau.

Segundo PAIS (2001), o que parece ser preservado na passagem do contrato social para o contrato didático [...] *é uma aparente impossibilidade dos sujeitos envolvidos participarem efetivamente da alteração das regras condicionantes da dinâmica das relações* (p. 79). Um aspecto a ser considerado quanto ao contrato didático é a questão de admitir-se ou não a possibilidade de explicitá-lo para se proceder à sua revisão ou modificação com a participação dos sujeitos envolvidos no processo educativo, quer dizer, permitir ou não a participação do outro (normalmente o aluno) na tomada das decisões.

surgem conflitos em sala de aula podendo provocar, inclusive, a ruptura do contrato didático.

De outro lado, nesse contrato, tendo em vista as características do aluno, do professor, do conhecimento a ser ensinado e das situações específicas nas quais se desenvolve o processo, produzem-se paradoxos ou situações em que não necessariamente acontece o esperado, emergindo os chamados *obstáculos didáticos*. Quando o professor apela demasiadamente ao uso de algoritmos, por exemplo, tentando dar solução àqueles paradoxos, pode gerar um obstáculo didático.

Dentre esses obstáculos, BROUSSEAU (apud GÓMEZ, 1993) menciona aquele que chama de *adaptação*. Algumas vezes, deve-se aceitar que o conhecimento se constrói por etapas –aliás, muito comum em Matemática– nas quais há aproximação e inexatidão entre o conhecimento aprendido pelo aluno e o conhecimento aceito (no âmbito da Matemática). O desenvolvimento do ensino por etapas tem seus riscos: é difícil mudar um conhecimento se este foi, pelo processo de escolarização, reiteradamente “reforçado” ou “internalizado” e com alguma inexatidão<sup>13</sup>.

Esse obstáculo didático, que está muito presente nas aulas, é aquele que a professora Conceição (turno 158) –indiretamente– denuncia: *Até aí tudo bem, mas colocar o número três aí!*. Entretanto, dizer simplesmente aos alunos que essa conta não tem resposta parece não ser a forma mais adequada para Adilson: [...] *Essa questão da resposta do impossível aí é questionável...*(turno 151), pois isto poderia se constituir para o aluno num obstáculo didático.

É difícil afirmar que alguém em particular re-significou algum conceito, interpretação ou saber neste episódio. Mas algo, entretanto, parece ter ficado claro: a interlocução produzida no grupo permitiu uma movimentação do discurso em direção a interpretações mais coerentes que aquelas dadas previamente ou individualmente, o que nos leva a afirmar que houve re-significação durante o processo discursivo.

Embora a professora Conceição não tenha encontrado no Grupo subsídios concretos ou esclarecimentos maiores sobre a problemática enfrentada com os seus professores –especificamente como superar essa dificuldade com os seus professores–, a troca permitiu discutir e esclarecer um dos maiores problemas da Didática da Matemática: as dificuldades introduzidas pelo próprio professor quando tenta ensinar Matemática de maneira simplificada e não problematizada ou significativa.

Fazendo uma pequena síntese deste episódio, podemos dizer que a reflexão produzida no Grupo possibilitou que fossem produzidos novos significados, tendo havido, portanto, uma re-significação. Cabe destacar, neste sentido, a tomada de consciência que os professores passaram a ter sobre o risco de produção de obstáculos didáticos, que determinadas simplificações didáticas podem trazer para o pensamento matemático do aluno. Na esteira dessa situação, outros obstáculos didáticos, comumente disseminados pelos professores de Matemática, foram introduzidos e questionados pelo Grupo. Dentre outros, destaco:

- Sempre que somar, aumenta... Sempre que subtrair, diminui... (turno 165).
- Sempre que multiplicar, o resultado aumenta algumas vezes mais... (turnos 163-164).
- Sempre que dividir, o resultado diminui tantas vezes... (turnos 163-164).

Estas simplificações didáticas e os obstáculos didáticos que elas podem gerar passam, na maioria das vezes, despercebidos pelos professores de Matemática, como nos mostra GOLDENBERG (1999):

*[...] Lembro-me de quando, pouco tempo depois de ter aprendido o algoritmo da divisão e os decimais, era eu criança, me ensinaram que “Os números primos são números que só são divisíveis por si próprios e por um”. Lembro-me de ter pensado que se tratava de uma classificação arbitrária, já para não dizer confusa. “Quer dizer que cinco é primo?! Ia eu perguntar. “Mas eu posso dividir cinco por dois, por três, ou pelo que eu quiser!”. Aprendi o suficiente para trabalhar bem com os números primos,*

---

<sup>13</sup> Pode ter sido o que aconteceu àqueles professores com os quais a professora Conceição trabalha, quando eles "aprenderam" a subtração

*mas o que nunca foi tornado explícito foi que “Os números primos são números num conjunto que, se divididos por números retirados desse conjunto, apenas são divisíveis por si próprios e por um e continuar a ter uma resposta no mesmo conjunto” (p. 44).*



## CAPÍTULO 6

### A RE-SIGNIFICAÇÃO DE SABERES DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA: múltiplos sujeitos e múltiplas vozes

*Não adianta quereremos ser claros.  
A lógica não convence,  
a explicação nos cansa.  
O que é claro não é preciso ser dito.*

CASSIANO RICARDO

Na primeira parte deste capítulo, analisarei interações discursivas geradas pela leitura de um texto sobre aulas investigativas. A interlocução levou-nos a refletir sobre algumas definições da Geometria elementar, os contrastes que são apresentados nos livros didáticos e as implicações didáticas no ensino e na prática pedagógica do professor de Matemática. Tento mostrar como os saberes dos integrantes do Grupo –construídos no seu percurso de formação ou de sua prática profissional– são mobilizados, e como a interlocução permite a re-significação e a construção de novos saberes sobre a prática pedagógica do professor escolar de Matemática.

Na segunda parte do capítulo, analiso como a interlocução no Grupo permitiu questionar o trabalho em sala de aula (como comumente é feito, seguindo à risca os livros de texto) e a reflexão sobre o uso que se faz dos textos nas aulas de Matemática. Aí reflete-se também sobre a conveniência da exploração dos diferentes sentidos de conceitos da Matemática, ao lado de alguns socialmente aceitos e que podem estar muito distanciados do que se considera como “válidos” na Disciplina Matemática. Na análise, pretendo mostrar como, com base na partilha das diferentes interpretações e significados dados a um conceito, a interlocução –tanto em sala de aula como no GPAAE– ajuda a entender a complexidade desses conceitos. A análise

destaca a conveniência, no ensino da Matemática, desses espaços de mutualidade e de reciprocidade. Ela mostra como, através da interlocução, vão sendo (re)construídos conceitos matemáticos e como a prática pedagógica dos sujeitos do Grupo vai sendo re-significada.

## 6.1 Aulas investigativas: um grande dinamizador em sala de aula

Depois de serem planejadas no GPAAE algumas atividades algébricas, de alguns professores terem-nas desenvolvido nas suas salas de aula e de terem escrito algumas narrativas/histórias de aula no percurso dos anos 1999 e 2000 (como foi relatado em capítulos anteriores), outros temas e questões passaram a compor a pauta das nossas reuniões durante o primeiro semestre de 2001.

A professora Juliana, membro do Grupo desde sua fundação, recém ingressada no Mestrado, tinha como projeto de investigação pesquisar sua própria prática e as implicações disso para seu desenvolvimento profissional. Para isso, ela tentaria desenvolver com seus alunos aulas investigativas. Ela, que já tinha lido um livro<sup>1</sup> sobre esse tema, sugerido por seu orientador prof. Dario, considerou que poderia ser interessante todos lermos um texto sobre o assunto.

O grupo manifestou interesse por essa temática e a professora Juliana sugeriu um capítulo daquele livro intitulado: Quatro funções da investigação na aula de Matemática<sup>2</sup>. Essa leitura apresenta alguns enunciados de problemas com um enfoque investigativo: perguntas abertas com possibilidade de várias respostas e algumas dicas para o professor desenvolver aulas investigativas de Matemática.

Estávamos discutindo e refletindo sobre aquela leitura quando, lido o enunciado de um dos problemas apresentados nesse texto, eu, propositadamente,

---

<sup>1</sup>ABRANTES, P. et al. (org.). *Investigações matemáticas na aula e no currículo*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática, 1999.

<sup>2</sup> GOLDENBERG, E. P. Quatro funções da investigação na aula de Matemática. In: *Investigações matemáticas na aula e no currículo*. In: ABRANTES, P. et al. Lisboa: Associação de Professores de Matemática, 1999.

dei a resposta que tinha escutado de alguns dos meus alunos de graduação em Licenciatura em Matemática.

Eis o problema:

*Ângulos inscritos: Desenha um semicírculo. Seguidamente inscreve um ângulo nesse semicírculo. Qual é a medida desse ângulo? Inscreve outro ângulo no semicírculo e mede-o. O que varia? O que fica na mesma? (GOLDENBERG, 1999, p.40).*

Embora na Matemática o conceito tratado seja o da inscrição de polígonos e ângulos em circunferências/semicircunferências, pode-se pensar numa transposição conceitual para círculo/semicírculo.

Consciente de que aquela resposta não era a que se encontra nos livros de Matemática, mas identificando-me com LEITE (2000), decidi apresentar a dita resposta “errada dos meus alunos”, já que, [...] *na sala de aula, quando vencemos o medo de errar e aprendemos que sem erro não nasce o novo, pode efetivamente ser um espaço/tempo de ricas aprendizagens em que todos ensinam e aprendem e, mais que tudo, onde se criam novos conhecimentos (p. 118).* O que também corroborou com esta decisão foi ter lido, no próprio texto de GOLDENBERG (1999), a frase: *Saber por que é que as coisas são como são constitui também uma característica da investigação... (p. 44).*

A minha resposta foi desenhar ângulos cujos lados não cortassem a circunferência que delimita o círculo em dois pontos diametralmente opostos (Ver figura 1: cores azul e roxo), e que, portanto, não formariam ângulos retos como seria o caso daquele que corta os extremos (cor vermelha).

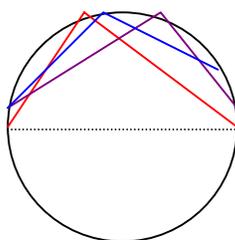


Figura 1

Alguns professores, vacilantes, concordaram, a princípio, com tal resposta. Para outros, entretanto, tal hipótese parecia pouco provável, pois tinham em mente a relação clássica da Matemática expressa em forma de Teorema. Eis o seu enunciado: *Todo ângulo inscrito em uma semicircunferência é reto*<sup>3</sup> (CASTELNUOVO, 1985, p. 139). Mas concordar com uma resposta considerada “errada”, num tema tão fundamental como esse, significa, para o caso de um grupo de professores formados em Matemática, que esses conceitos nunca foram discutidos e, talvez por isso, não estivessem totalmente claros e seguros.

Nesse momento, todos no Grupo começamos a pensar seriamente o problema, chegando a questionar e duvidar do significado de “ângulo inscrito num semicírculo”. A leitura do texto foi interrompida, e ficamos o restante do tempo analisando possibilidades e refletindo sobre qual que era o “aparente erro”.

O último ponto levantado na discussão foi que talvez fosse necessário rever o conceito ou a definição de *inscrever*. O tempo acabou, fomos embora, mas ficamos, na verdade, motivados a encontrar uma explicação coerente para aquele problema (Diário de campo, 21-04-01). Desta forma, as aulas investigativas levam uma nova temática a entrar em cena no Grupo: a Geometria.

Uma das professoras do grupo, Graça, relataria mais tarde que saíra deste encontro preocupada, mas também disposta a elucidar o problema:

*[...] Pois bem, despedi-me dos integrantes do Grupo e segui para minha casa. Confesso que durante todo o trajeto aquele problema não saía de minha mente, juntamente de uma outra questão: o que levaria um aluno a resolver este problema da forma esperada? (ABREU, M. G. Anexo 2).*

Após colocar o problema para seus colegas de área na sua escola e receber uma resposta semelhante àquela produzida no GPAAE, resolveu aplicar a tarefa aberta em duas classes de segundo colegial – inscrição de ângulos num semicírculo – como havia sido proposta por GOLDENBERG (1999).

---

<sup>3</sup> Apesar do Teorema clássico da Geometria considerar os ângulos inscritos em uma semicircunferência, o enunciado do problema proposto por GOLDENBERG (1999) pede inscrever ângulos num semicírculo.

Na reunião seguinte do Grupo de sábado, a professora começou a contar sua experiência com os alunos:

*45. **Graça:** – Aquele trabalho da inscrição do triângulo [ângulo] na circunferência [semicircunferência]. Eu fiz no segundo colegial do Estado, mas antes disso eu fiz... [...] Eu falei que ia fazer essa atividade no dia seguinte se eles quisessem dar uma olhadinha, pensar um pouquinho sobre isso aí. No dia seguinte eu fiz. Alguns alunos me trouxeram a definição de inscrição. “Inscriver é colocar dentro ou sobre”. Então é dentro ou sobre. [...] Então nós fizemos tal e aí nós começamos a conversar... Mas aí, 90% fez corretamente, acho até que porque foi comentado a definição antes. Aí nós começamos a conversar um pouquinho sobre isso, e um aluno me disse... –Eu falei que [no dia anterior] tinha feito em outra sala e que os alunos tinham feito errado, para que eles me ajudassem a descobrir porque o aluno não faria isso corretamente–. E um aluno me disse que é devido ao conceito de circunferência e de círculo. Se o aluno souber o que é circunferência ele não faz errado. Se ele não tiver o conceito ele faz errado, porque daí ele se preocupa em colocar lá dentro, ele não sabe que a circunferência (...) ele vai colocar. Então o fato dele fazer... Olha um aluno do Estado..!. Que fazer errado ou certo esse exercício, não está no fato dele ter o conceito [de ângulo inscrito], não tem nada a ver com isso. Está associado ao conceito de circunferência... Se ele tiver, ele faz corretamente, se não ele pode fazer errado a qualquer momento outra vez (Episódio 1, Quadro No. 3, Anexo No. 1).*

O fato de comparar e refletir sobre os diferentes sentidos dos termos/conceitos usados na atividade matemática poucas vezes acontece em sala de aula. Alguns termos da Matemática apresentam, normalmente, diferenças significativas quanto a seu significado encontrado nos dicionários de Língua Portuguesa em relação aquele que é atribuído na área. Particularmente, em Matemática, dizemos que um ângulo é inscrito numa circunferência se seu vértice pertencer à circunferência e seus lados forem cordas dessa circunferência, de modo que cada corda intersecta a circunferência em dois pontos. No caso de um ângulo inscrito numa semicircunferência, o vértice deste ângulo deve pertencer à circunferência de modo que suas cordas intersectem a circunferência em dois pontos diametralmente

opostos<sup>4</sup>. Ou, como diz COLERUS (1955, p. 175), é *aquele ângulo que abraça meia circunferência*.

A motivação desencadeada no GPAAE contribuiu para que a professora Graça discutisse e refletisse com seus alunos algumas dificuldades de sua prática profissional. A explicação e análise da resposta ao problema mudam quando a professora abre a possibilidade do aluno manifestar seu ponto de vista.

Eis algumas das respostas dos alunos da professora Graça: [...] *numa classe de 2º ano do Ensino Médio da mesma escola, fizemos a leitura das mesmas definições [do dicionário] para depois solicitar os desenhos e o resultado foi este:*

*2 alunos desenharam assim:*

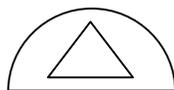


Figura 2

*e os demais (29) fizeram assim :*

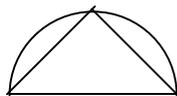


Figura 3

*Nesse momento fui para a lousa, coloquei os dois desenhos e pedi-lhes que justificassem o porquê de terem feito daquela forma.*

*Os dois alunos, responsáveis pelo primeiro desenho, foram rápidos ao responder:*

- *Se inscrever é colocar dentro, o nosso é o que está correto.*
- *Você não sabe que todo triângulo inscrito numa semicircunferência tem um ângulo de 90 graus? Disse uma garota.*

*Nada responderam.*

*Sentia-me inquieta, ainda, embora nesta turma a grande maioria fizera de forma satisfatória.*

- *Professora, será que o que faz o aluno desenhar desta ou daquela forma não é o que ele entende por círculo e circunferência? Perguntou um aluno.*

<sup>4</sup> Fazendo uma transposição conceitual para a inscrição do ângulo num semicírculo, poder-se-ia dizer que é aquele ângulo cujo vértice pertence ao semicírculo e seus lados são cordas desse semicírculo. Embora qualquer ponto interior à circunferência que delimita o círculo possa, a princípio, ser vértice do ângulo, a condição dos lados do ângulo serem cordas, cujas extremidades sejam diametralmente opostas, exige que o vértice seja um ponto da circunferência.

- *É, pode ser, parece que a dúvida não está na palavra “inscrito”, uma vez que todos colocaram dentro, falou um outro rapaz.*
- *Bingo!. Está aí uma resposta que eu não ouvira antes e nem mesmo a considerara.*
- *Muito bem! Exclamei entusiasmada e perguntei:*
- *Todos vocês concordam?*
- *Acho que faz sentido.*
- *É, tá bom.*
- *Verdade. Murmuravam alguns alunos.*
- *Será que não é conveniente acrescentarmos que todos os vértices [para falar de inscrito o aluno passa a identificar agora um triângulo inscrito] devem estar sobre o contorno do semicírculo? Perguntou alguém.*
- *Não sei. O que vocês acham ? Devolvi a pergunta.*

*E a maioria concordou (ABREU, M. G. Anexo 2).*

A negociação começa pelos dois alunos que deram a primeira resposta, a qual parecia ser coerente com a definição encontrada. Baseados intuitivamente no significado da definição, os alunos argumentam: *Se inscrever é colocar dentro, o nosso é o que está correto.*

Embora a resposta dada pelo resto da turma fosse a “resposta esperada” para o problema, fica a dúvida se dita resposta foi grandemente influenciada por aquela garota. A forma como a resposta foi expressa mostraria ser uma resposta gravada: *Você não sabe que todo triângulo inscrito numa semicircunferência tem um ângulo de 90 graus?*

A resposta daquela aluna, porém, põe em evidência que, frente a qualquer tema tratado em sala de aula, os alunos já sabem alguma coisa, às vezes muito mais do que o professor espera/imagina. Esses saberes prévios dos alunos podem ser buscados ou explorados pelo professor na introdução de temas novos. Mas não apenas neste momento. Na negociação, os alunos podem lançar mão de vários recursos ou estratégias. No caso da aluna de Graça, por exemplo, ela certamente já havia estudado tal assunto e, portanto, com base em suas reminiscências, toma uma

das conseqüências da definição de ângulo inscrito na semicircunferência – que tal ângulo tem 90 graus – para determinar qual sentido pode ser aceito como válido.

Pensando na diversidade de respostas ao problema mencionado, na discussão e negociação de significados na interlocução dos alunos da professora Graça, trazemos à tona as palavras de TODOROV (Prefácio a BAKHTIN, 2000) quando diz: [...] *A arte dialógica tem acesso a um terceiro estado, acima do verdadeiro e do falso, do bem e do mal... [...] cada idéia é a idéia de alguém, situa-se em relação a uma voz que a carrega e a um horizonte a que visa (p. 8).*

Graça, ao tentar elucidar o problema levantado pelo GPAAE, não apenas dá voz aos alunos, mas, também, partilha com eles suas dúvidas e interrogações profissionais sobre as razões pelas quais os alunos produzem determinados significados. E, então, surpreende-se com a capacidade de seus alunos produzirem reflexões, explicações ou hipóteses:

*Professora, será que o que faz o aluno desenhar desta ou daquela forma não é o que ele entende por círculo e circunferência? Perguntou um aluno. [...] É, pode ser, parece que a dúvida não está na palavra “inscrito”, uma vez que todos colocaram dentro, falou um outro rapaz (ABREU, M. G. Anexo 2).*

A professora Graça entusiasma-se com a resposta do aluno e exclama “Bingo!” e comenta: *está aí uma resposta que eu não ouvira antes e nem mesmo a considerava.* A negociação continua com a mediação da professora quando ela diz: *Muito bem! –Exclamei entusiasmada e perguntei:– Todos vocês concordam? A interação discursiva dos alunos e da professora vai-se movimentando para uma interpretação que faz mais sentido em concordância tanto da definição encontrada no dicionário como das respostas dadas pelos interlocutores. Aparece então uma ação responsiva integradora de um aluno: *Será que não é conveniente acrescentarmos que todos os vértices [para falar de inscrito o aluno passa a identificar agora um triângulo inscrito] devem estar sobre o contorno do semicírculo? –Perguntou alguém– (ibidem).* Efetivamente, essa última afirmação daquele aluno é uma síntese: o ângulo pedido deve estar dentro do semicírculo –como diz o*

dicionário–, mas os vértices (do triângulo) devem estar no contorno do semicírculo, isto é, na circunferência.

No sábado seguinte, a professora Graça chega ao GPAAE muito entusiasmada e ansiosa para narrar sua experiência e o que conseguiram produzir seus alunos em aula: *Olha um aluno do Estado...!* A interação discursiva com seus alunos levou-a a persuadir-se de uma outra forma possível de explicar a solução daquele problema: *Que fazer errado ou certo esse exercício, não está no fato dele ter o conceito [de ângulo inscrito], não tem nada a ver com isso. Está associado ao conceito de circunferência... (turno 45, Episódio 1, Quadro No. 3).*

Explorar e comparar os diferentes sentidos que pode ter um conceito com os alunos –especialmente em Matemática, onde são usados muitos conceitos demasiadamente abstratos– tem uma transcendental importância, porque uma mesma palavra pode ser usada tanto pelo professor quanto pelo aluno, mantendo-se em cada um, contudo, um significado diferente. Para ensinar um novo conceito seria conveniente, segundo BARTH (1993), [...] *que os quadros conceituais do professor e o dos educandos se possam encontrar para negociar ou renegociar novamente um significado comum, e não ficar em duas vias paralelas como acontece tantas vezes (p. 71).*

Na nossa interação no GPAAE, as tensões geradas pelos interesses de cada um enquanto membro de algum dos dois grupos –professores escolares e acadêmicos– são manifestas, por exemplo, neste episódio (*Episódio 1, Quadro No. 3*) em que os professores Dario e Renata (acadêmicos) pedem para a professora Graça escrever uma história de aula sobre essa experiência<sup>5</sup> (turnos 46 e 47). A professora Graça, porém, manifesta pouco interesse em escrever a história: *Mas eu fiz o exercício assim, meio sem compromisso para ver o que sairia... (turno 48).*

#### 46 – **Dario:** *Escreva isso!*

---

<sup>5</sup> Embora a escrita e publicação de histórias/narrativas de aulas de matemática fosse um objetivo do Grupo, essa proposta nasceu dos acadêmicos. Aliás, a tese da Renata tinha como foco central de estudo o processo vivido por três professores do Grupo em relação à prática da escrita sobre suas aulas.

47. – **Renata:** Interessante!

48. – **Graça:** Mas eu fiz o exercício assim, meio sem compromisso para ver o que sairia porque eu pensei como o Alfonso naquele dia. Se alguém me coloca um exercício como aquele... Eu sempre penso como o aluno pensaria. Eu faria também dentro, sem nenhum critério... De qualquer jeito. Eu pensaria assim. Eu falei será que o aluno pensa realmente assim? Na sexta série como ele não tem... Esses meus alunos não tem nenhum conceito estabelecido. Então, como eles fizeram? Só dois fizeram correto, mas foi ao acaso mesmo...

[...]

54. – **Graça:** Mas no segundo ano como eu já tinha falado da proposta, quer dizer, eles pensaram um pouco sobre aquilo. E mesmo pensando ainda nós tivemos alguns erros. Mas aí um aluno na discussão... Mas porque um aluno faria errado? [a profa. Graça perguntou] Ah, porque ele não sabia o que tem que escrever (...) veja bem, ele vai colocar dentro se ele não sabe que ali... Ele precisa saber o que é circunferência. Se ele não sabe ele pode perfeitamente fazer errado a qualquer momento, mesmo que você tenha dito a ele que olha, eu coloquei (...) eu estou falando isso. Mas se o aluno não tiver com ele o conceito e em qualquer momento alguém pedir para ele escrever, ele pode fazer errado novamente.

55. – **Dario:** Eu acho que vale a pena ser escrito isso.

56. – **Renata:** Escreve sobre isso.

57. – **Dario:** Fala dessa atividade!

58. – **Claudia:** Fala das coisas que você estava pensando dar... também na atividade.

59. – **Dario:** Vocês até podem começar assim. Começa com o texto no Grupo, você pensa em trabalhar lá na sexta...

60. – **Claudia:** E ao dar o que você esperava que acontecesse. Algumas expectativas, porque sempre a gente tem alguma expectativa, você nunca dá sem... Sem estar tendo nenhuma expectativa... Mesmo negativa ou positiva você sempre tem... (Episódio 1, Quadro No. 3 Anexo 1).

Embora a professora Graça não manifestasse –pelo menos até aquele momento<sup>6</sup>–, interesse algum em escrever essa história, os acadêmicos continuaram estimulando-a para que escrevesse (turnos 55-57). No entanto, a professora Cláudia volta ao campo experiencial dos professores escolares, que é mais de interesse para

---

<sup>6</sup> Posteriormente a professora Graça resolveu escrever a história dessa aula (Veja ABREU, M. G. Anexo 2).

eles: *E ao dar o que você esperava que acontecesse. Algumas expectativas, porque sempre a gente tem alguma expectativa, você nunca dá sem... Sem estar tendo nenhuma expectativa... Mesmo negativa ou positiva você sempre tem (turno 60).* A professora Cláudia interpreta o que aconteceu com Graça em relação às respostas de seus alunos como algo que o professor espera e/ou intui, embora isso não houvesse ocorrido neste caso como mostra a surpresa expressa pela professora Graça (turnos 45, 48 e 54). A professora Graça, porém, agora também acredita na capacidade dos alunos “de nos” surpreender.

A interação discursiva no Grupo continua sempre se movimentando para interpretações didáticas mais apropriadas e coerentes que expliquem a situação de aula analisada. Por exemplo, a professora Luciana (turno 72), que compreende aquela situação didática, adota uma *situação responsiva ativa* adaptando, re-elaborando e re-interpretando (BAKHTIN, 2000) o que até então fora discutido, deslocando a fala para uma situação didática:

72. – **Luciana:** *Outra coisa, você já... Você tem aquela teoria da Geometria Euclidiana plana, você sabe que... [por exemplo] você tem uma circunferência, onde passando [um plano cartesiano de origem no centro da circunferência] pelo diâmetro, os ângulos dão 90º. Então isso você já tem com você, como é que seria dar de graça para o aluno? Então você falou, vamos ver o que está...*

73. – **Graça:** *Ah eu fiquei feliz da vida que aconteceu isso, sabe? [...]*

74. – **Luciana:** *Mas é o segundo grau?*

75. – **Graça:** *Mas não é uma sala assim brilhante. Então na verdade eu esperava resposta, mas eu não estava tão certa de que viria, e veio. [...]*

76. – **Roseli:** *Mas porque eles também... Foi o que você falou, você deu aquele momento (...) construiu em cima da questão. Isso eu acho que é muito interessante...*

77. – **Graça:** *Então aí eles me chamaram atenção, porque daí começaram... Gente, olha que maravilha! O que vocês acham disso? Aí as meninas ficaram entusiasmadas, foi um rapaz que falou... Aí elas falavam assim: então o que tem que ser trabalhado é o conceito, porque se eles souberem realmente, não fazem errado. Fez errado é porque não sabe isso... (Episódio 2, Quadro No 3, Anexo 1).*

A afirmação da professora Luciana [...] *isso você já tem com você, como é que seria dar de graça para o aluno? Então você falou, vamos ver o que está...*(turno 72) deixa em evidência os saberes produzidos na troca, reflexão e partilha do grupo e a tomada de uma posição didática, segundo a qual faz diferença apresentar aos alunos a Disciplina Matemática e fazer Matemática Escolar na sala de aula. Isso é confirmado pela fala dos professores (turnos 73-77), especificamente explicitado pela professora Roseli: *Mas porque eles também... Foi o que você falou, você deu aquele momento (...) construiu em cima da questão. Isso eu acho que é muito interessante...*

O exposto pela professora Graça (turno73): *Ah eu fiquei feliz da vida que aconteceu isso, sabe?, reflete exatamente o que diz Leite (2000) [...] Esse acontecimento insignificante na sala de aula, pode se converter no “acontecimento perturbador” que repercute mudando toda a história de uma criança, de toda a turma e, ou do(a) professor(a) (p. 117), que só pôde acontecer pela troca, a reflexão e a motivação geradas no Grupo.*

O enunciado que o prof. Dario profere, no turno 78, apresenta uma compreensão responsiva ativa de síntese com sua visão de acadêmico, deixando em evidência a crítica ao tradicional enfoque metodológico da resolução de problemas para o ensino da Matemática:

*78. – Dario: Isso aí até serve para aqueles casos que têm uns que acham que dá para ensinar Matemática tudo por resolução de problemas. Quer dizer, há um momento em que é importante a discussão, a reflexão sobre o significado ou o conceito das coisas, por exemplo, o significado de circunferência e círculo, ou o conceito de circunferência e de círculo, e isso permite que eles interpretem de outra forma, como você falou. (...) Por isso, que eu acho que é sensacional isso, essa descoberta proporcionada na sua interação com os alunos. Não é que ele que te deu, mas ele permitiu que você refletisse melhor sobre o seu conhecimento profissional de professora. É muito interessante isso, tem que escrever...*

*79. – Adilson: É o saber fazer.*

*80. – Dario: Mas é um saber fazer refletido. Porque tem o saber fazer que é meio mecânico. Este é um saber fazer refletido, com reflexão. E o interessante, né Renata, é você [Graça] ter pedido para o aluno pensar junto contigo, sobre algo que é da sua profissão.*

81. – **Renata:** *É, você também não sabia, você abriu o jogo para eles que não sabiam e pediu ajuda.*

82. – **Dario:** *Porque a questão que você formulou para os seus alunos é da sua profissão, não é nem da profissão deles enquanto alunos em si, mas ajudou a eles clarearem uma coisa da prática profissional tua, de que antes de começar a fazer algumas coisas é bom...*

83. – **Graça:** *Definir outras.*

84. – **Dario:** *Ter os conceitos um pouco claros na cabeça.*

85. – **Alfonso:** *Na verdade eu coloquei essa possibilidade porque tentei dar uma interpretação que não aquela formatada, e os alunos dela confirmaram. Acho importante também o que a Graça coloca, aquele fato de que a forma como eles [os alunos] pensam pode fazer o professor reinterpretar alguma posição...*

86. – **Renata:** *E lembra que a gente estava achando...*

87. – **Alfonso:** *Da postura metodológica que quase sempre o professor formata um conceito, um problema e espera que todos interpretam igual, e, na verdade, isso nunca acontece.*

88. – **Dario:** *Porque aí uma interpretação que eu acho equivocada, decorrente disso, seria assim: não, então antes de eu dar o problema, eu vou discutir com eles a definição de circunferência e círculo. Eu acho que isso seria uma interpretação equivocada, mas ao colocar o problema e a partir do problema... O que significa inscrever, o que significa círculo... No problema, no fundo o problema é que gera o contexto de significação porque poderia trabalhar definição ou conceito de circunferência e círculo dissociado do contexto do qual... O problema dá um contexto de significação para as idéias de inscrever e circunferência. E se dissociar perde um pouco dessa significação, então é no próprio ato de tentar resolver usando dois conceitos: inscrever e circunferência que estão no problema e que exige discussão anterior, uma busca de significado para aquilo, levou os alunos do segundo ano a ter 90% de acerto. É muito! É muito alto! (Episódio 2, Quadro No 3, Anexo 1).*

Diante do que foi dito pelo prof. Dario (turno 78), Adilson destaca a importância da experiência e o saber fazer (turno 79), ao que seu interlocutor acrescenta que faz diferença quando esse saber fazer, saber da experiência, é refletido (turno 80). ZEICHNER (1993) salienta que boa parte desse conhecimento cotidiano dos professores é tácito e, por causa disso, pode chegar a ser rotineiro, mas, à medida que reflete sobre sua prática, sua compreensão melhora, ocorrendo

reestruturações ou reinterpretações e a incorporação de novos conhecimentos que poderão dar novos significados às ações futuras.

Mais uma vez, uma certa tensão na interação discursiva dos interlocutores dos dois níveis permite re-significar os ensinamentos daquela experiência de aula da profa. Graça, quando ela (turno 83) tentou concluir que o importante nestes casos era discutir as definições com os alunos antes da resolução dos problemas, talvez sem perceber, talvez, que uma outra coisa importante estava no meio. E o prof. Dario acrescenta que isso seria um erro: *Porque aí uma interpretação que eu acho equivocada decorrente disso seria assim, não, então antes de eu dar o problema, eu vou discutir com eles a definição de circunferência e círculo. Eu acho que isso seria uma interpretação equivocada, mas ao colocar o problema<sup>7</sup> e a partir do problema... (turno 88).*

A diferença na interpretação feita por Graça foi, talvez, não haver percebido o contexto que pode gerar o próprio enunciado do problema na busca de significado e que vai além das discussões das definições apenas: *[...] O problema dá um contexto de significação para as idéias de inscrever e circunferência. E se dissociar perde um pouco dessa significação, então é no próprio ato de tentar resolver usando dois conceitos: inscrever e circunferência que estão no problema e que exige discussão anterior, uma busca de significado para aquilo, levou os alunos do segundo ano ter 90% de acerto (Dario, turno 88).*

Inserir o enunciado de um problema de Matemática dentro de uma “situação problema” para ser resolvido é diferente de tentar resolver aquele problema simplesmente a partir do enunciado apenas. A compreensão de uma situação problema será maior se forem apresentadas modificações dos elementos ligados de

---

<sup>7</sup> Nesta concepção a resolução de problemas é entendida como enfrentar o enunciado de forma investigativa e não como o simples processo rotineiro e fechado para encontrar uma resposta única predeterminada como é feito na concepção tradicional de problema onde geralmente se exige o simples exercício da repetição e do automatismo. Naquele caso (como aconteceu na sala de aula da Graça), deixar o problema em aberto e escutar as múltiplas interpretações do aluno e talvez aprender dele fez a diferença. A resolução de problemas com enfoque investigativo permite valorizar o raciocínio lógico e argumentativo como um dos objetivos centrais da educação matemática dos alunos.

forma causal –por exemplo conceitos/definições e a forma de se relacionarem– à resolução do problema e, de fato, modificações no próprio enunciado do problema (Cf. BARTH, 1993).

A interação discursiva continua se movimentando, convergindo agora para uma concordância. Coloca-se em questão os saberes prático/pedagógicos e os teóricos tanto dos acadêmicos como dos professores escolares:

89. – **Renata:** *E quando a gente discutiu aqui a gente achou que o problema era só com inscrito, lembra? A gente achou, ah não o conceito de inscrito... a definição de inscrito, a gente nem pensou...*

90. – **Alfonso:** *É isso que eu coloco, como nós professores estamos tão formatados. Porque veja que todos inicialmente entendemos o problema desse jeito [normalmente esperado]. Mas os alunos interpretam mais livremente, às vezes, todo ao contrário...*

91. – **Dario:** *Sim, porque a gente aqui [está] um pouco já com a cabeça de matemático; já tem os conceitos mais ou menos elaborados.*

92. – **Graça:** *A gente fica esperando aquilo que a gente...*

93. – **Luciana:** *E a nossa (...) é sempre a mesma, pode prestar atenção. Toda vez, por exemplo, quando a gente vai dar esse tópico, você vai lá direitinho, já coloca... Sempre do mesmo jeito.*

94. – **Dario:** *Eu, a primeira vez que fiz na minha [cabeça], foi assim (desenhando na lousa um semicírculo com um ângulo reto inscrito), a primeira vez. Semicírculo... direitinho.*

95. – **Claudia:** *Aí você esnobou para nós lá pondo... – falando para Alfonso (Diário de Campo) –.*

96. – **Dario:** *Eu até tinha feito inclinado [várias possibilidades de semicírculos com ângulos inscritos], nem era assim [mostrando apenas a metade de um círculo: (figura 4)], mas vários semicírculos [imaginários]... (Episódio 1, Quadro No. 4, Anexo 1).*

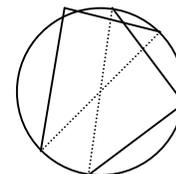


Figura 4

É inegável a influência da nossa formação disciplinar matemática, a qual é questionada e posta em evidência (turnos 89-96). Para abordar um problema didático, deve-se destacar que o trabalho tanto do matemático quanto do educador matemático –com uma formação praticamente igual e majoritariamente disciplinar–

[...] é conduzido predominantemente por uma concepção platônica<sup>8</sup>, sem, no entanto, deixar de ser também formalista<sup>9</sup> (DAVIS, apud PAIS, 2001 p. 31). Desta forma tem-se a possibilidade de coexistirem algumas vezes posições contraditórias na compreensão de uma mesma noção, o que, de fato, influencia a prática pedagógica. Neste caso, essa formação disciplinar nos leva a pensar na resposta “clássica”, “evidente” e “certa” em forma de teorema, sem momentaneamente, pensar noutras possibilidades de interpretação. Embora o enunciado do problema falasse da inscrição de um ângulo num semicírculo, nesse momento, ninguém no Grupo percebeu isso, e as respostas dadas por todos nós foram implicitamente pensadas sobre o enunciado clássico (teorema) da inscrição numa semicircunferência. Quer dizer, sem estarmos cientes disso, fizemos uma “transposição conceitual” de semicircunferência para semicírculo. Isso é explicável, já que, embora o processo de construção de um ideário pedagógico, tanto individual como coletivo seja sempre dinâmico e dialético, algumas concepções/crenças permanecem inalteradas. Além disso, há a possibilidade de que um indivíduo do grupo apresente aspectos predominantes de alguma tendência pedagógica no ensino da Matemática, mas, certamente, apresentará também evidências de outras (FIORENTINI, 1995).

Se bem que no Grupo não tenha sido tratada essa temática da natureza filosófica da Matemática, fizeram-se questionamentos evidentes. Por exemplo, do lado dos acadêmicos: *E quando a gente discutiu aqui a gente achou que o problema era só com inscrito, lembra? A gente achou, ah não o conceito de inscrito... a definição de inscrito, a gente nem pensou... (Renata, turno 89); Eu a primeira vez que fiz na minha [cabeça] foi assim (desenhando na lousa um semicírculo com um ângulo reto inscrito), a primeira vez. Semicírculo... direitinho (Dario, turno 94).* Do lado dos professores escolares aconteceu a mesma coisa: *A gente fica esperando*

---

<sup>8</sup> Na visão platônica os objetos matemáticos [...] são idéias puras e acabadas que existem em um mundo não material e distante daquele que nos é dado pela realidade imediata (PAIS, 2001 p. 30). Nesta concepção, os objetos são preexistentes e, assim, esses objetos/conceitos podem apenas ser “descobertos”.

<sup>9</sup> Na visão formalista [...] a rigor, não se pode falar da existência “a priori” dos objetos matemáticos. A Matemática consiste num tipo de jogo formal de símbolos, envolvendo axiomas, definições e teoremas. Para trabalhar com esses elementos, existem regras que permitem deduzir seqüências lógicas, representando a atividade matemática (ibidem).

*aquilo que a gente...(Graça, turno 92); E a nossa (...) é sempre a mesma, pode prestar atenção. Toda vez, por exemplo, quando a gente vai dar esse tópico, você vai lá direitinho, já coloca... Sempre do mesmo jeito (Luciana, turno 93).*

Todo esse peso da nossa formação matemática é também evidente no caso da Geometria. O ensino da Geometria no currículo escolar tem sido particularmente problemático. O seu ensino foi por muito tempo desenvolvido sob uma abordagem rigorosa e axiomático-dedutiva, tendo como ponto de partida elementos primitivos (definições de ponto, reta e plano; axiomas; postulados). Este ficou sendo conhecido como o *modelo euclidiano* de sistematização e apresentação da Geometria. Esta forma de organização do conhecimento geométrico representava pouco ou nenhum sentido para os alunos, embora a Geometria fosse considerada uma *matéria mais nobre* que as outras áreas da Matemática (MIORIM; MIGUEL & FIORENTINI, 1993).

A introdução, na década de sessenta, da Matemática Moderna nos currículos escolares –com a qual praticamente todos no GPAAE fomos formados– tinha como um dos seus fins a unificação de toda a Matemática através do uso da linguagem da Teoria de Conjuntos. Com essa reforma, o ensino da Geometria passa a ser praticamente abandonado, dado que *a tentativa de substituir a abordagem preponderantemente euclidiana clássica da Geometria por uma mais atualizada e rigorosa fracassou (ibidem, p. 21).*

A partir da segunda metade da década de setenta, segundo estes autores, começam as críticas ao chamado Movimento da Matemática Moderna; uma delas foi, precisamente, o abandono da Geometria. Ocorre, então, um esforço dos educadores matemáticos, no sentido de recuperar o ensino da Geometria, embora não sob aquela abordagem clássica.

As propostas de reformas curriculares oficiais dos anos oitenta –tanto as brasileiras como as colombianas– evidenciam a intenção da recuperação do ensino da Geometria. Embora essas sucessivas reformas tenham tentado resgatar o ensino da Geometria, tanto os professores como os autores de livros de texto estavam despreparados para assumirem essa reintrodução diferenciada da Geometria nos

currículos escolares. Ainda hoje, muitos dos livros e apostilas didáticas apresentam um velado modelo euclidiano: começam com a apresentação das figuras ou objetos geométricos, seguidos das definições e dos exemplos, a partir dos quais tenta-se estruturar o conhecimento geométrico, se bem que não de forma axiomático-dedutiva.

No meu caso, o ensino da Geometria sempre foi algo que me incomodou bastante desde meus tempos de aluno no ensino fundamental. Na oitava série estudei Geometria como matéria separada da Álgebra (como eram chamadas nessa época: ano de 1970). Nesse curso, seguimos à risca um livro de Geometria Euclidiana, com todo o seu rigor e axiomatização. O professor tentava “explicar” esses conteúdos, simplesmente seguindo o processo descrito no livro e reproduzindo-o na lousa. A partir do ano seguinte, com a introdução da Matemática Moderna na Colômbia, já não se falou mais em Álgebra e Geometria, separadamente, mas somente de “Matemática”. Só voltaria a ver Geometria na faculdade, mas com um enfoque algébrico. Na faculdade, os cursos de geometria foram só um jogo formal de símbolos, envolvendo definições, proposições e teoremas. Aliás, foram dois cursos de geometria onde nunca se fez um desenho!

Na interação discursiva até agora analisada, pode-se observar como a interpretação do problema –da inscrição do ângulo no semicírculo– por aqueles alunos leva os integrantes do Grupo a fazer um esforço na construção de outros possíveis significados tanto dos conceitos matemáticos como do seu ensino. Vai-se constituindo um processo de re-significação do que é ensinar Matemática; como e quando aprender e ensinar resolução de problemas. Quando introduzir os conceitos ou definições: antes ou depois da resolução de problemas? E assim vamos constituindo nossa epistemologia de professores de Matemática...

Embora a professora Cláudia (turno 95) concorde com os interlocutores que a precederam, reclama do Alfonso ter *“esnobado para nós...”* ao levar a solução daquele problema da forma como foi feita, o que não significa que não possamos partilhar nossas dúvidas. Mais uma vez, pode-se perceber que a entropia gerada na interação permitiu levar até os alunos nossas inquietações e, com grande satisfação,

escutar outras interpretações –desta vez vindas dos alunos–, fato que contribuiu para o Grupo avançar na análise das questões do ensino da Matemática em sala de aula.

A participação do prof. Dario (turno 88, *ibidem*) provoca os colegas do Grupo e abre espaço para que a professora Claudia partilhe seus conhecimentos baseados em sua experiência, confirmando a importância do contexto de significação. Apesar das reclamações da professora Cláudia, agora ela passa a falar com as palavras do outro, do prof. Dario (turno 88), reconhecendo e trazendo à tona um elemento de sua prática pedagógica: o do contexto, um instrumento metodológico valioso para dar sentido aos conteúdos que estão sendo ensinados aos alunos (turno 97). O interessante é que esses saberes da prática se fazem explícitos, mas agora com uma significação refletida. Diante da argumentação de Claudia, Graça (turno 98) adere imediatamente:

97. – **Cláudia:** *Agora uma coisa é certa, sempre quando o assunto é contextualizado, dentro do contexto de um determinado conceito, eu já fiz essa experiência com várias coisas. O aluno faz e você pode até dar determinadas coisas depois... Isso muito em Álgebra sem contexto nenhum, ele erra. E no contexto ele acerta. Tipo, por exemplo, você está ensinando a adição algébrica, de termos algébricos, expressões algébricas. Se você já trabalhou com ele e você de repente dá uma figura, várias figuras para ele calcular o perímetro, onde os lados são  $3x+1$ ,  $2x$  e não sei mais o que; ele faz. Ele faz, reduz e tal. E se você dá uma expressão [e diz] efetue; ele erra.*

98. – **Graça:** *É verdade mesmo.*

99. – **Cláudia:** *Ao estar somando, tem um contexto. Eu estou calculando o perímetro, por isso eu estou somando... Os lados são  $x$ ,  $3x$  e tal, mas eu estou... Juntando porque eu estou calculando o perímetro dessa figura. E no exercício não: eu estou somando porque eu estou somando, fazendo uma operação (Episódio 2, Quadro No. 4, Anexo 1).*

É bem conhecido que um dos maiores problemas geradores de dificuldades dos alunos na aprendizagem da Matemática é a crença cultivada por professores e alunos – geralmente inconsciente, devido ao currículo oculto –, de que a Matemática é uma disciplina infalível superior às demais e quem a domina também é superior aos outros. Muitos professores, para manter seu poder sobre os alunos, cultivam

esse mito e assumem uma postura de arrogância junto aos seus alunos. Isso gera a impressão de ser a Matemática uma ciência que não admite discussão e que tem um significado único.

As condições de produção, na interação discursiva no GPAAE, permitem que agora seja destacada pelos próprios professores escolares a importância de “desmitificar” a crença de que a resposta do professor é sempre “a resposta certa” e a única válida. Em contraposição a essa perspectiva, fortalece-se no Grupo a evidência de que os alunos, quando se lhes permite a possibilidade, podem apresentar outras respostas/interpretações igualmente válidas. Neste sentido, os alunos não apenas aprendem mas também ensinam aos outros (colegas e professor). Isso, além de motivar o aprendizado dos alunos, pode levá-los, também, a adotar uma postura de “escuta” em relação ao outro, seu colega aluno, quando encontram um significado para a Matemática:

100. – **Luciana:** *Foi natural para os alunos aceitar uma coisa que os colegas colocaram. Talvez ficou mais gravado... Do que se fosse ela [a profa. Graça] colocando para eles. Então eu acho que quando parte de um aluno a solução... [...]*

102. **Rogério:** *Deixa o professor de ser “todo-poderoso” do saber e faz com que os alunos construam.*

103. – **Adilson:** *(...) (Episódio 3, Quadro No. 4, Anexo 1).*

Na leitura de um artigo de Educação Matemática deixado como lição de casa para todos os participantes do GPAAE, havia um problema<sup>10</sup> para ser resolvido e cuja solução não pertencia ao campo da Geometria Euclidiana. Na reunião seguinte de trabalho de sábado fez-se menção a esse problema e às dificuldades apresentadas:

---

<sup>10</sup> Eis o problema: *Será que o tamanho é importante? Imagina que se desenha um triângulo enorme no parque do estacionamento da escola e se medem os seus ângulos. Será que o tamanho fará alguma diferença? Quer dizer, será que a soma dos ângulos continuará a ser 180°? Imagina um desenho com o maior triângulo que pode caber num parque de estacionamento do tamanho da Europa e que se medem os ângulos desse triângulo. Será que o resultado dessa medição seria 180°? E se a base do triângulo fosse no Equador e o vértice fosse no Polo Norte? (GOLDENBERG, 1990).*

131. – **Luciana:** (...) *Eu tive que chamar o meu esposo que é matemático para explicar... Porque uma coisa assim que sempre no meu curso de licenciatura eu ficava questionando os meus professores porque a gente tinha que estudar Geometria não Euclidiana, se eu iria dar para os meus alunos a Geometria Euclidiana. Isso é um ponto que eu sempre estou questionando com o meu esposo, que ele é da Matemática Pura. [...] Então, assim, é ponto de discussão sempre para a gente. Às vezes eu fico falando, assim, você vai se sentir realizada estudando uma coisa que... [...] Então, quando eu li isso... me deu um nó na cabeça, que eu tive um momento de bobeira de pedir para explicar... Ele falou, olha aí, viu porque você precisou estudar Geometria não Euclidiana no seu curso? Engoli na mesma hora. [...] Ele falou: para que você vai fazer mestrado? Ah eu quero melhorar a minha prática, eu quero ir lá na minha escolinha, fazer coisas interessantes. Mas, eu também vou fazer coisas interessantes. [...] E aí depois dessa discussão eu falei, então me explica isso aqui. Aí eu calei, porque... Então é sempre um desgaste essa questão. Aí ele ficou colocando assim: imagine que a professora que fosse ensinar Geometria... Dando aula para quarta série. Se ela fosse limitada só àquilo ali; se ela soubesse só exatamente o que ela fosse dar...*

132. – **Renata:** *Tá com a razão.*

[...]

134. – **Dario:** *E aí, o que você aprendeu com ele?*

135. – **Luciana:** *Ah, eu cheguei à conclusão de que é necessário você aprender geometria não euclidiana... É uma coisa que eu passei toda minha graduação no pé do professor, mas para quê, eu não vou ensinar isso aí. E eu tive que engolir depois desse texto (Episódio 4, Quadro No. 4, Anexo 1).*

Embora a professora Luciana, em sua experiência de formação durante a licenciatura, tenha sempre rejeitado a inclusão de conteúdos matemáticos que ela considerava desnecessários para seu campo de trabalho, a atividade desencadeada no Grupo contribuiu para problematizar e repensar essa posição, tendo, inclusive, consultado um especialista na área de Matemática (turno 131).

Aquele clássico “axioma” de que sem um bom conhecimento matemático não é possível ensinar bem a Matemática, parece irrefutável. Mas, segundo SHULMAN (1986), além do conhecimento do conteúdo matemático, o professor necessita saber o conhecimento didático-pedagógico do conteúdo de ensino e o conhecimento dos materiais curriculares. Em palavras de Ponte (2001), [...] *se para ser professor de*

*Matemática é preciso saber Matemática, não é menos verdade que para se ser professor é preciso um conhecimento profissional que envolva aspectos diversos, desde o conhecimento didático ao conhecimento do currículo e dos processos de aprendizagem (p. 11).*

Porém, apesar da importância das considerações de Shulman, o referencial da prática e os saberes experienciais fundamentais para a significação dos conhecimentos teóricos, segundo FIORENTINI et al. (2000), não foram contemplados nem explorados por aquele autor. Esses aspectos fazem parte da complexidade da prática pedagógica e exercem, no caso da educação contínua, um papel destacado na reconfiguração e re-significação dos saberes docentes.

O uso de um objeto matemático –ou pelo menos de seu nome–, aceito no mundo acadêmico, pode não passar de um aparente “conhecimento socialmente aceito”, sobretudo se o professor não conhecer o verdadeiro significado da abstração feita para se chegar a ele<sup>11</sup>, como muitas vezes acontece com as figuras geométricas; ou seja, o professor, sem conhecer o processo histórico que deu origem àquele objeto e sem o seu contexto de significação, terá muita dificuldade de ensiná-lo de maneira significativa. O uso freqüente de termos como triângulo, quadrado, circunferência, etc, pode levar a essa situação. Talvez seja essa a razão pela qual os alunos de Graça foram levados a produzir aquela afirmação: [...] *se fosse um outro polígono, quatro lados ou mais lados seria mais fácil [inscrever num círculo] (turno 137)*, quer dizer, é muito comum encontrar quadrados, pentágonos, hexágonos, octógonos... regulares inscritos em circunferências<sup>12</sup> desenhadas nos livros e enciclopédias. Porém, não acontece o mesmo com um ângulo inscrito numa semicircunferência (semicírculo). Acredita-se que, por ser um problema menos comum ou freqüente –o de inscrever um ângulo num semicírculo– e pela forma com

---

<sup>11</sup> O conceito de figura geométrica, por exemplo, é o resultado da abstração de todas as propriedades inerentes a esse objeto. Essas abstrações e a relação entre umas e outras podem atingir tal grau de generalização que perdem aparentemente toda conexão com a vida diária, sem ser essa, em absoluto, naturalmente, a realidade da Matemática (ALEKSANDROV, 1985) .

<sup>12</sup> Um polígono se diz inscrito numa circunferência quando todos os seus vértices pertencem à circunferência.

que ele foi apresentado aos alunos, favoreceu o surgimento de justificativas interessantes, como, por exemplo, a de que não seria suficiente a definição de inscrição para resolver esse problema. No entanto, a inscrição de polígonos numa circunferência foi considerada “mais fácil” pelos alunos. A professora Doris, entretanto, põe em dúvida essa afirmação (turno 137), pois, segundo ela, a situação é bem mais complexa.

A afirmação de Doris se aproxima da explicação que BARTH (1993) dá a uma situação que acontece muito freqüentemente –com grande incidência em Matemática–, e que ela chama de “falsa compreensão”. Isso acontece quando se associa a palavra a alguns exemplos, sem que realmente se perceba o sentido dessa palavra e a natureza das ligações entre aquela palavra e os exemplos. No nosso caso específico dos alunos da professora Graça, que acharam como “mais fácil inscrever polígonos”, pode ter acontecido uma associação entre a palavra *inscrever* e alguns desenhos de polígonos inscritos em circunferências facilmente encontrados em enciclopédias e livros didáticos, sem que, com isso, tivessem compreendido realmente o sentido de inscrever.

137. – **Doris:** *Acho engraçado que aqui [a Graça] se comentou que, sobre os polígonos... E ela comentou que se fosse um outro polígono, quatro lados ou mais lados seria mais fácil [inscrever num círculo].*

138. – **Graça:** *Seria mais fácil, não para mim. Eles [os alunos] é que apresentaram isso, porque como eles apresentaram a definição... Eles trouxeram a definição de inscrever. Alguns a definição era de “colocar dentro”, mas a grande maioria trouxe a definição de “colocar sobre”. Então se você coloca um outro polígono qualquer ele não coloca dentro na figura, ele vai ocupar a circunferência, entendeu? a extensão toda da figura. Já no triângulo [inscrito numa semicircunferência] não é essa preocupação, porque como ele tem que usar o diâmetro [os extremos do diâmetro para que o ângulo fique inscrito] como sendo um lado [do triângulo], então ele tem que ter uma outra noção, no outro polígono não. Se ele fizer dentro... Mas ninguém fez dentro (...), por exemplo, todo mundo foi na circunferência, que eu até propus...*

139. – **Doris:** *Você propôs o triângulo.*

140. – **Graça:** *Não, mais aí, como eles falaram, eu falei: então vamos fazer uma tentativa dessa. Aí eu voltei na sexta série e pedi para todo mundo... Todo mundo, não... Estou exagerando, mas pouquíssimos*

*alunos... Aí eles já foram ocupar... porque daí eles tentam ocupar a extensão todinha [da circunferência] do que ele tem, do que ele... está vendo? (Episódio 1, Quadro No. 5, Anexo 1).*

Embora o problema da inscrição de um ângulo num semicírculo fosse suficientemente analisado no Grupo, parecia ainda pairar dúvidas conceituais as quais precisariam ser melhor estudadas/pesquisadas. Um aspecto nunca tornado explícito no mundo acadêmico da Matemática é aquele de que só podem ser inscritos num círculo polígonos regulares (?). Isso na Matemática, aparentemente é evidente, ainda que não o seja. Isto é, pode-se falar de um polígono irregular inscrito numa circunferência? Tem sentido falar-se em inscrever um ângulo –triângulo– num arco de circunferência? Esta última pergunta surgiu na interação discursiva, sendo explicitamente introduzida pelo professor Adilson: *Por isso que eu estava pensando que inclusive pudesse colocar um outro ângulo, colocando três pontos que não fosse necessariamente nas duas pontas [do diâmetro]; [...] O que eu estou imaginando é que poderia se inscrever nessas condições, colocar três pontos  $[P_1, P_2, P_3]$  aqui não necessariamente usando as duas pontas [do diâmetro] (turnos 143 e 148) (ver figura 5).* Essas questões, entretanto, ficaram sem resposta para o grupo....

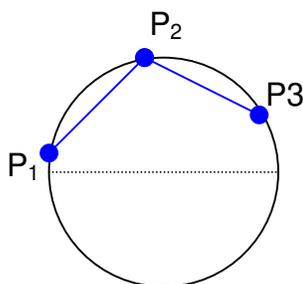


Figura 5

142. – **Graça:** *Eu acho até que tudo isso é que levou a essa idéia de que precisa ter um conceito definido.*

143. – **Adilson:** *Por isso que eu estava pensando que inclusive pudesse colocar um outro ângulo, colocando três pontos que não fosse necessariamente nas duas pontas [do diâmetro].*

144. – **Doris:** *Como é que é, Adilson, eu não entendi o que você falou?*

145. – **Renata:** *Na semicircunferência sim, sim e sim.*

146. – **Adilson:** *É isso aqui (mostrando um arco de meia circunferência). Ela não tem o diâmetro. Para inscrever, pelo conceito que nós estamos dando...*

147. – **Dario:** *É que o diâmetro não pertence à circunferência.*

148. – **Adilson:** *Eu vou botar aqui e aqui (mostrando a figura), pegando as duas pontas. O que eu estou imaginado é que poderia se inscrever nessas condições, colocar três pontos, aqui não necessariamente usando as duas pontas (Veja figura 5, acima). Aí é a questão do conceito de inscrever.*

149. – **Dario:** *Sim, de inscrever e de semicircunferência, porque esse aí é um ângulo inscrito não numa semicircunferência, é inscrito num arco. Qual que é?*

150. - **Graça:** *Na semi necessariamente... Não tendo o diâmetro normalmente você faz, você automaticamente faz quando divide. Mesmo que você não trace, você imagina, para eu dividir ao meio eu tenho que traçar mentalmente. É uma coisa intuitiva já.*

151. – **Doris:** *Porque automaticamente quando você fala numa semicircunferência, é como você falar...*

152. – **Graça:** *Não, veja bem Adilson, esse exercício... Os meus alunos de sexta série não têm conceito nenhum de nada. Ainda que eu fiz uma proposta, cheguei para eles e disse, vamos fazer uma atividade hoje, um desenho, nós vamos fazer um desenho. Eu quero que vocês coloquem nesse desenho... (Episódio 2, Quadro No. 5, Anexo 1).*

A interpretação do problema e o uso de conceitos e definições continua incomodando os professores, especialmente para o professor Adilson: *Por isso que eu estava pensando que, inclusive, pudesse colocar um outro ângulo, colocando três pontos que não fosse necessariamente nas duas pontas [do diâmetro] (turno 143).* Ele ainda pensa ser possível inscrever um ângulo numa semicircunferência sem levar em conta o diâmetro, quer dizer, sem que os lados do ângulo cortem a circunferência em pontos diametralmente opostos: [...] *(mostrando um arco de meia circunferência) ela não tem o diâmetro. Para inscrever, pelo conceito que nós estamos dando...(turno 146).* Os seus interlocutores interpretam a situação apresentada pelo prof. Adilson como inscrição num arco (menor que  $180^\circ$ ): *Sim, de inscrever e de semicircunferência, porque esse aí é um ângulo inscrito não numa semicircunferência, é inscrito num arco (Dario, turno 149).* Se bem que o diâmetro não faça parte da semicircunferência, quando se fala em inscrever um ângulo nela

deve-se pensar na semicircunferência junto a um diâmetro imaginário, para que faça sentido tal como expressado pela professora Graça no turno 150: *Na semi necessariamente... Não tendo o diâmetro normalmente você faz, você automaticamente faz quando divide. Mesmo que você não trace, você imagina, para eu dividir ao meio eu tenho que traçar mentalmente. É uma coisa intuitiva já.*

Nesse momento, os membros do Grupo, que ainda tinham dúvidas, parecem aderir à explicação dada inicialmente pelos alunos da professora Graça e que já foi anteriormente mencionada neste mesmo capítulo: *Professora, será que o que faz o aluno desenhar desta ou daquela forma não é o que ele entende por círculo e circunferência<sup>13</sup>? Perguntou um aluno (ABREU, M. G. Anexo 2) e que foi suficientemente discutida na nossa interação, re-significando o sentido daquele problema. Isso se torna mais explícito nos turnos 153 a 159:*

153. – **Adilson:** *O conceito de inscrever que eu também confundi, eu entendi que isso aqui (mostrando um desenho) também seria inscrever numa semicircunferência. Eu não estou usando as extremidades [do diâmetro], mas ele está dentro da circunferência [semicircunferência]. O conceito de inscrever tem que estar claro e tem que usar as extremidades. Essa é a pergunta que eu estou fazendo (...) para se considerar inscrito, tem que considerar as extremidades.*

154. – **Graça:** *E tem que considerar o semicírculo inteirinho.*

155. – **Doris.** *O diâmetro não pode... Tem que estar na circunferência [semicircunferência]?*

156. – **Adilson:** *Tem.*

157. – **Alfonso:** *Imaginariamente...*

158. – **Doris:** *Para ser na semicircunferência os vértices tem que estar sobre...*

159. – **Graça:** *E você tem que usar a semicircunferência inteirinha (Episódio 2, Quadro No. 5, Anexo 1).*

---

<sup>13</sup> No GPAAE, entendemos que, evidentemente, o que se entende por semicircunferência e semicírculo determinam o conceito de inscrever, posto que faz a diferença com o que seria inscrever num arco de circunferência.

Embora o interdiscurso tenha contribuído para que Adilson revisse seu conceito de ângulo inscrito numa semicircunferência (turnos 153 e 156), ou seja, que o ângulo inscrito no semicírculo ou na semicircunferência deva abranger ou abraçar todo(a) o(a) semicírculo/semicircunferência, o interdiscurso leva-o, também, a extrapolar a situação, estendendo o conceito para toda a circunferência:

*160. – Adilson: Porque aí fica claro quando ele [o aluno] faz a inscrição na circunferência, porque, como ela não tem começo nem fim, qualquer figura que colocar lá, está inscrita [...?..]. Não pode estar usando ela inteirinha. Uma parte está fora. Como é que eu faço para saber se está usando inteirinha ou não? (ibidem).*

A inquietação do prof. Adilson parece fazer sentido. De fato, se no caso de inscrição numa semicircunferência [semicírculo], podemos supor um começo e um fim –os pontos de corte com o diâmetro–, como seria, então, no caso da inscrição de um ângulo ou figura numa circunferência? Ou seja, como fica ... *quando ele [o aluno] faz a inscrição na circunferência, porque, como ela não tem começo nem fim...* E, além disso, “*não pode estar usando ela inteirinha. Uma parte está fora. Como é que eu faço para saber se está usando inteirinha ou não?*”

Evidentemente, o prof. Adilson está indiretamente questionando o que fica geralmente implícito nos conceitos matemáticos apresentados pelos livros didáticos. Mas, a própria análise feita por Adilson traz embutida uma resposta para o caso: *como ela [a circunferência] não tem começo nem fim, qualquer figura que colocar lá, está inscrita.*

Pode-se observar que as abstrações são apresentadas como definições, talvez, sem que se pense num contexto de uso e de produção de significados, e, por causa disso, são parciais e dificilmente sintetizam o que quer ser definido. Talvez a dificuldade didática maior seja que os livros didáticos –e os professores?– poupam os processos históricos e os contextos que deram origem aos conceitos e apresentam a abstração acabada e pronta. É isso, que contribui para determinar uma forma de discurso “válido” em sala de aula: se algo está nos livros dessa forma e se o livro deve ser seguido à risca, então assim é que deve ser...

Caímos num problema de currículo. No problema de como é entendido o currículo, de como vão ser entendidos os conteúdos curriculares a serem ensinados. O currículo, entendido como um “produto pronto para ser consumido”, virá definido de cima para baixo, e, então, a função do professor se reduzirá a de um executor (PIRES, 1999). Sob essa concepção de currículo, os conteúdos são entendidos como algo estático, determinado e que deve ser assimilado pelos alunos. Por isso, os livros didáticos e os manuais/parâmetros curriculares ganham importância maior na configuração do currículo escolar e abrem pouco espaço para um ambiente mais exploratório de construção partilhada do currículo na escola.

Uma outra perspectiva de currículo é a de vê-lo como práxis, como processo sempre inacabado de ação e reflexão. Enquanto processo, os conteúdos são uma proposta que pode ser interpretada pelos educadores de diferentes modos e desenvolvida de acordo com o contexto, sendo necessária deliberação e negociação. Essa visão de currículo é defendida por KILPATRICK (apud PIRES, 1999), para quem [...] *o que vem estabelecido nos documentos oficiais não é verdadeiramente um currículo, mas apenas um esquema de um currículo a realizar (p. 4).*

Nesta perspectiva, além dos alunos estarem no centro do ato pedagógico, tanto eles quanto o professor, juntos, enquanto comunidade de aprendizes, são protagonistas e os conteúdos passam a serem entendidos como algo dinâmico.

## **6.2 O ÂNGULO: canto, figura, região, mudança de direção...?**

A análise sobre as dificuldades com as definições e os significados dos objetos matemáticos leva o Grupo a discutir mais detidamente o conceito de ângulo, já que havia sido bastante discutido o conceito de ângulo inscrito sem nos determos especificamente no de ângulo. O prof. Dario começa provocando os integrantes do Grupo: *Tem um outro conceito aí que ninguém falou e que é fundamental. Vocês já falaram aí do conceito de circunferência, de inscrito... Ângulo (turno 161, Quadro No. 6 Anexo 1).* E acrescenta: *Quando você fala o que é o ângulo, alguns livros dizem*

que o ângulo é a figura formada por dois segmentos de reta com um vértice comum... Como se o ângulo fosse concebido pelos seus lados. Aos poucos, vão aparecendo, no interdiscurso, as definições clássicas e próprias da Matemática: ângulo como figura<sup>14</sup>, ângulo como região compreendida entre duas semi-retas que têm uma origem comum e ângulo como abertura. O prof. Dario continua extraindo dos integrantes do Grupo suas definições de ângulo. O prof. Adilson quer mostrar que o ângulo não é figura, mas, [...] é a região de dentro (turno 162). A interlocução, neste caso polêmica, continua (turnos 163 e 164) até o prof. Adilson reconhecer *mais um nó* com as definições (turno 166). No momento em que a professora Roseli questiona seus próprios conhecimentos prático-pedagógicos (turno 168), o prof. Dario, desde sua posição acadêmica, introduz seu conceito de ângulo: *Eu tenho um conceito de ângulo que explora a noção de abertura (turno 169).*

161. – **Dario:** *Tem um outro conceito aí que ninguém falou que é fundamental. Vocês já falaram aí do conceito de circunferência, de inscrito... Ângulo. Quando você fala o que é o ângulo, alguns livros diziam que o ângulo é a figura formada por dois segmentos de reta com um vértice comum... Como se o ângulo fosse concebido pelos seus lados.*

162. – **Adilson:** *O ângulo é a região de dentro*<sup>15</sup>.

163. – **Dario:** *Será... Seria uma região interna? Quer dizer, é outra definição que também aparece.*

164. – **Adilson:** *Ângulo plano (180°) é região...*

165. – **Dario:** *Porque aí como é que esse ângulo estaria inscrito na circunferência se ângulo é uma região?*

166. – **Adilson:** *É verdade, mais um nó.*

167. – **Alfonso:** *Não se poderia falar de ângulo inscrito.*

---

<sup>14</sup> A definição de ângulo como figura apresenta pequenas diferenças de um livro para outro, como a de aceitar ou não os ângulos nulo (0°) e raso (180°). As do primeiro tipo são da forma: Ângulo é a figura formada por duas semi-retas que tem a mesma origem. As do segundo têm a forma: ângulo é a reunião de duas semi-retas não-colineares e de mesma origem. Ainda há outras que consideram o ângulo nulo e não o raso e vice-versa.

<sup>15</sup> Esse tipo de definição de ângulo como região é mas ou menos como a seguinte: Ângulo é o nome de cada uma das regiões em que o plano fica dividido por duas de suas retas, que tenham um só ponto comum (PIERRO NETO, apud VIANNA et al. 2001).

168. – **Roseli:** *Nossa! Como é que a gente passa o conceito de ângulo para nossos alunos... (todos falam ao mesmo tempo)*

169. – **Dario:** *Eu tenho um conceito de ângulo que explora a noção de abertura<sup>16</sup>. O conceito de ângulo é um dos mais complexos da geometria. O conceito de ângulo é um dos mais difíceis da geometria... (Episódio 1, Quadro No. 6, Anexo 1).*

170. – **Rogério:** *Mas o aluno da primeira série já tem o conceito de ângulo no futebol. Quando a bola passa perto do (...)*

171. – **Dario:** *Mas aí ele pode ter uma imagem, ele tem uma noção de ângulo, um sentido de ângulo. Será o sentido matemático, geométrico de ângulo? Essa é a questão. Será que é esse o mesmo? Coincide ou não? Porque...*

172. – **Adilson:** *Nesse caso a região é igual [ângulo como região]... A região é infinita.*

173. – **Dario:** *Eu sei o que você está querendo dizer.*

174. – **Adilson:** *E nesse espaço limitado...*

175. – **Dario:** *Mas, Quando fala região, eu estou delimitando uma superfície. Eu, por exemplo, não gosto desse conceito de região.*

176. – **Claudia:** *Inclusive a gente não trabalha ângulo na circunferência?*

177. – **Dario:** *O ângulo cobre uma região? Ele até pode cobrir. O ângulo é um ângulo de visão, onde você cobre, com o olhar, toda uma região. Agora, o ângulo é a região? O ângulo é um campo de visão ou é uma abertura (Episódio 2, Quadro No. 6, Anexo 1).*

A entropia, gerada na interlocução e acrescentada pela diferença dos lugares nos quais os participantes do GPAE trabalham, mais uma vez aparece quando o prof. Rogério diz: *Mas o aluno da primeira série já tem o conceito de ângulo no futebol. Quando a bola passa perto do... (turno 170)*. Ele fala desde sua experiência nas séries iniciais. O prof. Dario faz a mediação, diferenciando os sentidos dados no dia a dia e, muitas vezes, sócio-culturalmente aceitos – neste caso, o significado de ângulo como canto– daqueles concebidos pela Matemática (turno 171).

---

<sup>16</sup> Essa forma de definir o ângulo, com poucas variantes, tem mais ou menos a seguinte forma: Ângulo é a abertura formada por duas retas que partem do mesmo ponto (Coleção FTD, apud VIANNA et al. 2001)

Os significados dos conceitos sócio-culturalmente aceitos têm, normalmente, diferenças marcantes –especialmente em Matemática– em relação aos conceitos aceitos no mundo acadêmico e presentes nos conteúdos curriculares.

Como podemos observar, além das diferenças entre os significados sócio-culturalmente aceitos e os conceitos escolares de ângulo, há também grandes diferenças e polissemias dentre os veiculados pelos livros didáticos e pelos próprios professores de Matemática. No caso dos ângulos, [...] *uma análise feita exclusivamente sobre a própria definição dificilmente poderá fornecer elementos para que possamos decidir sobre sua correção ou não, pois há muitas delas que são contraditórias entre si (VIANNA et. al., 2001 p. 28)*. Mas uma coisa são os conceitos e definições para o matemático e, outra, bem diferente, são esses conceitos na sala de aula.

Os conceitos em Matemática são declarações e/ou enunciados que, além de serem o resultado de um longo processo de abstrações muito elaboradas, se simplesmente “dados” aos alunos, podem levar a gerar confusões e a dificuldades na compreensão desses conceitos. A definição de ângulo, por exemplo, talvez seja uma das mais problemáticas e difíceis de entender, pelo menos no ensino fundamental onde é introduzido este conceito. Quando se fala em medida do ângulo em graus, por exemplo, tendo sido o ângulo definido como *figura geométrica formada por duas semi-retas que tem a mesma origem (GIOVANNI e GIOVANI, 5ª série 1990, apud VIANNA 2001)*, medir o ângulo significa... medir as semi-retas, ou a distância entre elas?... Enfim, significa o quê? Então, um dos problemas é que esse tipo de definição não dá a idéia do que se quer expressar.

No caso das definições em Matemática, segundo BARTH (1993), constata-se que essas dificuldades dos alunos podem ser conseqüência da forma como aquelas são emitidas. Esta autora menciona quatro casos diferentes:

- *A explicação de uma noção é dada recorrendo a categorias mais gerais, portanto num nível superior de abstração como, por exemplo: o quadrado é um paralelogramo – ou um quadrilátero ou um polígono... (p. 34)*. No caso da

noção de ângulo, explica-se recorrendo a noções de semi-retas, plano, região plana, ponto comum, etc.

- *A explicação é feita num nível de abstração inferior, contudo sem tornar explícitas as ligações entre os elementos (ibidem).* Este é o caso das definições do tipo: Ângulo é a figura formada por duas semi-retas que têm a mesma origem. Ou, ângulo é a reunião de duas semi-retas não-colineares e de mesma origem.
- *O professor fornece um ou, raramente, dois exemplos, contudo sem que os alunos compreendam do que é que o exemplo é um exemplo... (ibidem).* Esse pode ser o caso, muito freqüente, em que o professor simplesmente desenha um ângulo na lousa apresentando-o como exemplo de ângulo.
- *Uma explicação sob a forma de analogia é utilizada, contudo sem a compreensão por parte dos alunos do que é necessário associar (ibidem).* Esse poderia ser o caso em que o professor aponta, como exemplo de ângulo, o canto da lousa ou de uma parede, a abertura de uma porta.

BARTH (1993) conclui que [...] *um mesmo saber pode exprimir-se em diferentes níveis de abstração*; mas que, normalmente, nos conceitos da Matemática, [...] *essa hierarquia continua implícita, como se não existisse (p. 35).*

Retomando nossa análise, no turno 166 (Episódio 1, Quadro 6), embora o Prof. Adilson tenha reconhecido *mais um nó* quanto às definições, ele introduz novamente um discurso polêmico, trazendo à tona mais uma vez seu conceito de ângulo como região do plano: *Nesse caso a região é igual [ângulo como região]... A região é infinita (turno 172).* Esse tipo de situação na interlocução é explicada por ORLANDI (1987), quando diz: [...] *não mudamos completamente nosso discurso nem nos transformamos em outros... [...] o que há é uma modulação do nosso discurso e da nossa identidade nas diferentes relações.* Desta forma, [...] *o sujeito é o mesmo e é diferente simultaneamente (p 189).*

Cabe salientar que essa interlocução polêmica, agora com uma marca mais forte colocada pelo professor Dario: *Eu sei o que você está querendo dizer! (turno*

173) e com suas explicações complementares (turnos 175 e 177), remete a fala do Grupo ao reconhecimento de uma situação didática que é muito freqüente na sala de aula de Matemática: não discutir os diferentes sentidos e significados do conceito de ângulo.

Os significados produzidos em torno das diferentes definições de ângulo parece não convencer totalmente a professora Doris e tenta contra-argumentar com base na forma convencional e tradicional de se introduzir as noções de geometria e, particularmente, de ângulo (turno 178):

*178. – Doris: Mas, geralmente quando você define para o aluno... Começa a parte de Geometria, você começa com as retas, semi-retas, e aí você mostra o plano. Aí você mostra o ângulo, Quando você mostra o plano você já coloca, por exemplo, um  $\infty$  (alfa) ali. Pronto, já definiu um plano. E a hora que você vai mostrar um ângulo você bota novamente um alfa ali. Então o aluno ... pode ter... Nós sabemos que é abertura, é espaço, vamos dizer assim, mas o aluno... ele define como um plano. É um plano [região do plano] (Episódio 2, Quadro No. 6, Anexo 1).*

Embora a professora Doris reconheça ou aceite a noção de ângulo associada à noção de abertura, resiste em abandonar a noção de ângulo associada à noção de região plana. E essa resistência se ampara não em argumentos lógicos ou conceituais, mas em evidências procedimentais de uma forma de prática de ensino alinhada à concepção euclidiana de abordagem da Geometria.

Quando isso acontece na sala de aula, o discurso pedagógico –discurso na escola– dissimula-se com uma pretendida transmissão de informação, com destaque de cientificidade apropriada pelo professor ao cientista, com seu conseqüente distanciamento do senso comum e o uso de uma metalinguagem com pouco ou nenhum sentido para o aluno. *O problema da metalinguagem se funda no tratamento do referente, isto é, o conhecimento do fato fica subsumido, no discurso pedagógico, pelo conhecimento de uma certa metalinguagem: fixam-se as definições e excluem-se os fatos (ORLANDI, 1987 p. 30).*

O professor Dario, reconhecendo o ponto de vista de Doris, tenta contextualizar didaticamente o sentido atribuído por ela. Contrapõe, assim, a interpretação euclidiana de ângulo com a interpretação física de ângulo, salientando a diferença quando se passa a trabalhar o conceito de ângulo nas representações geométricas sobre o papel. É nesse contexto (das representações no papel ou no espaço bi-dimensional) que a noção euclidiana clássica de ângulo aparece:

179. – **Dario:** *Tudo bem, mas aí já é... Quando eu faço isso aqui... [fazendo a abertura de uma porta] que vai até, no caso, um pouco mais de 90º, ... tenho uma idéia física de ângulo... E quando eu faço assim [apontando com o braço esticado], eu estou apontando naquela direção. De repente eu faço um giro para cá (rotacionando o corpo com o braço esticado), fiz uma mudança de direção. Eu mudei o ângulo de visão, fiz aqui um ângulo, descrevi um ângulo. Agora, quando se representa o ângulo no papel, é aí que entra a Geometria Euclidiana... Aí os conceitos [a noção de ângulo] deixam de ser ... físicos e passam a ser conceituados formalmente e dão uma idéia de ângulo, uma noção de ângulo rígido... que pode não ser essa idéia de rotação, de abertura... (Episódio 2, Quadro No. 6, Anexo 1).*

No meio da fala do professor Dario aparece uma outra expressão associada à noção física de ângulo: “mudança de direção”. Isso serve de gancho para a professora Graça contar uma experiência de sala de aula onde, a partir dos movimentos e da exploração do espaço, tenta com seus alunos construir o conceito de ângulo:

191. – **Graça:** *[...] Daí nós saímos da classe. (...) Aí eu formei uma fila com as crianças. Chamei um garotinho para ser o chefe da fila... E à medida que eles andavam... E eles achavam bonito virar para cá, virar para lá, à esquerda, à direita. [Quando] não sabia o que era direita, dava aquela confusão achar a direção... E eu fui marcando o chão com o giz e eles caminhavam. E a definição de ângulo que eles tiveram, é quando uma reta muda de direção. Porque eles estavam numa linha, aí eles mudavam...*

192. – **Dario:** *Mudança de direção é um outro conceito.*

193. – **Graça:** *Sexta série, sem nenhum conceito geométrico. Não sabia o que era reta, eles que falaram... Que eu tracei que era uma reta... Mas essa reta aqui terminou, pelo que vocês estão falando ela parou aqui, a gente será que pode continuar, será que não pode... Então eu fiquei*

*trabalhando essas coisas. Mas eles falavam que tinha uma reta e que eu mudei a direção da reta. Então eu determinei... [...]*

O professor Dario (turno 197), quando a expressão “mudança de direção” já começava a ser reproduzida por outros interlocutores, passa a utilizar, sem que percebêssemos, uma outra expressão que pode ser considerada sinônima dessa: “diferença de orientação”. Tenta, a partir dessa discussão e significação de ângulo, colocar em contraste a noção física de ângulo (mudança de direção ou diferença de orientação) e a noção de ângulo como região plana, muito freqüente em livros didáticos de Matemática. O professor Dario faz isso retomando a discussão acerca de ângulo inscrito numa semicircunferência.

197. – **Dario:** *Eu estava querendo dar essa idéia de... Se você considerar [ângulo como] região como é que ele fica inscrito? Agora quando você está aqui e quer fazer (...) um ângulo de 180º... Essa... vê que essa abertura é um ângulo de visão, ou uma diferença de orientação. E descreve [um ângulo]... Dentro de uma semicircunferência.*

198. – **Alfonso:** *Aí que está o problema porque aqui também não está inscrito [mostrando um ângulo agudo] (diário de campo).*

199. – **Renata:** *Ele se prolonga [os lados].*

200. – **Adilson:** *Os lados do ângulo são semelhantes.*

201. – **Alfonso:** *É, poderia ser outra interpretação. Um [lado] é a rotação do outro. Com um ponto fixo da semi-reta.*

202. – **Dario:** *Não, porque eu não posso dizer que esses lados são constitutivos do ângulo e, portanto estão inscritos na circunferência. Porque a circunferência só na semicircunferência é só essa parte aqui (mostrando um desenho) (Episódio 2, Quadro No. 7, Anexo 1).*

Embora houvesse uma concordância entre os acadêmicos (turnos 197-199) quanto a ser problemática a inscrição quando se considera o ângulo como região, novamente o discurso torna-se polêmico. Isso acontece quando o interdiscurso permite ao prof. Adilson apropriar-se das palavras do prof. Dario –de sua explicação de ângulo como mudança de direção (turno 197)– quando diz: *Os lados do ângulo são semelhantes (turno 200)*, interpretação com a qual concorda Alfonso: *É, poderia*

ser outra interpretação. Um [lado] é a rotação do outro. Com um ponto fixo da semi-reta (turno 201). A polêmica tem-se explícita quando o prof. Dario assume uma ação responsiva ativa e diz: *Não, porque eu não posso dizer que esses lados são constitutivos do triângulo [ângulo] e, portanto estão inscritos na circunferência (turno 202)*, embora nós (Eu, a Renata e o Adilson) estivéssemos nos referindo aos lados, mas para delimitar uma área que não poderia ficar inscrita, pois a região é infinita. Não obstante, os acordos vão aparecendo –após um novo enunciado proferido por Alfonso (turno 203)– quando o prof. Dario acrescenta: *Ah sim (turno 204)*. Assim, é esse tipo de troca e de interpretações diversas que vai levando o Grupo a explanações mais coerentes dos conceitos, neste caso, dos conceitos de ângulo e de ângulo inscrito, e é desta forma que se vão re-significando esses conceitos e a didática da Matemática.

203. – **Alfonso:** *Se fosse considerado o ângulo como um espaço [região] entre as duas linhas, então o ângulo não estaria inscrito.*

204. – **Dario:** *Ah sim.*

205. – **Adilson:** *A definição do ângulo é que os lados são semi-retas... E se são semi-retas eu não posso limitar...*

206. – **Dario:** *Mas os lados não pertencem ao ângulo. Constituem o ângulo, mas não pertencem ao ângulo. Eles formam o ângulo, ... os lados delimitam o ângulo (Episódio 2, Quadro No. 7, Anexo 1).*

O professor Adilson, que inicialmente havia defendido a definição de ângulo como região do plano (turnos 162 e 164) e depois passou a reconhecer que a definição de ângulo como região do plano comprometia o conceito de ângulo inscrito, volta, agora, a polemizar a definição de ângulo como figura: *A definição do ângulo é que os lados são semi-retas... E se são semi-retas eu não posso limitar...*(turno 205), quer dizer, se, como região, é impossível inscrever o ângulo numa semicircunferência, como figura também, porque os lados (semi-retas) são ilimitados. O prof. Dario tenta responder-lhe, argumentando: *Mas os lados não pertencem ao ângulo. Constituem o ângulo, mas não pertencem ao ângulo. Eles formam o ângulo, ... os lados delimitam o ângulo (turno 206).*

Ao pensarmos um pouco mais nessa situação, poderíamos verificar que aquelas definições de ângulo como figura são impróprias e, inclusive, contraditórias face ao conceito de inscrever. E o são mesmo, porque a definição apresenta (com poucas variantes de um livro para outro): “ângulo é a figura geométrica formada por duas semi-retas que tem a mesma origem”. É claro que, nesta definição, os lados fazem parte do ângulo, mas, naquela outra definição de ângulo como mudança de direção, não.

Pode-se observar que a compreensão de uma definição em Matemática não é uma coisa simples, e que o ensino desses conceitos deveria começar pela exploração e tomada de conhecimento dos diversos contextos dentro dos quais os alunos já podem ter encontrado esse saber e dentro dos contextos nos quais poderão encontrá-lo e usá-lo. Embora estejamos trabalhando em Matemática e indo um pouco na contra mão do que se acredita na disciplina, [...] *o saber não é uma verdade imutável e estática que basta memorizar (...) podem existir várias interpretações de um mesmo fenômeno; (...) o saber está sempre a caminho de uma compreensão mais complexa, mais variada, mais diferenciada... (BARTH, 1993 p. 156).*

No mesmo episódio no GPAAE, a interação discursiva movimentava mais uma vez a fala em relação à análise da noção de ângulo como canto. Noção essa veiculada pela mídia e bastante aceita sócio-culturalmente:

211. – **Rogério:** *O ângulo do gol tem aquela visão que tem que ser bem pertinho...*

212. – **Renata:** *Ah, quando chuta no ângulo?*

213. – **Rogério:** *Se for um pouquinho mais afastado, não chutou no ângulo.*

214. – **Dario:** *Exatamente.*

215. – **Rogério:** *Eles [os alunos] têm essa concepção.*

216. – **Dario:** *Mas aí... Porque se constitui essa idéia de ângulo, essa noção de ângulo como algo bem próximo do canto? Eu acho que tem a ver com...*

217. – **Renata:** *Conceito de que o ângulo é no canto.*

218. – **Dario:** *Quando você coloca uma figura, diz assim: ah, aqui é o ângulo. O ângulo como se fosse algo muito próximo do vértice. Então a representação leva a uma noção que pode não ser aquela matematicamente correta. [...] O uso social das palavras ou das coisas, leva a outros sentidos e significados que podem ser socialmente aceitos, ou entendidos assim, falados. Então aí você entra num conflito entre conceitos que são originais da própria Matemática ou euclidianos, conceitos físicos, conceitos culturalmente e socialmente que são... Pelo uso acabam disseminando uma noção que não é exatamente aquela da Matemática. E aí, qual é a verdade? Esse é o grande problema. Qual é a noção certa? Nós devemos ensinar somente a certa? Essa é a tradição no ensino da Matemática, só ensinar o melhor conceito, o conceito certo ... (Episódio 2, Quadro 7, Anexo 1).*

O professo Rogério (turno 211) desloca a fala para os saberes da sua prática pedagógica no Ensino Fundamental, afastando-se do contexto de significação até agora privilegiado, mas estabelecendo articulação com ele. A posição do prof. Rogério explicita-se ao dizer: *Se for um pouquinho mais afastado, não chutou no ângulo (turno 213), Eles [os alunos] têm essa concepção (turno 215).* Pode-se perceber como o ideário pedagógico está fortemente influenciado pelo meio onde o educador trabalha. Esse tipo de situação é explicado por ORLANDI (1987) quando diz, [...] *o sujeito da linguagem não é um sujeito em si, mas tal como existe socialmente...* (p. 188).

Na interlocução, o professor Dario fala agora daquele que é um grande problema em muitas das salas de aula e que se relaciona com o desconhecimento, por parte dos professores de Matemática, dos saberes prévios dos alunos ou dos sentidos que eles são capazes de produzir sobre determinado tema ou noção matemática. A partir da sua posição acadêmica (turno 218), assume uma ação responsiva ativa de relacionamento e de síntese entre duas situações: os sentidos e significados socialmente aceitos e os conceitos da Disciplina Matemática. Alerta ele sobre os conflitos que podem aparecer nos alunos se não se explorar, comparar e confrontar essas duas posições para dar significado àqueles conceitos da Matemática. Quando se compararam as duas, aparece um dilema: *E aí, qual é a verdade? Esse é o grande problema. Qual é a noção certa? Nós devemos ensinar a*

*certa só, que é a tradição no ensino da Matemática?, só ensinar o melhor conceito, o conceito certo e melhorar os outros conceitos?*

O professor Adilson (turno 219), porém, não põe muita atenção no problema didático salientado pelo interlocutor que o precedeu (o prof. Dario), e destaca a possível falha nas definições de ângulo como figura e como região. Entende ele que, talvez, o ângulo entendido como canto seja mais apropriado que as definições rigorosas da Matemática. Desta forma, o professor Adilson polemiza novamente:

*219 – **Adilson:** O único conceito vai ficar falho várias vezes. E se o lado, por exemplo, é constitutivo do ângulo... Ele não é o ângulo, mas ele é constitutivo, a partir do momento que se definir que o lado é uma semi-reta, então não pode ser contido dentro de uma semicircunferência. Se considerar a área, a região, aí vai ficar falho também e vai ter momento que isso aí não vai ser verdade. O próprio caso da semicircunferência. Mas, por exemplo, a explicação da bola entrar próximo do vértice da trave mais para cá, pode ser explicado... Está entrando no ângulo por quê? Porque está dentro daquela região descrita pelo ângulo. Então eu acho que não é uma coisa só... Uma única definição é um conjunto de definições, em diversas situações (Episódio 2, Quadro 7, Anexo 1).*

O fato dos professores escolares polemizarem abertamente a forma como são expostos os conceitos nos livros didáticos é um bom indicativo do processo de re-significação que se está dando no Grupo e de como os professores, pela troca reflexiva, produzem saberes explícitos em condições apropriadas.

O professor Dario tenta, de um lado, contemplar a perspectiva expressa por Adilson e, de outro, mediar e atenuar a conclusão do Adilson (turno 220):

*220 – **Dario:** Hoje existe uma teoria chamada pós-moderna que tenta se contrapor a uma tradição do pensamento ocidental de que existe “a verdade”. Existe “o melhor conceito”, existe “a melhor definição” e a gente sempre ensinou como se fosse “a única”. E a tendência pós-moderna é dizer assim: olha, existem várias definições possíveis, para vários conceitos possíveis e há controvérsias sobre qual é a melhor. Para os matemáticos a melhor é esta e eles vão dizer que é a única correta. Agora se você sair do campo dos matemáticos, você vai ter outros sentidos, também considerados aceitos socialmente, mas que, para outros, podem não ser aceitos. E aí, qual é o papel do professor? Ensinar só uma, aquela*

*considerada a mais correta?! Ou, então, problematizar como você já está pensando os vários conceitos que aparecem por aí. Eu tenho tentado incentivar e estimular a exploração dos múltiplos sentidos, inclusive o formal. O formal matemático é um. Agora dentro da Matemática hoje mesmo você tem outros que defendem outros pontos de vista e que negam a Teoria Formal da Matemática. Por exemplo, os formalistas - a gente chama assim, aqueles que seguem uma concepção Formalista de Matemática - certamente eles [acreditam que] têm o melhor conceito, a melhor definição. Os que não seguem a Teoria Formalista da Matemática, por outro lado, tendem a incorporar e aceitar, outros conceitos culturalmente postos, [tais como o do] pedreiro, do engenheiro, do físico, que tem uma noção de ângulo que é mais física que geométrica.. (Episódio 2, Quadro 7, Anexo 1).*

Esse enunciado proferido pelo professor Dario sobre a teoria pós-moderna torna mais explícito o reconhecimento de um outro tipo de Matemática, aquele relativo aos saberes práticos produzidos sócio-culturalmente, por exemplo, do pedreiro ou do locutor esportivo e que obviamente não é formal, mas que ajudam a produzir significados sociais e culturais relevantes. Neste momento, os integrantes do Grupo têm uma concordância, já que não houve questionamento algum por parte dos presentes.

No percurso destes episódios, podemos perceber as dificuldades no manejo das definições (embora trata-se de um grupo de professores formados em Matemática) uma vez que, no fundo, para a solução daquele problema que gerou toda essa discussão, precisava-se de vários conceitos/definições: inscrever, ângulo, circunferência, semicircunferência, círculo e semicírculo. Porém, apenas conhecer as definições fica totalmente insuficiente na solução dos problemas, isto é, só com a “teoria”, como é costume, para, na aplicação, resolver exercícios e problemas.

Fechando aquela reunião de trabalho do GPAAE, continuo-se a falar sobre o uso do conceito de ângulo em diferentes contextos e a necessidade de relacionar e de questionar os sentidos nesses diferentes contextos.

O processo da re-significação ocorrida no Grupo pode ser percebido em muitos momentos, no percurso de toda esta análise, por exemplo, já ao final deste encontro, na fala das professoras Luciana e Renata (ibidem, turnos 257-258): *Depois*

*disso do ângulo eu não sei mais o que é...; Foi desconstruído o nosso conceito de ângulo.* Porém, mais do que a desconstrução e reconstrução dos conceitos de ângulo e de inscrever, os episódios alertam dos nossos cuidados como educadores matemáticos, no momento de “definir algo” e, a importância da troca aberta e a permissão de um discurso lúdico e polêmico. Segundo Barth (1993), compreender é o fruto das interações efetuadas no decurso das diversas situações de aprendizagem, daqueles momentos em que uma coisa ganha sentido para alguém ou que a sua visão de um objeto de pensamento se modifica.

Para o seguinte encontro de sábado no GPAAE, foi proposta a leitura de um artigo sobre ângulos<sup>17</sup>, com que todos, pela motivação presente no momento, concordaram. A seleção desse texto foi motivada pela inquietação dos integrantes do Grupo sobre as definições de ângulo.

Fechando nossa reunião, o prof. Dario expressou uma situação em que todos nós, no Grupo, estávamos pensando: sobre nossa prática concreta lá na sala de aula, especificamente quando é necessário definir, situação bastante freqüente em Matemática. Questionou ele se saberíamos tratar apropriadamente esse tema com os alunos (Diário de Campo, 05-05-01). Essa inquietação ficou no ambiente quando fomos embora.

No decorrer da leitura escolhida (VIANA et al. 2001), ficamos surpresos, pois os diferentes tipos de definições que os livros de texto apresentam e as grandes diferenças de enfoque, ou seja, ângulo como figura geométrica, como região, como abertura, como conjunto de pontos do plano cartesiano, já haviam aparecido na nossa reflexão sobre o tema, na reunião anterior (Diário de Campo, 30-06-01). Porém, alguns colegas apontaram que no artigo não se discutem os sentidos e significados de ângulo no dia a dia, por exemplo, o de “canto” que é bastante usado na linguagem do esporte e, mais especificamente, no futebol, ou aquele outro significado de mudança de direção. Em tal artigo também não se faz uma análise

---

<sup>17</sup> VIANNA, C. e CURY, H. Ângulos: uma “história” escolar. In: *História & Educação Matemática. Revista da Sociedade Brasileira de História da Matemática. V. 1 N° 1 pp. 23-37.* Janeiro/Junho – 2001. O artigo apresenta uma abordagem do tema de ângulos sob uma perspectiva histórica. Mostra como o conceito está condicionado pelos interesses daquele que fornece a definição.

didática, nem se fala de conveniência de uma ou outra definição para o ensino da Geometria no nível escolar (ibidem).

Refletiu-se mais uma vez e concordou-se com os autores daquele artigo em que, pela análise das próprias definições, dificilmente são encontrados elementos que permitam decidir se alguma dessas definições de ângulo é correta ou não. Isso porque se fosse estabelecida uma comparação entre elas, muitas resultariam contraditórias entre si. Passou-se, então, a analisar o que é uma definição, o que significa dizer que algo é correto em Matemática, chegando-se a um acordo com os autores que “definir” [...] *é equivalente a restringir o uso de um termo a um contexto determinado (VIANNA et al p. 30)*. Esse fato deu um pouco de sossego e tranquilidade aos professores que estavam incomodados desde a discussão sobre inscrição de ângulos, embora a afirmação dos autores fosse válida para o campo disciplinar da Matemática e pouco contributiva para o trabalho de sala de aula.

O que ficou claro no Grupo é que nós, enquanto professores de Matemática, precisamos, de um lado, saber como operam as diferentes definições e, de outro, nunca tomá-las e ensiná-las como verdades absolutas e definitivas. Além disso, valorizou-se a importância de dar voz ao aluno, de explorar os múltiplos sentidos e de buscar o consenso, mesmo em Matemática (Diário de campo, 30-06-01).

O prof. Rogério, um dos que participou de todas as discussões sobre o tema, assumindo o questionamento feito pelo prof. Dario sobre como trabalharíamos os ângulos com nossos alunos, desenvolveu uma atividade com seus alunos numa sétima série. Sobre essa experiência, ele escreveu uma história de aula intitulada: Chutei a bola no ângulo? (Anexo 2).

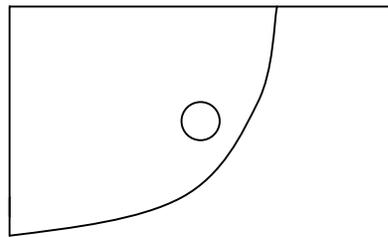
Nessa história, o professor Rogério começa contando como normalmente ele desenvolvia esse tema em suas aulas:

*Sempre trabalhei o conteúdo ângulo abordando primeiramente a definição e depois as representações, construções de ângulos acompanhadas de explicações sempre utilizando materiais como: régua, compasso, transferidor e outros. Sendo que de repente estava sendo convidado ou melhor dizendo, convocado por mim mesmo a refletir sobre a minha prática em sala de aula e também na teoria enfatizando a*

*concepção de ângulo, então decidi fazer uma experiência: vou levar esta questão para a sala de aula... (SOUZA, E. R. p.... Anexo 2).*

Para essa aula, o prof. Rogério mudou sua rotina costumeira e começou a perguntar para os alunos o que sabiam sobre ângulo. Para tanto, o professor atua como mediador e organizador da discussão. Eis algumas das respostas desses alunos:

- *Isso é fácil, ângulo é o canto (SEL.).*
- *Professor, o ângulo é o lugar perto da trave com o travessão, portanto temos ângulos, sendo que quando chuto a bola tento colocar no ângulo, pois é difícil o goleiro pegar (FRA.).*
- *Não! não, vocês não estão ligados no assunto, pois se o ângulo é de  $90^\circ$  então se o Fra chutar a bola no meio do gol ele acertará o ângulo também (ROB.).*
- *Cê tá é louco moleque, ângulo é a região próxima do vértice, se chutar no meio do gol não é no ângulo, sendo que quantas vezes não ouvimos o narrador esportivo gritar é no âaaanguloooo (FRA.).*
- *Se o ângulo for de  $90^\circ$  como é que Cê pode explicar que o meio do gol não é um ângulo...?(ROB.)* O aluno fez na lousa o seguinte desenho:



- *Pelo que eu estou entendendo, quer dizer, se eu abrir uma tesoura o ângulo vai de uma ponta até a outra<sup>18</sup> e não naquela região próxima ao ponto onde elas ficam ligadas (RIC.) (ibidem).*

Enquanto os alunos davam suas respostas e interpretações do que era para eles ângulo, o professor Rogério refletia na ação, lembrando-se das discussões feitas no GPAAE e tirando suas próprias conclusões:

---

<sup>18</sup> A magnitude de um ângulo não depende do tamanho dos seus lados.

*Quando o aluno RIC citou o exemplo da tesoura, e utilizou a mão abrindo dois dedos sinalizando uma tesoura, percebi que o conceito de ângulo como região próxima ao vértice não era uma coisa restrita ao futebol. Não era também uma simples adaptação da palavra ângulo ou seja um vício de linguagem. Podemos dizer que talvez seja uma visão errônea de um conceito matemático e que por sinal está muito difundido em nosso meio e que deve ser corrigido, uma vez que ângulo é ângulo e canto é canto (ibidem).*

A posição do prof. Rogério explicitada na interação no GPAAE (turno 170: Episódio 2, Quadro 6; turnos 211 e 215: Episódio 2, Quadro 7, Anexo 1), de que para os alunos do ensino fundamental ângulo é canto, é permeada e deslocada pelas falas dos seus alunos. A interlocução com os alunos leva-o não só a concordar com o seu aluno ROB senão a se apropriar da voz dele, quando, através do exemplo da tesoura colocado pelo aluno RIC, o professor entendeu a diferença. Desta forma, tanto modifica sua apreciação inicial a respeito dos alunos quanto re-conceitua aquela definição de ângulo: *ângulo é ângulo e canto é canto*.

Ao final daquela aula, o Professor Rogério propõe como lição de casa que os alunos pesquisem sobre o tema discutido, para, na aula seguinte, decidirem se havia diferença entre ângulo e canto. Com a participação dos alunos e a interação discursiva com o professor, os alunos concluem que ângulo e canto não são mesma coisa e que a maioria dos livros tinham o hábito de representar o ângulo na forma de desenho colorido bem próximo ao vértice, o que pode levar a uma interpretação errada (SOUZA, E. R. p.... Anexo 2).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, nos propusemos investigar como se dá o processo de re-significação e de reciprocidade de saberes, idéias e práticas, em um contexto colaborativo de reflexão e partilha, envolvendo professores de Matemática da escola e da Universidade que constituíam o Grupo de Pesquisa Ação em Álgebra Elementar (GPAAE).

A pesquisa desenvolveu-se no acompanhamento do trabalho colaborativo no Grupo, em um ambiente de estudo e de reflexão que tinha foco de atenção a prática pedagógica de sala de aula de Matemática dos professores escolares e como mediação leituras, experiências investigativas em sala de aula e narrativas escritas pelos professores e, principalmente, a reflexão teórica ancorada em estudos da área de Educação Matemática.

O trabalho junto aos professores escolares no Grupo converteu-se num processo de educação contínua de professores de Matemática. A re-significação de saberes, idéias e práticas pôde ser observada como processo permanente na tensão constante entre saberes e práticas diferenciadas. De um lado, aspectos, particularidades e saberes experienciais da prática escolar de Matemática trazidos pelos professores das escolas, e, de outro, aspectos teóricos levados pelos acadêmicos.

A re-significação dos saberes escolares e docentes foi sendo percebida na medida em que avançava a interação discursiva em qualquer um dos episódios analisados, assim como nas reflexões produzidas pelos professores em suas narrativas/histórias escritas. Constatamos que a re-significação apareceu de modo mais significativo no seio de um processo interlocutivo que caracterizava-se pela prática de um discurso com características de lúdico e/ou polêmico, no qual a escuta, a argumentação e a contra-argumentação foram levadas em conta no cruzamento de dois tipos de discurso diferenciados.

A investigação mostrou a importância da reflexão coletiva tanto para os professores escolares quanto para os acadêmicos. Além disso, quando foram levadas em conta, nesses encontros reflexivos, também as vozes dos alunos dos professores escolares, as discussões transformaram-se e enriqueceram-se grandemente e os processos de re-significação e de reciprocidade tornaram-se mais significativos. Mas, os melhores elementos de reflexão e de re-significação de saberes e de reconhecimento/compreensão da complexidade da prática escolar do ensino da Matemática aconteceram quando os professores escolares produziram registros reflexivos sobre as argumentações dos alunos e estes foram objeto de discussão no Grupo.

Quando os professores escolares do Grupo escreviam suas narrativas/histórias de aulas, fazendo emergir suas experiências e reflexões sobre a prática docente, e, depois, as traziam para leitura e discussão com os colegas do Grupo, tinham a oportunidade ímpar de (re)elaborar seus saberes e suas práticas. Assim, a escrita de narrativas/histórias de aula, a apresentação, leitura e debate das mesmas no Grupo permitiam ao professor que as produziu voltar à sala de aula com outro olhar e, então, produzir uma nova prática, para, logo depois, voltar a distanciar-se dela e analisá-la sob uma outra perspectiva.

No percurso da pesquisa, pudemos observar também que, durante a leitura das histórias para os colegas e das reflexões que elas desencadeavam no Grupo, acontecia um dos momentos mais ricos de interação entre autor (da história de aula) e leitores (os colegas). Esses momentos de leitura para os colegas e de discussões e reflexões sobre os diferentes sentidos do texto resultavam em instâncias propícias para a (re)elaboração e re-significação das práticas e dos saberes não só dos professores autores das histórias, mas também dos demais professores, sejam eles escolares ou acadêmicos.

No espaço de trabalho do Grupo, em um ambiente de colegialidade espontânea para a partilha e a reflexão, a re-significação e a reciprocidade foram percebidas continuamente. A re-significação e a reciprocidade produziram-se em

espaços apropriados à prática de um discurso lúdico ou polêmico, nos quais os interesses individuais não foram encobertos ou disfarçados, mas, sim, respeitados.

Além da troca de saberes, idéias e práticas diferenciados no trabalho colaborativo do GPAAE, o interdiscurso permitiu (des)construir e (re)construir –como foi dito pelos próprios professores– conceitos tanto da própria Matemática como do currículo escolar e da didática. Isso pode ser percebido nos episódios de encontros do Grupo analisados, como foi salientado pela professora Roseli: *Nossa! Como é que a gente passa o conceito de ângulo para nossos alunos... (todos falam ao mesmo tempo) (turno 168, Quadro No 6, Anexo 1)*. Em um outro momento, durante a interação discursiva, foram ouvidas colocações como as seguintes:

256. – **Luciana:** *Depois disso do ângulo eu não sei mais o que é...*

257. – **Renata:** *Foi desconstruído o nosso conceito de ângulo.*

*(Quadro Nº 8, Anexo 1).*

Quanto à educação contínua de professores de Matemática, no geral, a investigação permitiu mostrar a necessidade dela começar nas próprias escolas, segundo o desejo manifestado pelos próprios professores. O tempo de que os professores dispõem fora das salas de aula para sua educação contínua nas escolas é, em alguns casos, inexistente e, noutros, mínimo e/ou desaproveitado, como foi freqüentemente colocado pelos próprios professores no percurso desta pesquisa.

Aprendemos, ao longo desses três anos e meio de acompanhamento dos estudos e reflexões produzidos pelos professores no GPAAE, que os professores precisam, na escola, de um tempo próprio para a reflexão coletiva fora da sala de aula. E esta é uma condição extremamente importante tanto para o desenvolvimento curricular quanto para o crescimento profissional do professor.

Porém, apenas dispor desses espaços é absolutamente insuficiente. Talvez, as almejadas mudanças na escola ocorram paralelamente a dois tipos de mudança: a primeira, diz respeito à forma das direções das escolas e das outras autoridades educacionais se relacionarem com os professores. Isto é, implica mudar a concepção que os administradores têm dos professores, de forma que estes sejam vistos como

transformadores ou produtores do currículo e, com isso, permitir as condições para os professores estarem em processo contínuo de formação. Essa transformação do currículo, porém, precisa do trabalho grupal. A segunda mudança, estreitamente relacionada à primeira, tem a ver com o tipo de discurso praticado nas escolas e com as condições apropriadas para a colegialidade e o trabalho em grupo dos professores.

A disposição, para os professores, nas escolas e/ou fora delas, de um tempo para a reflexão sobre os seus saberes e para realização de estudos teóricos implicaria às autoridades educacionais verem a função do professor de uma outra forma. Para isso, os professores precisam daquele espaço (horário para a reflexão e trabalho colaborativo em grupo). Nas condições atuais, com professores que devem ministrar até mais de cinqüenta aulas por semana, com todas as implicações que isso acarreta, as possibilidades de educação contínua como processo permanente são, no geral, precárias. No caso do GPAAE, só a grande vontade de partilhar e o desejo de superação de todos tornaram possíveis as reuniões e a caminhada do Grupo.

Neste longo percurso de trabalho junto ao Grupo, tentamos nos aproximar das necessidades e dos desafios da prática pedagógica da Matemática e da complexa tarefa do professor em sala de aula. Assim, no Grupo, procuramos sempre colaborar na elucidação desses desafios, das necessidades e interesses apresentados pelos integrantes, quaisquer que eles fossem. Assim, por exemplo: pensar em estratégias de ensino para melhorar a prática pedagógica em Matemática; conversar sobre as incertezas e dúvidas no trabalho do professor frente aos inúmeros problemas da sociedade atual; refletir sobre aspectos teóricos da Educação Matemática...

A pesquisa, para nós acadêmicos, também mostra como **é importante dar voz aos professores escolares**. Porém, mais do que isso, **vale a pena ouvir os professores!**

Apesar deste tipo de trabalho colaborativo ser um processo complexo, as atividades e a caminhada junto ao Grupo foi empolgante e gratificante para mim.

Para o meu caso de pesquisador, dificilmente identificava ou divisava onde terminava o trabalho colaborativo com os professores e onde começava a pesquisa.

Embora não seja um caminho nem tranqüilo nem fácil, o processo de troca e de partilha, que conduziu à re-significação de saberes e práticas, neste ambiente de trabalho, foi uma boa opção de aprendizagem conjunta entre a escola e a universidade. E esta é uma possibilidade, uma alternativa na educação contínua do professor de Matemática, como acreditamos ter mostrado nesta investigação.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALEKSANDROV, A., KOLMOGOROV, A., LAURENTIEV, M., E Outros. *La matemática: su contenido, métodos y significado*. Madrid: Alianza Universidad, séptima edición, 1985.
- BAKHTIN, Mikhail. *Marxismo e Filosofia da Linguagem*. São Paulo: Editora Hucitec, Nona Edição, 1999.
- BAKHTIN, Mikhail. *Estética da criação Verbal*. São Paulo: Martins Fontes, terceira edição, 2000.
- BARTH, Britt-Mari *O saber em construção*. Lisboa: Instituto Piaget, 1993.
- BLOOMFIELD, D. Relations between schools and the university in the preparation of teachers. *Mentoring and Tutoring, Vol 4 (2), 41-49*, 1996.
- BONALS, Joan. *El trabajo en equipo del profesorado*. Barcelona: Editotial Graó, Biblioteca de aula, 1996.
- BONGIOVANI, VISSOTO E LAUREANO. *Matemática e vida*, 8ª serie. Editorial Ática, 1990.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. *Parâmetros Curriculares Nacionais, Terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: Matemática*. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BROUSSEAU, Guy. *Théorie des situations didactiques*. Grenoble: La pensée suavage, éditions, 1998.
- BRUNER, Jeronime. *Realidad mental y mundos posibles*. Barcelona: Editorial Gedisa, 1988.
- CAMPOS, S. e PESSOA, V. I. Discutindo a formação de professoras e de professores com Donald Schön. In: *Cartografias do trabalho docente*. Org: Geraldi C., Fiorentini, Dario., e Pereira E. Campinas: Mercado de Letras. 1ª reimpressão, 2000.
- CARRAHER, Terezinha; SCHLIEMANN, Ana L. e CARRAHER David. *Na vida dez, na escola zero*. São Paulo: Cortez Editora. 3ª edição, 1989.
- CASTELNUOVO, Emma. *La Matemática. La Geometria*. Firenze: La Nuova Italia, 1985.
- CASTRO, Juliana Facanali. Explorando os significados do termo “radical” numa aula de Matemática. In: Grupo de Pesquisa-Ação em Álgebra Elementar. *Histórias de aulas de matemática: trocando, escrevendo, praticando, contando*. Campinas: Graf. FE/CEMPEM, 2001.
- CHARLOT, Bernard. *A mistificação Pedagógica*. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1979.

CESTARI, M. L. & KNUTSON, P. *Constructing mutualities in the classroom: Discursy e practices in teachers training in Norway*. III Conference for Socio Cultural Research, State University of Campinas, S.P. Brazil 16-20 July, 2000.

CLANDININ, D. Jean. Teacher Education as Narrative Inquiry. In: *Learning to teach, teaching to learn: Stories do Collaboration in Teacher Education*. CLANDININ, J., DAVIES, A., HOGAN P. & KENNARD, B. (Edit.). New York: Teachers College Press, 1993.

CLANDININ, D. Jean. Learning to Collaborate at the University: Finding our places with each other. In: *Lerarning to teach, teaching to learn: Stories do Collaboration in Teacher Education*. CLANDININ, J., DAVIES, A., HOGAN P. & KENNARD, B. (Edit.). New York: Teachers College Press, 1993b.

CLANDININ, J. AND CONNELLY, F. M. Studying teachers knowledge of classrooms: ethics, research, and the negotiation of narrative. *Journal of Eduvational Thought*, 22 (2A), 269-282, 1988.

COBB, Paul. *Perspectivas experimental, cognitivista e antropológica em educação matemática*. Tradução do Prof. Dr Antônio Miguel. Campinas SP: Zetetiké, Vol 4 (6) p. 153-180. Julho/dezembro de 1996.

COCHRAN-SMITH, Marilyn. & LYTTLE, Susan. Relationships of knowledge and practice: Teacher learning in communities. *Review of Research in Education*, 24. Washington: American Educational Research Association, 1999.

COLERUS, E. *Desde el Punto a la Cuarta Dimensión: Una Geometria para Todos*. Barcelona: Editorial Labor S.A., 1955.

COLOMBIA: MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. *Ley General de Educación (ley 115)*. Santafé de Bogotá D.C.: MEN, 1994.

COLOMBIA: MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Sistema Nacional de Evaluación: *Pruebas de Evaluación SABER*. Santafé de Bogotá D.C.: MEN, 1996.

COLLARES, C., AFFONSO M. M., E GERALDI J. W. Educação continuada: A política da discontinuidade. Campinas: *Educação e sociedade*, ano XX, No. 68, 1999.

CONNELLY, F.M. & CLANDININ, D.J. Relatos de experiência e Investigação Narrativa. In: Larrosa, J. et al. *Déjame que te cuente: ensayos sobre narrativa y educación*. Barcelona: Editorial Laertes, 1995.

CONTRERAS, J. El sentido educativo de La investigación. In: *Desarrollo Profesional del Docente: Política, investigación y práctica*. Angulo, J., Barquim, J., y Pérez A. (Eds). Madrid: Ediciones Akal, 1999.

DAHLET, P. Dialogização enunciativa e paisagens do sujeito. In: *Bakhtin, Dialogismo e construção de sentido*. Org: Beth Brait, Campinas S.P.: Editora Unicamp, 1997.

DEMO, Pedro. Formação permanente de professores – Educar pela pesquisa. In: *Professores: formação e profissão*. Menezes L. (org.). Campinas, SP: Autores Associados, 1996.

DEWEY, John. *Experiência e educação*. Tradução de Anísio Teixeira. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1971.

DIENES, Zoltan P. *Aprendizado moderno da matemática*. Segunda edição, Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1974.

DORAY, Bernard. Da produção à subjetividade –referências para uma dialética das formas–. In: *Teoria marxista da subjetividade*, P. Silveira & B. Doray, (org). São Paulo: Editora Revista dos Tribunais LTDA, 1989.

ELLIOT, John. La relación entre <comprender> y <desarrollar> el pensamiento de los docentes. In: *Desarrollo Profesional del Docente: Política, investigación y práctica*. Angulo J., Barquim, J., y Pérez A. (Eds). Madrid: Ediciones Akal, 1999.

ENCYCLOPEDIA BRITANNICA EDUCATIONAL CORPORATION. *Comparing Quantities*. Britannica Mathematics in Context, Teacher Guide. Chicago: National Science Foundation, 1998.

FEDERICI, C., MOCKUS, A., CHARUM, J., GRANÉS, J., CASTRO, M., GUERRERO, B. Y HERNANDEZ, C. *Revista Colombiana de Educación*, N° 14, II semestre, pp. 69-90, 1984.

FEYERABEND, Paul. Entrevista com PESSIS-PASTERNAK, Guitta. In: *Idéias Contemporâneas: Entrevistas do Le Monde*. São Paulo: Editora Ática S. A., 1989.

FIORENTINI, Dario. Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil. Campinas S.P.: *Zetetike*, Ano 3 Número 4, novembro. FE/UNICAMP, 1995.

FIORENTINI, Dario., NACARATO, A. e PINTO, R. Saberes da experiência docente em matemática e educação continuada. *Quadrante: Revista teórica e de investigação. Associação de professores de matemática de Portugal*, 8(1,2) 33-40, 1999.

FIORENTINI, Dario., SOUZA, A., E MELO, G. Saberes docentes: um desafio para acadêmicos e práticos. In: *Cartografias do trabalho docente*. Geraldí, C., Fiorentini D., e Pereira, E. (Orgs.) Campinas: Mercado de letras. 1ª reimpressão, 2000.

FIORENTINI, Dario. Pesquisando "com" professores: reflexões sobre o processo de produção e resignificação dos saberes da profissão docente. In: *Investigação em Educação Matemática, Perspectivas e Problemas*. Matos J. e Fernandes E. (edit.). Lisboa: Associação de Professores de Matemática, 2000.

\_\_\_\_\_. De professor isolado ou plugado para professor conectado: novas perspectivas à formação do professor de matemática. In: *Coletânea de trabalhos do PRAPEM - VII ENEM*. Campinas: CEMPEM/PRAPEM - FE/UNICAMP, 2001.

FONSECA, Maria da C. F. R. *Discurso memória e inclusão: reminiscências da Matemática Escolar de alunos adultos de Ensino Fundamental*. Tese de Doutorado. Campinas: FE/UNICAMP, 2001.

FONTANA, R. A. C. A constituição social da subjetividade: Notas sobre Central do Brasil. In: *Educação e Sociedade*, CEDES, Ano XXI, No.71 Julho, 2000a.

\_\_\_\_\_. *Como nos tornamos professoras?* Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2000b.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da Esperança: um reencontro com a pedagogia do oprimido*. 2ª Edição. São Paulo: Editorial Paz e Terra, 1993.

\_\_\_\_\_. *Pedagogia da indignação: cartas pedagógicas e outros escritos*. São Paulo: Editora UNESP. 1ª reimpressão, 2000.

\_\_\_\_\_. *Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra. 21ª Edição, 2002.

GINZBURG, C. *O queijo e os vermes: O cotidiano e as idéias de um moleiro perseguido pela inquisição*. São Paulo: Companhia Das Letras, 1987.

GIROUX, Henry. *Los profesores como intelectuales: Hacia una pedagogía crítica del aprendizaje*. Barcelona: Ediciones Paidós, 1990.

GOLDENBERG, Paul. Quatro funções da investigação na aula de Matemática. In: *Investigações matemáticas na aula e no currículo*. Abrantes, P. et al. (org.) Lisboa: Associação de professores de matemática de Portugal, 1999.

GÓMEZ, Pedro. Fundamentos y métodos de la Educación Matemática. Resumen y comentarios al artículo: Brousseau, G. Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 7(2), 33-115, 1986. Página da Web.

GRAMSCI, Antonio. *Concepção dialética da história*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 10ª edição. Tradução de Coutinho C., 1995a.

\_\_\_\_\_. *Os intelectuais e a Organização da cultura*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, Nona edição. Tradução de Coutinho C, 1995b.

HAMMER D., & SCHIFTER D. *Practices of Inquiry in Teaching and Research*. National Science Foundation under Grant, 7 (2), 33-115, 2001.

HARGREAVES, Andy. *Os professores em tempos de mudança: o trabalho e a cultura dos professores na idade pós-moderna*. Lisboa: McGraw-Hill de Portugal, Ltda. 1998.

\_\_\_\_\_. *Teaching as a Paradoxical Profession*. In: ICET 46<sup>th</sup> World Congress Assembly: Teacher Education (CD- Rom), Santiago de Chile. July 2001.

HOPKINS, David. *Investigación en el aula: guía del profesor*. Colección IIE. Barcelona: Promociones y Publicaciones Universitarias, S.A, 1989.

JAWORSKI, Barbara. Mathematics teacher research: process, practice and the development of teaching. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 1 (1): 3-31, 1998.

JIMÉNEZ, Alfonso y DIAZ, Miguel. Vinculación entre conocimiento cotidiano y conocimiento académico. Tunja: *Ciencia en Desarrollo*, 2 (2), 120-124, 1995.

JIMÉNEZ, Alfonso. La formación continuada de profesores de matemática: una experiencia. Santafé de Bogotá: *Revista EMA* 6 (3), 250-263, 2001.

JIMÉNEZ, R., PÉREZ, J. y RODRIGUEZ, C. Los condicionantes de la formación inicial del profesorado en España: Presupuestos para un nuevo modelo de formación. En: *Desarrollo Profesional del Docente: Política, investigación y práctica*. Angulo, J., Barquin, J., y Pérez A. (Eds). Madrid: Ediciones Akal, 1999.

KEMMIS, S., y MCTAGGART, R. *Cómo planificar La investigación- acción*. Barcelona: Editorial Laertes, primera reimpresión, 1992.

KEMMIS, S. La investigación-acción y la política de la reflexión. En: Angulo, J., Barquin, J., y Pérez A. (Eds). *Desarrollo Profesional del Docente: Política, investigación y práctica*. Madrid: Ediciones Akal, 1999.

KRAINER, K. In-service education as a contribution to the improvement of professional practice: some insights into an Austrian in service programme for mathematics teachers. In: Ponte, P. et al. *Desenvolvimento Profissional dos Professores de Matemática. Que formação?* Lisboa: Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação: Seção de Educação Matemática, 1996.

LARROSA, Jorge. Leitura, experiência e formação. In: Costa, M. V. (Org). *Caminhos investigativos: novos olhares na pesquisa em educação*. Porto Alegre: Editora Mediação, 1996.

\_\_\_\_\_. *La experiencia de la lectura: Estudios sobre literatura y formación*. Barcelona: Laertes S. A. Ediciones. Segunda Edición, 1998.

LEITE G. R. Da fronteira se pode alcançar um ângulo de visão muito mais amplo... embora nunca se veja tudo. In: *Ensinar e aprender: sujeitos, saberes e pesquisa*. DP & A editora, Rio de Janeiro, 2000.

LINELL, P. & LUCHMANN T. Asymmetries in dialogue: some conceptual preliminaries. In: *Asimmetries in Dialogue*, edited by Makova, I. & Foppa K. Barnes & Noble Books, 1991.

LÜDKE, Menga. A complexa relação entre o professor e a pesquisa. In: *O papel da pesquisa na formação e na prática dos professores*. Marli André, (Org.). Campinas S.P.: Papyrus, 2001.

LYOTARD, J. F. *A condição pós-moderna*. Lisboa: Editorial Gradiva, 1989.

LYTLE, Susan & COCHRAN-SMITH, Marilyn. Learning from Teacher Research: A Working Typology. *Teachers College Record*, Vol 2 (1), Columbia University, 1989.

MARCELO, Carlos. *Formación del profesorado para el cambio educativo*. Barcelona: Editorial Poblagrafic, Segunda edición, 1995.

\_\_\_\_\_. Pesquisa sobre a formação de professores. *Revista Brasileira de Educação*, (9), 51-75, 1998.

MASON, J., BURTON, L. Y STACEY, K., *Pensar matematicamente*. Barcelona: Centro de Publicaciones del MEC y Editorial Labor. Traducción de Martinez, M, 1998.

MASON, John., GRAHAM A., PIMM, D. y GOWAR, N. *Rutas e raíces del álgebra*. Tunja: Editorial, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Traducción y edición de Agudelo, C, 1999.

MIORIM, A., MIGUEL, A., E FIORENTINI D. Ressonâncias e dissonâncias do movimento pendular entre álgebra e geometria no currículo escolar brasileiro. In: *Zetetiké, Ano 1, No. 1*, Campinas, 1993.

MORA J. F. *Dicionário de filosofia*. São Paulo: Martins Fontes, 1994.

MORIN, Edgar. *O método: o conhecimento do conhecimento*, Vol 3. Publicações Europa- América, 1985.

\_\_\_\_\_. Entrevista com PESSIS-PASTERNAK. In: *Idéias Contemporâneas: Entrevistas do Le Monde*. São Paulo: Editora Ática S. A., 1989.

\_\_\_\_\_. *Introdução ao pensamento Complexo*. Lisboa: Instituto Piaget, 1990.

\_\_\_\_\_. *Complexidade e Transdisciplinariedade: A reforma da universidade e do ensino fundamental*. 1ª reimpressão. Tradução de Edgar de Assis Carvalho. Natal: Editora da UFRN, 1999.

NACARATO, A. M. *Educação continuada sob a perspectiva da pesquisa-ação: currículo em ação de um grupo de professores ao aprender ensinando Geometria*. Tese de Doutorado. Campinas: FE/UNICAMP, 2000.

NOFFKE, S. E. Professional, personal and political dimensions of action research. In: Aple, M. (ed.) *Review of Research in Education*, 22, p. 305-343, 1997.

NÓVOA, Antônio. Relação escola – sociedade: “novas respostas para um velho problema”. In: *Formação de professores*. Volpato, R. et al. (org.). III Congresso Estadual Paulista sobre a Formação de Educadores. São Paulo: Fundação Editora da UNESP, 1998.

ORLANDI, Eni. *A linguagem e seu funcionamento: As formas do discurso*. Campinas, S.P.: Pontes. Segunda Edição, 1987.

OTTE, Michel. *O formal, o social e o subjetivo: uma introdução à filosofia e à didática da matemática*. São Paulo: Editora UNESP, 1993.

PAIS, Luiz Carlos. *Didática da Matemática: Uma análise da influência francesa*. Coleção tendências em Educação Matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

PARATELLI, Conceição A. Vida danada, In: Grupo de Pesquisa-Ação em Álgebra Elementar. *Histórias de aulas de matemática: trocando, escrevendo, praticando, contando*. Campinas: Graf. FE/CEMPEM, 2001.

PESSOA, Fernando. *O Eu profundo e os outros Eus*. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 15ª edição, 1980.

PINTO, Renata. *Quando professores de matemática constituem-se também escritores e divulgadores de suas experiências e saberes*. Projeto de doutorado, FE/PRAPEM/ UNICAMP, 2000.

\_\_\_\_\_. *Quando professores de Matemática tornam-se produtores de textos escritos*. Tese de Doutorado. Campinas: FE/UNICAMP, 2002.

PIRES, Manuela. O professor e o currículo. *Educação e Matemática*, No. 55. Novembro/Dezembro de 1999.

POLYA, George. *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Editorial Trillas, Segunda edición, 1992.

PONTE, João Pedro. Perspectivas de desenvolvimento profissional de professores de matemática. In: Ponte, P. et al. *Desenvolvimento Profissional dos Professores, Que Formação?*. Lisboa: Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação: Seção de Educação Matemática, 1996.

\_\_\_\_\_. A investigação sobre o professor de Matemática: problemas e perspectivas do professor. In: *Educação Matemática em Revista*. Sociedade Brasileira de Educação Matemática, Ano 8 – No. 11 –, pp. 10-13. Dezembro de 2001.

PONTE, J. P., OLIVEIRA, H., SEGURADO, M. *Histórias de investigações matemáticas*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, 1998.

PRIGOGINE, Ilya. *O fim das certezas: tempo, caos e as leis da natureza*. São Paulo: Editora UNESP, Terceira reimpressão, 1996.

SANTONI, R. A. *Nostalgia do mestre artesão. Coleção Memória da Educação*. Campinas: Editora Autores Associados, 1998.

SCALON, Donna B. Álgebra é legal: reflexões sobre uma pedagogia inovadora em uma região urbana. In: *What's happening in Math Class? Envisioning new practices through teacher education*. SHIFTER, D. (ed.). Vol 2. Teachers College, Columbia University, New York and London, 1996. Tradução de: PINTO, Renata A.

SCHIFTER, Devorad. (ed.) *What's happening in Math Class? Envisioning new practices through teachers narratives*. Vol 1. Teachers College, Columbia University, New York and London, 1996.

SCHÖN, Donald. *La formación de profesionales reflexivos: Hacia un nuevo diseño de la enseñanza y el aprendizaje en las profesiones*. Barcelona: Ediciones Paidós, 1992.

SKOVSMOSE, Ole. Educação Matemática e democracia. In: *Educational Studies in Mathematics*. 21 p.109-128. Tradução de: Nacarato, A., Ferreira, A., López, C., Melo, G., Antonio, Ludmila, Carvalho, V. e Gonzalves, T. Revisão feita por Prof. Dr. Antonio Miguel, 1990.

SHULMAN, L. Those who understand: the knowledge growths in teaching, In: *Educational Research*, fev., pp 4-14. 1992.

SMOLKA, Ana L. B. A concepção de linguagem como instrumento: Um questionamento sobre práticas discursivas e educação formal. In: *Temas de Psicologia*, No. 2, 1995 pp. 11-21.

SOUZA, E., DINIZ, M. *Álgebra: das variáveis às equações e funciones*. São Paulo: CAEM-IME-USP, 1994.

TARDIF, Maurice. Os professores enquanto sujeitos do conhecimento: subjetividade, prática e saberes no magistério. In: *Didática, currículo e saberes escolares*. Candau V. (org.). Rio de Janeiro: DP&A editora, 2000.

TEZZA, Cristovão. A construção das vozes no romance. In: *Bakhtin, Dialogismo e construção de sentido*. Org: Beth Brait, Campinas S.P.: Editora Unicamp, 1997.

VIANNA, Carlos. e CURY, Helena. Ângulos: uma “história” escolar. In: *História & Educação Matemática. Revista da Sociedade Brasileira de História da Matemática*. V. 1 N° 1 pp. 23-37. Janeiro/Junho – 2001.

VILLAR, L. *El profesor como profesional: Formación y desarrollo profesional*. Granada: Universidad de Granada. Primera edición, 1990.

WILSON, S. Teacher learning and acquisition of professional knowle an examination of research on contemporary professional development. *Review of Research in Education*, 24, p. 173-209. Washington: American Educational Reseach Association, 1999.

YUS RAMOS, R. Formación permanente del profesorado: entre la cantidad y la calidad. En: *Desarrollo Profesional del Docente: Política, investigación y práctica*. Angulo, J., Barquin, J., y Pérez A. (Eds). Madrid: Ediciones Akal.. Madrid: Ediciones Akal, 1999.

ZEICHNER, Kenet. *A formação reflexiva dos professores: idéias e práticas*. Lisboa: Educa, 1993.

ZEICHNER, K. Y LISTON P. Enseñar a reflexionar a los futuros docentes. En: Angulo, J., Barquim, J., y Pérez A. (Eds). *Desarrollo Profesional del Docente: Política, investigación y práctica*. Madrid: Ediciones Akal, 1999.

ZOPPI-FONTANA, Mónica G. O outro da personagem: enunciação, exterioridade e discurso. In: *Bakhtin, Dialogismo e construção de sentido*. Org: Beth Brait, Campinas S.P.: Editora Unicamp, 1997.

ZULUAGA, Carlos. *Gimnasia Matemática: ejercicios para mantenerse en forma*. Bogotá: Fondo de Publicaciones del Gimnasio Moderno, 1996.

## **ANEXOS**

## ANEXO No. 1: Quadros para análise

### QUADRO No. 1

N°	Registro	Episódio	- Temas discutidos/ Refletidos <sup>□</sup> - Marcas da Interação discursiva <sup>▽</sup>
1	Reunião de trabalho GPAAE, 15/04/ 00	<p>7. (...)</p> <p>8. Renata: – Você quer contar Ju, como foi [com seus alunos] o [a atividade do ... Lula?</p> <p>9. Juliana: – Você me mostra a figura? Eu esqueci o meu material na escola, mas ela [a Conceição] vai mostrar a figura e eu vou falar da... figura. Eu fiz com os meus alunos de oitava série, numa classe lá rendeu muito. Eles viraram a figura de ponta cabeça, e ficaram olhando. Daí olhem bem, [mostrando a figura para o Grupo todo] dá para ver, isso aqui é como se fosse uma sobancelha, os olhos, aqui é o nariz, mas bem visível, tem até orelha. E daí o chapéu dele está enfiado na boca, tampando a boca dele.</p> <p>10. Conceição: – Está mesmo gente...</p> <p>11. Juliana: – E daí a discussão começou no seguinte sentido [falando dos seus alunos]. Dá uma olhada e vocês vão ver. Porque tem um menino que desenha muito bem na sala, essa sala é muito organizada e ele começou a falar, eu acho que foi de propósito. E aí os outros falaram não, não foi é coincidência, ele falou lógico que foi. Quem desenha sabe o que está desenhando, sabe de todos os ângulos. E daí eles começaram, é foi de propósito, não foi de propósito... Chegaram ao consenso que o desenhista fez porque quis, porque está muito perfeito. Tem o nariz, tem a orelha, tem o cabelo, a sobancelha...</p> <p>12. Conceição: – Eu acho que foi também com uma certa intenção.</p> <p>13. Juliana: – E daí eles [os alunos] começaram a dizer não, foi de propósito. Começaram a discutir que essa figura, não podia estar aí do lado [das propriedades dos radicais], porque ela estava... Como querendo dizer que ele [o Lula] devia calar a boca, que ele devia ficar quieto, então que essa figura não podia estar aí. Que o autor do livro não tinha o direito de colocar essa figura aí. Mas o autor do livro não é o desenhista, talvez o autor do livro não tenha virado o livro de ponta cabeça [argumentou um aluno]. Então esse desenhista... Ah, esse desenhista é safado [falou um outro aluno]. E daí começou a discussão por esse lado. E daí a gente tinha uma meia hora para discutir, terminou o tempo, eles foram embora. Daí eu pedi para eles antes de irem embora, para eles trazerem de casa significados, eles tinham feito essa relação aí de estar do lado da palavra radicais.</p> <p>14. Roseli: – Que série?</p> <p>15. Juliana: – Oitava, de estar...</p> <p>16. Cláudia: – [enquanto virava a figura] Não parece uma pessoa?</p> <p>17. Conceição: – Com a boca fechada... É perfeito! (...) (todos falam ao mesmo tempo)</p> <p>18. Juliana: – É perfeito, você acha que a figura é desse lado. Agora que você vira, a figura transforma, vira outra coisa.</p> <p>19. Conceição: – Domingo eu comentei com... Fui lá na plenária do... Prefeito eu comentei [sobre a figura do Lula colocada nesse livro] com o pessoal do... [...]</p> <p>20. Cláudia: – E ficou admirada?</p> <p>21. Juliana: – Fiquei. Na hora eu não vi, mas depois... Eu fiquei olhando... Mas a figura é de um lado só, vira do outro lado mesmo eu falei para eles. Porque eles ficaram olhando assim. Eu não vi, eu falei não, vira a figura do outro lado</p>	<p>□ Conhecimento prático/pedagógico de sala de aula</p> <p>▽ Compreensão responsiva ativa</p> <p>▽ Concordância</p> <p>▽ Discordância dos alunos com o autor do livro</p> <p>□ Transversalidade no currículo</p> <p>▽ Compreensão responsiva ativa</p> <p>▽ Consenso/concordância</p> <p>▽ Persuasão/adesão à interpretação dos</p>

	<p>eles ficaram olhando assim... Eu não vi, eu falei não, vira a figura do outro lado porque é desse lado que eu... Eu sentei na minha mesa e fiquei olhando. Eu falei não, desvira a figura e responde com a figura de ponta cabeça (risos). Eu fui lá e falei desvira a figura e responde tudo, mas com a figura de ponta cabeça. O seu vai ser diferente. E daí eles escreveram, eu vou trazer para vocês. E daí, eu pedi para eles assim, tragam de casa significados diferentes para a palavra radical, e pessoas que vocês acham que foram radicais e expliquem porquê. E daí, eu cheguei no outro dia e tinha esquecido que eu tinha pedido. Eu cheguei com um monte de coisas para fazer e comecei a fazer, mas professora, você não pediu aquilo, não vai perguntar? É mesmo eu parei e falei, então falem, o que vocês acham que é radical? Fui lá na lousa para começar a escrever o que eles falavam. Daí eles começaram a falar tanta coisa, que eu nem... Eles foram na internet e pesquisaram. Então eles trouxeram tanta coisa que eu não imaginei. Eles começaram... Eu vi um significado para medicina, cura radical. É uma cura que, eles usaram uma palavra que agora me faltou, que tira todas as células doentes ali de uma vez só e não sobra nada. Tem um significado em gramática, que radical é o pedaço formador que dá origem para as outras palavras [parte básica da estrutura da palavra]. E daí, ah eu tenho o significado do esporte... Daí eles começaram, mas eles falaram tanto, eu tenho marcado que o menino me deu o papel da internet. E daí ninguém veio com o significado da Matemática (risos). Aí eu falei, agora eu vou dar o significado de radical em Matemática, daí falei o significado lá, que radical vem do radix, que é o lado do quadrado, que daí a gente estendeu isso para a solução de uma equação, a raiz como solução de uma equação. E daí eles começaram a relacionar os significados. Mas está falando aqui, mas é a mesma coisa que daqui?.</p> <p>22. Conceição: – A origem da palavra...</p> <p>23. Juliana: – Falavam, ah, mas os radicais eles também... Eles começaram a falar sabe, um monte de coisas e ligar os significados, mas foi muito produtivo. E daí eles pegaram... Eu falei e as pessoas radicais? E daí eles começaram a falar radicais na política. Começaram a falar do Che Guevara, do Lula, do Sadan Hussem, do Hitler, não sei o quê, e porque ele era radical, por causa disso, então eles decidiram que os radicais tinham muitos Seguidores. Que todo mundo que era radical arranjava multidões de Seguidores. Ai eu falei: mas a gente está falando só de política, será que é só em política que as pessoas são radicais? E daí eles falaram que Jesus Cristo foi o maior radical porque ele tinha o maior número de Seguidores.</p> <p>24. Conceição: – Olha que legal.</p> <p>25 Juliana: – Daí eles falaram Buda também foi super radical, daí eles falaram, como é que chama aquele do... Recebeu o Prêmio Nobel, carequinha lá.</p> <p>26. Alfons.: – Gandhi</p> <p>27. Juliana: – É, o Gandhi. Daí falaram de um monte de gente da parte social, daí falaram de música, de quem... Aí eles falaram os Beatles foram radicais. Que Beatle radical? Que nada! Andavam de terno e gravata, cantavam tudo bonitinho...</p> <p>28. Cláudia: – Mas na época foram... Imagina como era nessa época. Imagina que ninguém usava cabelo comprido, rapaz nenhum. E se aparecesse com um namorado com cabelo comprido que é tão normal para você. Já a família inteira achava que o cara era drogado.</p> <p>29. Juliana: – Daí eu fui contra. Daí, não... mas imagina, porque eles eram cabeludos, eles cantavam rock. Tá bom, eles são radicais então. Meu pai acha que eles eram, então tá bom. Então daí eles começaram com um monte de gente, foi muito interessante. Tudo isso porque eles viraram a figura de ponta cabeça. Agora nas outras classes, eles não... Sabe, não levaram muito a sério, fizeram, mas, e teve uma menina na outra classe, que eu até comentei com ela, eu até acho que induzi. Porque ela estava lá escrevendo, escrevendo. Eu fiquei animada dela estar ali discutindo e falei... Sabia que essa figura aqui ela foi</p>	<p>alunos</p> <p>▽ Reclamação/discordância dos alunos à/com a professora</p> <p>□ Conhecimento prático/pedagógico de sala de aula</p> <p>□ Diferentes significados, múltiplas interpretações.</p> <p>□ Matemática – Currículo: temas transversais.</p> <p>□ Currículo: interdisciplinariedade</p>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>retirada anos depois do livro, porque os matemáticos achavam que não estava muito legal essa figura, porque ela estava dando uma conotação aí, não sei o quê. E daí ela tomou partido, e ela escreveu sobre isso, mas ela escreveu muito bem, eu também vou trazer. Mas foi a única pessoa assim da outra classe que se envolveu mais.</p> <p>30. Conceição: – Mas foi muito legal!</p> <p>31. Juliana: – Totalmente diferente.</p> <p>32. Cláudia: – Cadê o Dario, quero mostrar para ele...</p> <p>33. Juliana: – A hora que ele ver isso ele vai...</p> <p>34. Cláudia: – Será que ele vai perceber? Dario o que você está vendo?</p> <p>35. Juliana: – Vai fazer que nem eu: vira direito essa figura! menina, é do outro lado! (risos)</p> <p>36. Conceição: – A gente quer que o aluno veja como a gente vê.</p> <p>37. Juliana: – É, mas na hora que eu sentei eu falei: não, desvira esse troço!</p> <p>38. Cláudia: – Agora, para Juliana! O que eu aceito: a figura virada assim ou ao contrário? (...) (Todos falam ao mesmo tempo).</p> <p>39. Conceição: – O que é radical?</p> <p>40. Juliana: – Mas daí a pessoa que viu contaminou a classe, todo mundo virou de ponta cabeça.</p> <p>41. Cláudia: – Eu acho que radical é aquilo mesmo, é uma mordança aqui no Brasil. Se você começa a delatar...</p> <p>42. Renata: – Está perdido.</p> <p>43. Juliana: – Mas eu vou fazer a minha narrativa... De ponta cabeça! (risos)</p>	<p>□ Conhecimento prático/pedagógico</p> <p>▽ Consenso</p> <p>▽ Consenso</p> <p>□ Temas tansversais no currículo</p> <p>▽ Adesão</p>

## QUADRO No. 2

N°	Registro	Episódio	- Temas discutidos/ refletidos <sup>□</sup> -Marcas da interação discursiva <sup>∇</sup>
1	Reunião de trabalho GPAAE, 11-03-00	<p>143. Conceição: – Tem uma outra questão assim... que a gente pode transformar um exercício (...) então o exercício era assim: calcule o minuendo da seguinte subtração (...) Dê exemplo de uma situação onde o minuendo é oito e o resto é maior que dez<sup>1</sup>. Aí o professor..., e isso foi tão difícil fazer... gente mas é um exemplo podia tentar... aí eu coloquei na lousa assim: vamos pensar olhando, aí eu coloquei oito menos, maior que dez pode ser onze? Pode [responderam]. Que número nós vamos colocar? três [responderam os professores]... Aí continuei fazendo perguntas... Mas aí leva o aluno a perceber que numa subtração, [o minuendo] só pode ser maior ou igual... [que o sustraendo]</p> <p>144. Cláudia: – Ninguém falou assim: Como? Pode?</p> <p>145. Conceição: – Teve, teve alguém que falou...</p> <p>146. Valéria: – Deu a resposta do impossível.</p> <p>147. Adilson: – Mas do negativo não...</p> <p>148. Ângela: – As próprias crianças já têm, não é?, o conhecimento do negativo!</p> <p>149. Adilson: – E as próprias crianças de quinta série, que nunca tiveram essa matéria já sabem falar em...</p> <p>150. Renata: – Sabem que existe número negativo, quando que a gente vai estudar os negativos?</p> <p>151. Adilson: – Na conta do banco, na temperatura! (...) Essa questão da resposta do impossível aí é questionável, porque eu não aceito nem para aluno de oitava série. Delta negativo não tem raiz!</p> <p>152. Ângela: – E na verdade a resposta aí não é impossível!</p> <p>153. Renata: – Não tem raiz nos reais!</p> <p>154. Adilson: – Não tem raiz real! (todos falam ao mesmo tempo)</p> <p>155. Renata: – Como aí também (falando para a Conceição): é impossível nos naturais!</p> <p>156. Conceição: – Eu acho que até aí tudo bem, mas como aluno não, trabalhando com o aluno de primeira a Quarta, ela não vai entrar nesse campo.</p> <p>157. Renata: – E não vai discutir número natural...(!?)</p> <p>158. Conceição: – Até aí tudo bem, mas colocar o número três aí!</p> <p>159. Adilson: – Mas acontece que a carga do aluno de primeira a quarta, se ela [a professora] ensinar o aluno que essa conta é impossível, quando ele for ver o número negativo ele vai falar que é impossível porque eu aprendi na...</p> <p>160. Ângela: – É, ele grava!</p> <p>161. Conceição: – Por enquanto é impossível.</p> <p>162. Renata: – Acho que tem que relativizar desde cedo.</p> <p>163. Ângela: – Como a gente tem batido muito com professores de primeira a quarta para que ele não cristalice aquela idéia de que a multiplicação sempre aumenta, a divisão sempre diminui, porque isso é um... nossa, muito grande na cabeça deles depois...</p> <p>164. Conceição: – O que eu tenho falado muito, Ângela, é nunca usar a palavra sempre em Matemática. Eles têm mania de falar: sempre faz isso, sempre faz aquilo! (...) ... sempre que tiver a palavra por, é vezes!</p>	<p>□ Matemática – Currículo – Didática</p> <p>∇ Persuasão da explicação matemática (turno 156).</p> <p>∇ Confronto de interesses (turnos 155-158).</p> <p>∇ Persuasão de ter que relativizar nalguns momentos (160-162).</p> <p>∇ Adesão (incorporação) à explicação desde a Matemática (turno 164).</p>

<sup>1</sup> A situação seria, simbolicamente, a seguinte:  $8 - s = r$ , onde 8 é o minuendo; “s” é o subtraendo; e “r” é o resto da subtração tal que  $r > 10$ .

		165. Renata: – É também quando diz: sempre que tem mais é conta de mais, sempre que tem menos é conta de menos.	
2	Reunião de trabalho GPAAE, 11-03-00	<p>166. Conceição: – Aí então tinha uma área de uma figura que tinha dez de largura por dois de comprimento. Mas aí o aluno colocou um problema assim (...) Então é nunca usar a palavra sempre, então aqui não é sempre, é relativo.</p> <p>167. Alfonso: – São os obstáculos...</p> <p>168. Juliana: – São.</p> <p>169. Renata: – Na minha tese [dissertação de mestrado] eu tenho [falo] uns [de] obstáculos... (...) Eu falo, dos textos que eu peguei estavam em francês, que nem fui eu que li pedi para uma colega traduzir, e daí eu falo. (...)</p> <p>170. Claudia: – E até li já uma boa parte...</p> <p>171. Renata: – Essa coisa dos obstáculos, eu escrevi um pouco sobre isso na minha dissertação. Essa coisa da multiplicação, as palavras que o professor fala, que enfatiza o problema que tiver mais é conta de mais, o problema que tiver menos é conta de menos.</p> <p>172. Ângela: – Porque na verdade a intenção dele é ajudar o aluno, mais ele realmente está criando um obstáculo.</p> <p>173. Adilson: – É como obstáculo que cria quando o professor fala: você passa para lá e muda de sinal. Aí tem <math>2x = 6</math> ele [o aluno] vai lá e coloca, <math>x = 6 - 2</math>.</p> <p>174. Juliana: – Ou dividido por menos 2.</p> <p>175. Renata: – O Dario contou que lá no Sul teve um caso de um professor lá que ele falava assim: o sinal de igual era uma cerquinha e que quando o número pulava a cerquinha mudava o sinal.</p> <p>176. Ângela: – Agora isso a gente vê muito quando começa a trabalhar com as equações, os pais interferindo.</p> <p>177. Renata: – Isso é verdade, eu sofri com isso também.</p> <p>178. Ângela: – Aí eles vêm contar do jeito que eles aprenderam.</p> <p>179. Conceição: – É que nem multiplicação por dez, cem, mil, transformação de método...</p> <p>180. Renata: – Eles só falam de arredondar vírgula.</p> <p>181. Ângela: – Não tira o zero, pega o decimal daí e tira o zero, não acontece nada.</p> <p>182. Conceição: – Um aluno da Quinta série me falou assim: é para o lado da porta ou para o lado da janela?</p> <p>183. Renata: – Como é? Eu aprendi na escadinha...</p> <p>184. – Conceição: Não, era para o lado da porta e para o lado da janela!</p> <p>185. – Renata: Eu aprendi a escadinha. Vai subir a escada ou vai descer a escada!</p> <p>186. Juliana: – Tinha uma flecha apontando para a porta e uma flecha apontando para a janela, então Quando você multiplicava por dez, andava para o lado da porta. Quando você dividia por dez, andava para o lado da janela!</p> <p>187. Ângela: – Aí você pega uma sala que não tem porta que janela...</p> <p>188. Renata: – Ou que está do lado contrário...</p> <p>189. Claudia: – Mas vocês nunca deram nenhum fora?</p> <p>190. Conceição: – É claro que a gente dá!</p> <p>191. Cláudia: – Quando eu ensinava álgebra há muitos anos atrás eu falava: duas laranjas mais três laranjas, Quanto que dá, cinco laranjas.</p> <p>192. Renata: – Ah isso eu já falei também.</p> <p>193. Conceição: – Não pode misturar banana com laranja.</p> <p>194. Renata: – Isso eu já falei também, (risos) acho que todo mundo já falou essa... Mas professora se fizer salada de frutas, mistura.</p> <p>195. Adilson: – Eu falava diferente, eu falava frutas que começam com B, aí eles ficaram pensando banana, bacate e bacaxi... (risos).</p> <p>196. Cláudia: – Coitado do Alfonso, você entendeu?</p>	<p>□ Didática</p> <p>∇ Persuasão/adesão (turnos 167-172).</p> <p>∇ Adesão Concordância (turnos 172-202).</p>

	<p>197. Alfonso: – Entendi, bacaxi [abacaxi] para nós é pinha.</p> <p>198. Cláudia: – Pinha? Essa é outra fruta.</p> <p>199. Alfonso: – É o abacaxi, o nosso anón para vocês é pinha (risos).</p> <p>200. Adilson: – Na semana passada esse problema da cerquinha, eu estava conversando com os alunos... estava com esse problema, <math>2x = 6</math>, <math>x = 6 - 2</math>... alguns fizeram assim, no primeiro colegial. Aí, eu falei para eles: vocês têm que esquecer essa história e usar a operação inversa, porque afinal de contas número não é que nem gente. Falar que número troca de sinal, o sinal é uma coisa característica do número, falar que o número troca sinal é a mesma coisa que você falar que o homem está desse lado e se ele pular a cerquinha ele faz a operação de Sexo e vira mulher. Aí eles começaram a entender um pouquinho, ficaram um pouco chocados com a idéia.</p> <p>201. Juliana: – Mas é uma coisa também voltando já que estamos falando nisso, é que na linguagem natural contrário e inverso é a mesma coisa e na Matemática contrário e inverso é completamente diferente. Então a gente não dá ênfase para essa diferença.</p> <p>202. Conceição: – Produto, operação.</p>	

### QUADRO No. 3

N°	Registro	Episódio	- Temas discutidos/ refletidos <sup>□</sup> - Marcas da interação discursiva <sup>▽</sup>
1	Reunião de trabalho GPAAE, 05-05-01	<p>45. Graça: – Aquele trabalho da inscrição do triângulo [ângulo] na circunferência [semicircunferência]<sup>2</sup>. Eu fiz no segundo colegial do Estado, mas antes disso eu fiz... [...] Eu falei que ia fazer essa atividade no dia seguinte se eles quisessem dar uma olhadinha, pensar um pouquinho sobre isso aí. No dia seguinte eu fiz. Alguns alunos me trouxeram a definição de inscrição. “Inscrever é colocar dentro ou sobre”. Então é dentro ou sobre. [...] Então nós fizemos tal e aí nós começamos a conversar... Mas aí, 90% fez corretamente, acho até que porque foi comentado a definição antes. Aí nós começamos a conversar um pouquinho sobre isso, e um aluno me disse... –Eu falei que [no dia anterior] tinha feito em outra sala e que os alunos tinham feito errado, para que eles me ajudassem a descobrir porque o aluno não faria isso corretamente-. E um aluno me disse que é devido ao conceito de circunferência e de círculo. Se o aluno souber o que é circunferência ele não faz errado. Se ele não tiver o conceito ele faz errado, porque daí ele se preocupa em colocar lá dentro, ele não sabe que a circunferência (...) ele vai colocar. Então o fato dele fazer... Olha um aluno do Estado! Que fazer errado ou certo esse exercício, não está no fato dele ter o conceito [de ângulo inscrito], não tem nada a ver com isso. Está associado ao conceito de circunferência... Se ele tiver ele faz corretamente, se não ele pode fazer errado a qualquer momento outra vez.</p> <p>46 Dario: – Escreve isso.</p> <p>47. Renata: – Interessante.</p> <p>48. Graça: – Mas eu fiz o exercício assim, meio sem compromisso para ver o que sairia porque eu pensei como o Afonso naquele dia. Se alguém me coloca um exercício como aquele... Eu sempre penso como o aluno pensaria. Eu faria também dentro, sem nenhum critério... De qualquer jeito. Eu pensaria assim. Eu falei será que o aluno pensa realmente assim? Na Sexta série como ele não tem... Esses meus alunos não tem nenhum conceito estabelecido. Então como eles fizeram, só dois fizeram correto, mas foi ao acaso mesmo.</p> <p>[...]</p> <p>54. Graça: – Mas no Segundo ano como eu já tinha falado da proposta, quer dizer, eles pensaram um pouco sobre aquilo. E mesmo pensando ainda nós tivemos alguns erros. Mas aí um aluno na discussão... Mas porque um aluno faria errado? Ah, porque ele não sabia o que tem que escrever (...) veja bem, ele vai colocar dentro se ele não sabe que ali... Ele precisa saber o que é circunferência. Se ele não sabe ele pode perfeitamente fazer errado a qualquer momento, mesmo que você tenha dito a ele que olha, eu coloquei (...) eu estou falando isso. Mas se o aluno não tiver com ele o conceito e em qualquer momento alguém pedir para ele escrever, ele pode fazer errado novamente.</p> <p>55. Dario: – Eu acho que vale a pena ser escrito isso.</p> <p>56. Renata: – Escreve sobre isso.</p> <p>57. Dario: – Fala dessa atividade.</p>	<p><sup>□</sup> Definições (ângulo inscrito, circunferência e círculo) – Didática</p> <p><sup>▽</sup> A professora Graça é persuadida da explicação dada por seu aluno.</p> <p><sup>▽</sup> Tensão e confronto de interesses (educadores escolares Vs. acadêmicos).</p>

<sup>2</sup> O Grupo estava fazendo a leitura: GOLDENBERG, Paul . Quatro funções da investigação na aula de Matemática. In: Investigações matemáticas na aula e no currículo. Abrantes, P. et al. (org.) Lisboa: Associação de professores de matemática de Portugal, 1999. Dentro do texto aparece o problema: *Ângulos inscritos: Desenha um semicírculo. Seguidamente inscreve um ângulo nesse semicírculo. Qual é a medida desse ângulo? Inscreve outro ângulo no semicírculo e mede-o. O que varia? O que fica na mesma?* (p.40).

		<p>58. Cláudia: – Fala das coisas que você estava pensando dar... também na atividade.</p> <p>59. Dario: – Vocês até podem começar assim. Começa com o texto no grupo, você pensa em trabalhar lá na Sexta...</p> <p>60. Cláudia: – E ao dar o que você esperava que acontecesse. Algumas expectativas, porque sempre a gente tem alguma expectativa, você nunca dá sem... Sem estar tendo nenhuma expectativa... Mesmo negativa ou positiva você sempre tem...</p> <p>[...]</p> <p>62. Luciana: – Ele [o aluno] foi buscar... É o conceito de círculo.</p> <p>63. Graça: – Eu concordei com ele [o aluno], eu falei gente eu não achei nada melhor, vou ficar com essa. Porque eu concordei com ele realmente. Se a pessoa não sabe isso ela deforma... [...] Então eu achei bárbaro!.</p> <p>64. Dario: – Eu acho que você tem...</p> <p>65. Cláudia: – E aproveitar também para colocar [na narrativa da Graça] que... Ele [o aluno] colocou isso daí que a razão era o aluno conhecer o conceito de circunferência e círculo, e esse conceito não é esclarecido, na grande maioria...</p> <p>66. Graça: – Exatamente.</p> <p>[...]</p> <p>70. Renata: – Sabe o que eu achei interessante também Graça, você pedir ajuda para o seu aluno para te ajudar a solucionar um problema da outra classe. Achei legal essa tua iniciativa. Muito interessante.</p> <p>71. Graça: – Queria que fizesse corretamente, mas eu queria dizer para ele que ele tem que fazer... E aí eu falava, gente se eu falar de inscrever um polígono... Engraçado é que um polígono [inscrito num círculo]... Com outra quantidade de lados não promove esse tipo de erro. É mais com o triângulo mesmo que você tem que usar o diâmetro. Nas outras eu não preciso, então ele faria errado numa incidência menor do que com triângulos. Mas como é que eu faço para o aluno fazer isso corretamente sem que eu tenha que dizer a ele...</p>	<p>□ Didática – Conhecimento prático/pedagógico</p> <p>▽ Inicialmente adesão e depois concordância total com o seu aluno.</p> <p>□ Conhecimento prático/pedagógico</p> <p>▽ Adesão dos acadêmicos aos educadores escolares</p>
2	Reunião de trabalho GPAAE, 05-05-01	<p>72. Luciana: – Outra coisa, você já... Você tem aquela teoria da Geometria Euclidiana plana, você sabe que... [por exemplo] você tem uma circunferência, onde passando [um plano cartesiano de origem no centro da circunferência] pelo diâmetro, os ângulos dão 90°. Então isso você já tem com você, como é que seria dar de graça para o aluno? Então você falou, vamos ver o que está...</p> <p>73. Graça: – Ah eu fiquei feliz da vida que aconteceu isso, sabe? [...]</p> <p>74. Luciana: – Mas é o Segundo grau?.</p> <p>75. Graça: – Mas não é uma sala assim brilhante. Então na verdade eu esperava resposta, mas eu não estava tão certa de que viria, e veio. [...]</p> <p>76. Roseli: – Mas porque eles também... Foi o que você falou, você deu aquele momento (...) construiu em cima da questão. Isso eu acho que é muito interessante...</p> <p>77. Graça: – Então aí eles me chamaram atenção, porque daí começaram... Gente, olha que maravilha! O que vocês acham disso? Aí as meninas ficaram entusiasmadas, foi um rapaz que falou... Aí elas falavam assim: então o que tem que ser trabalhado é o conceito, porque se eles souberem realmente, não fazem errado. Fez errado é porque não sabe isso...</p> <p>78. Dario: – Isso aí até serve para aqueles casos que têm uns que acham que dá para ensinar Matemática tudo por resolução de problemas. Quer dizer, há um momento em que é importante a discussão, a reflexão sobre o significado ou o conceito das coisas, por exemplo, o significado de circunferência e de círculo, ou o conceito de circunferência e círculo, e isso permite que eles interpretem de outra forma, como você falou. (...) Por isso que eu acho que é sensacional isso, essa descoberta proporcionada na sua interação com os</p>	<p>□ Matemática – Didática</p> <p>▽ Persuasão de um fato didático marcante.</p> <p>□ Didática – Conhecimento prático/pedagógico</p> <p>▽ Persuasão de um fato didático marcante.</p>

	<p>alunos. Não é que ele que te deu, mas ele permitiu que você refletisse melhor sobre o seu conhecimento profissional de professora. É muito interessante isso, tem que escrever...</p> <p>79. Adilson: – É o saber fazer.</p> <p>80. Dario: – Mas é um saber fazer refletido. Porque tem o saber fazer que é meio mecânico, às vezes este é um saber fazer refletido, com reflexão, e o interessante, né Renata, é você [Graça] Ter pedido para o aluno pensar junto contigo, sobre algo que é da sua profissão.</p> <p>81. Renata: – É, você também não sabia, você abriu o jogo para eles que não sabiam e pediu ajuda.</p> <p>82. Dario: – Porque a questão que você formulou para os seus alunos é da sua profissão, não é nem da profissão deles enquanto alunos em si, mas ajudou a eles clarearem uma coisa da prática profissional tua, de que antes de começar a fazer algumas coisas é bom...</p> <p>83. Graça: – Definir outras.</p> <p>84. Dario: – Ter os conceitos um pouco claro na cabeça.</p> <p>85. Alfonso: – Na verdade eu coloquei essa possibilidade porque tentei dar uma interpretação que não aquela formatada, e os alunos dela confirmaram. Acho importante também o que a Graça coloca, aquele fato de que a forma como eles [os alunos] pensam pode fazer o professor reinterpretar alguma posição...</p> <p>86. Renata: – E lembra que a gente estava achando...</p> <p>87. Alfonso: – Da postura metodológica que quase sempre o professor formata um conceito, um problema e espera que todos interpretam igual, e na verdade isso nunca acontece.</p> <p>88. Dario: – Porque aí uma interpretação que eu acho equivocada decorrente disso seria assim, não, então antes de eu dar o problema, eu vou discutir com eles a definição de circunferência e círculo. Eu acho que isso seria uma interpretação equivocada, mas ao colocar o problema e a partir do problema... O que significa inscrever, o que significa círculo... No problema, no fundo o problema é que gera o contexto de significação porque poderia trabalhar definição ou conceito de circunferência e círculo dissociado do contexto do qual... O problema dá um contexto para essas idéias inscrever e circunferência. E se dissociar perde um pouco dessa significação, então é no próprio ato de tentar resolver usando dois conceitos: inscrever e circunferência que estão no problema e que exige discussão anterior, uma busca de significado para aquilo, levou os alunos do segundo ano ter 90% de acerto. É muito! É muito alto!.</p>	<p>∇ Compreensão responsiva ativa de síntese</p> <p>∇ Tensão e confronto de interesses (educadores escolares Vs. acadêmicos).</p> <p>∇ Tensão e confronto de interesses (educadores escolares Vs. acadêmicos).</p>

### QUADRO No. 4

N°	Registro	Episódio	- Temas discutidos/ refletidos <sup>□</sup> - Marcas da interação discursiva <sup>▽</sup>
1	Reunião de trabalho GPAAE, 05-05-01	<p>89. Renata: – E quando a gente discutiu aqui a gente achou que o problema era só com inscrito, lembra? A gente achou, ah não o conceito de inscrito, a definição de inscrito, a gente nem pensou...</p> <p>90. Alfonso: – É isso que eu coloco, como nós professores estamos tão formatados. Porque veja que todos inicialmente entendemos o problema desse jeito [normalmente esperado]. Mas os alunos interpretam mais livremente, às vezes, todo o contrário.</p> <p>91. Dario: – Sim, porque a gente aqui [está] um pouco já com a cabeça de matemático, já tem os conceitos mais ou menos elaborados.</p> <p>92. Graça: – A gente fica esperando aquilo que a gente...</p> <p>93. Luciana: – E a nossa (...) é sempre a mesma, pode prestar atenção. Toda vez, por exemplo, quando a gente vai dar esse tópico, você vai lá direitinho, já coloca... Sempre do mesmo jeito.</p> <p>94. Dario: – Eu a primeira vez que fiz na minha [cabeça] foi assim (desenhando na lousa um semicírculo com um ângulo reto inscrito), a primeira vez. Semicírculo... direitinho.</p> <p>95. Cláudia: – Aí você esnobou para nós lá pondo... –falando para Alfonso (Diário de Campo) –.</p> <p>96. Dario: – Eu até tinha feito inclinada, [várias possibilidades de semicírculos com ângulos inscritos], nem era assim [mostrando apenas a metade de um círculo], mas vários semicírculos [imaginários]... mas semicírculo...</p>	<p>□ Currículo – Didática</p> <p>□ Conhecimento prático/pedagógico</p> <p>▽ Confronto (turno 95).</p>
2	Reunião de trabalho GPAAE, 05-05-01	<p>97. Cláudia: – Agora uma coisa é certa, sempre quando o assunto é contextualizado, dentro do contexto de um determinado conceito, eu já fiz essa experiência com várias coisas. O aluno faz e você pode até dar determinadas coisas depois... Isso muito em Álgebra sem contexto nenhum, ele erra. E no contexto ele acerta. Tipo, por exemplo, você está ensinando a adição algébrica, de Termos algébricos, expressões algébricas. Se você já trabalhou com ele e você de repente dá uma figura, várias figuras para ele calcular o perímetro, onde os lados são <math>3x+1</math>, <math>2x</math> não sei o que, ele faz. Ele faz, reduz e tal e se você dá uma expressão efetue, ele erra.</p> <p>98. Graça: – É verdade mesmo.</p> <p>99. Cláudia: – Ao estar somando tem um contexto. Eu estou calculando o perímetro, por isso eu estou somando... Os lados são <math>x</math>, <math>3x</math> e tal, mas eu estou... Juntando porque eu estou calculando o perímetro dessa figura. E no exercício não, eu estou somando porque eu estou somando, fazendo uma operação.</p>	<p>□ Conhecimentos prático/pedagógicos</p> <p>▽ Adesão (turno 98).</p>
3	Reunião de trabalho GPAAE, 05-05-01	<p>100. Luciana: – Foi natural para os alunos aceitar uma coisa que os colegas colocaram. Talvez ficou mais gravado... Do que se fosse ela [a profa. Graça] colocando para eles. Então eu acho que Quando parte de um aluno a solução... [...]</p> <p>102. Rogério: – Deixa o professor de ser “todo-poderoso” do saber e faz com que os alunos construam.</p> <p>103. Adilson; – (...)</p>	<p>□ Didática</p>
4	Reunião de trabalho GPAAE, 05-05-01	<p>131. Luciana: – (...) Eu tive que chamar o meu esposo que é matemático para explicar... Porque uma coisa assim que sempre no meu curso de licenciatura eu ficava questionando os meus professores porque a gente tinha que estudar Geometria não Euclidiana, se eu iria dar para os meus alunos a Geometria Euclidiana. Isso é um ponto que eu sempre estou questionando com o meu esposo, que ele é da matemática pura. [...] Então assim, é ponto de discussão sempre para a gente. Às vezes eu fico falando assim, você vai se sentir</p>	<p>□ Matemática – currículo</p>

	<p>realizada estudando uma coisa que... [...] Então quando eu li isso aqui me deu um nó na cabeça, que eu tive um momento de bobeira de pedir para explicar... Ele falou, olha aí, viu porque você precisou estudar Geometria não Euclidiana no seu curso? Engoli na mesma hora. Eu pedi para explicar isso aqui, eu comecei a falar, mas para que você está fazendo doutorado em Matemática Pura? Você vai se sentir realizado, para que serve isso aí? Ele falou para que você vai fazer mestrado? Ah eu quero melhorar a minha prática, eu quero ir lá na minha escolinha, fazer coisas interessantes. Mas eu também vou fazer coisas interessantes. [...] E aí depois dessa discussão eu falei, então me explica isso aqui. Aí eu calei, porque... Então é sempre um desgaste essa questão. Aí ele ficou colocando assim: imagine que a professora que fosse ensinar Geometria... Dando aula para quarta série. Se ela fosse limitada só àquilo ali, se ela soubesse só exatamente o que ela fosse dar...</p> <p>132. Renata: – Tá com a razão.</p> <p>[...]</p> <p>134. Dario: – E aí, o que você aprendeu com ele?</p> <p>135. Luciana: – Ah, eu cheguei à conclusão de que é necessário você aprender geometria não euclidiana... É uma coisa que eu passei toda minha graduação no pé do professor, mas para que, eu não vou ensinar isso aí. E eu tive que engolir depois desse texto.</p>	
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

### QUADRO No. 5

N°	Registro	Episódio	- Temas discutidos/ refletidos <sup>□</sup> - Marcas da interação discursiva <sup>∇</sup>
1	Reunião de trabalho GPAAE, 05-05-01	<p>136. Dario: – Agora, aqui, vocês acham que é importante discutir um pouco para clarear isso?</p> <p>137. Doris: – Acho engraçado que aqui [a Graça], comentou que, sobre os polígonos... E ela comentou que se fosse um outro polígono, quatro lados ou mais lados seria mais fácil [inscrever num círculo].</p> <p>138. Graça: – Seria mais fácil, não para mim. Eles [os alunos] é que apresentaram isso, porque como eles apresentaram a definição... Eles trouxeram a definição de inscrever. Alguns a definição era de “colocar dentro”, mas a grande maioria trouxe a definição de “colocar sobre”. Então se você coloca um outro polígono qualquer ele não coloca dentro na figura, ele vai ocupar a circunferência, entendeu? A extensão toda da figura. Já no triângulo [inscrito numa semicircunferência] não é essa preocupação, porque como ele tem que usar o diâmetro [os extremos do diâmetro para que o ângulo fique inscrito] como sendo um lado [do triângulo], então ele tem que ter uma outra noção, no outro polígono não. Se ele fazer dentro... Mas ninguém fez dentro (...), por exemplo, todo mundo foi na circunferência, que eu até propus...</p> <p>139. Doris: – Você propôs o triângulo.</p> <p>140. Graça: – Não, mais aí como eles falaram, eu falei então vamos fazer uma tentativa dessa. Aí eu voltei na Sexta série e pedi para todo mundo... Todo mundo não. Estou exagerando, mas pouquíssimos alunos... Aí eles já foram ocupar... porque daí eles tentam ocupar a extensão todinha [da circunferência] do que ele tem, do que ele.... está vendo?.</p> <p>141. Adilson: – (...).</p>	<p>□ Currículo – Matemática.</p> <p>∇ Tensão e confronto (desta vez entre os professores escolares).</p>
2	Reunião de trabalho GPAAE, 05-05-01	<p>142. Graça: – Eu acho até que tudo isso é que levou a essa idéia de que precisa ter um conceito definido.</p> <p>143. Adilson: – Por isso que eu estava pensando que inclusive pudesse colocar um outro ângulo, colocando três pontos que não fosse necessariamente nas duas pontas [do diâmetro].</p> <p>144. Doris: – Como é que é Adilson, eu não entendi o que você falou?</p> <p>145. Renata: – Na semicircunferência sim, sim e sim.</p> <p>146. Adilson: – É isso aqui (mostrando um arco de meia circunferência). Ela não tem o diâmetro. Para inscrever, pelo conceito que nós estamos dando...</p> <p>147. Dario: – É que o diâmetro não pertence à circunferência.</p> <p>148. Adilson: – Eu vou botar aqui e aqui (mostrando a figura), pegando as duas pontas. O que eu estou imaginado é que poderia se inscrever nessas condições, colocar três pontos, aqui não necessariamente usando as duas pontas. Aí é a questão do conceito de inscrever.</p> <p>149. Dario: – Sim, de inscrever e de semicircunferência, porque esse aí é um ângulo inscrito não numa semicircunferência, é inscrito num arco. Qual que é?</p> <p>150. Graça: – Na semi necessariamente... Não tendo o diâmetro normalmente você faz, você automaticamente faz quando divide. Mesmo que você não trace, você imagina, para eu dividir ao meio eu tenho que traçar mentalmente. É uma coisa intuitiva já.</p> <p>151. Doris: – Porque automaticamente quando você fala numa semicircunferência, é como você falar...</p> <p>152. Graça: – Não, veja bem Adilson, esse exercício... Os meus alunos de sexta série não têm conceito nenhum de nada. Ainda que eu fiz uma proposta, cheguei para eles e disse, vamos fazer uma atividade hoje, um desenho, nós vamos fazer um desenho. Eu quero que vocês coloquem nesse desenho... [...]</p>	<p>□ Definições (inscrever, circunferência, círculo) – Didática – Matemática.</p> <p>∇ Tensão, confronto</p>

	<p>153. Adilson: – O conceito de inscrever que eu também confundi, eu entendi que isso aqui (mostrando um desenho) também seria inscrever numa semicircunferência. Eu não estou usando as extremidades [do diâmetro], mas ele está dentro da circunferência [semicircunferência]. O conceito de inscrever tem que estar claro e tem que usar as extremidades. Essa é a pergunta que eu estou fazendo (...) para se considerar inscrito, tem que considerar as extremidades.</p> <p>154. Graça: – E tem que considerar o semicírculo inteirinho.</p> <p>155. Doris: – O diâmetro não pode... Tem que estar na circunferência [semicircunferência]?</p> <p>156. Adilson: – Tem.</p> <p>177. Alfonso: – Imaginariamente...</p> <p>158. Doris: – Para ser na semicircunferência os vértices tem que estar sobre...</p> <p>159. Graça: – E você tem que usar a semicircunferência inteirinha.</p> <p>160. Adilson: – Porque aí fica claro quando ele [o aluno] faz a inscrição na circunferência, porque como ela não tem começo nem fim, qualquer figura que colocar lá está inscrita [...?..]. Não pode estar usando ela inteirinha. Uma parte está fora. Como é que eu faço para saber se ela está usando inteirinha ou não?</p>	<p>∇ Adesão: O problema gera um contexto de significação</p>

## QUADRO No. 6

N°	Registro	Episódio	- Temas discutidos/ refletidos <sup>□</sup> - Marcas da inter- ção discursiva <sup>▽</sup>
1	Reunião de trabalho GPAAE, 05-05-01	<p>161. Dario: – Tem um outro conceito aí que ninguém falou que é fundamental. Vocês já falaram aí do conceito de circunferência, de inscrito... Ângulo. Quando você fala o que é o ângulo, alguns livros diziam que o ângulo é a figura formada por dois segmentos de reta com um vértice comum... Como se o ângulo fosse concebido pelos lados.</p> <p>162. Adilson: – O ângulo é a região de dentro.</p> <p>163. Dario: – Será... Seria uma região interna? Quer dizer, é outra definição que também aparece.</p> <p>164. Adilson: – Ângulo plano (<math>180^\circ</math>) é região...</p> <p>165. Dario: – Porque aí como é que esse ângulo estaria inscrito na circunferência se ângulo é uma região?</p> <p>166. Adilson: – É verdade, mais um nó.</p> <p>167. Alfonso: – Não se poderia falar de ângulo inscrito.</p> <p>168. Roseli: – Nossa! Como é que a gente passa o conceito de ângulo para nossos alunos... (todos falam ao mesmo tempo)</p> <p>169. Dario: – Eu tenho um conceito de ângulo que explora a noção de abertura. O conceito de ângulo é um dos mais complexos da geometria. O conceito de ângulo é um dos mais difíceis da geometria...</p>	<p><sup>□</sup> Definições (ângulo) –</p>
2	Reunião de trabalho GPAAE, 05-05-01	<p>170. Rogério: – Mas o aluno da primeira série já tem o conceito de ângulo no futebol. Quando a bola passa perto do (...)</p> <p>171. Dario: – Mas aí ele pode Ter uma imagem, ele tem uma noção de ângulo, um sentido de ângulo. Será o sentido matemático, geométrico de ângulo? Essa é a questão. Será que é esse o mesmo? Coincide ou não? Porque...</p> <p>172. Adilson: – Nesse caso a região é igual [ângulo como região]... A região é infinita.</p> <p>173. Dario: – Eu sei o que você está querendo dizer!.</p> <p>174. Adilson: – E nesse espaço limitado...</p> <p>175. Dario: – Mas, Quando fala região, eu estou delimitando uma superfície. Eu, por exemplo, não gosto desse conceito de região.</p> <p>176. Cláudia: – Inclusive a gente não trabalha ângulo na circunferência?</p> <p>177. Dario: – O ângulo cobre uma região, ele até pode cobrir. O ângulo é um ângulo de visão, onde você cobre, com o olhar, toda uma região. Agora o ângulo é a região? O ângulo é campo de visão ou é uma abertura.</p> <p>178. Doris: – Mas geralmente quando você define para o aluno... Começa a parte de geometria, você começa com as retas, semi-retas, e aí você mostra o plano. Aí você mostra o ângulo, Quando você mostra o plano você já coloca, por exemplo, um <math>\infty</math> (alfa) ali. Pronto, já definiu um plano. E a hora que você vai mostrar um ângulo você bota novamente um alfa ali. Então o aluno ele pode ter... Nós sabemos que é abertura, é espaço, vamos dizer assim, mas o aluno ele define como um plano. É um plano [região do plano].</p> <p>179. Dario: – <i>Dario: Tudo bem, mas aí já é... Quando eu faço isso aqui... [fazendo a abertura de uma porta] que vai até, no caso, um pouco mais de <math>90^\circ</math>, ... tenho uma idéia física de ângulo... E quando eu faço assim [apontando com o braço esticado], eu estou apontando naquela direção. De repente eu faço um giro para cá (rotacionando o corpo com o braço esticado), fiz uma mudança de direção. Eu mudei o ângulo de visão, fiz aqui um ângulo, descrevi um ângulo. Agora, quando se representa o ângulo no papel, é aí que entra a Geometria Euclidiana... Aí os conceitos [a noção de ângulo] deixam de ser ... físicos e passam a ser conceituados formalmente e dão uma idéia de ângulo,</i></p>	<p><sup>□</sup> Sentidos (ângulo como: canto, direção de visão, abertura, mudança de orientação) – Didática –</p> <p><sup>▽</sup> Confronto</p> <p><sup>□</sup> Matemática – Definições (ângulo no plano cartesiano)</p> <p><sup>□</sup> Didática</p>

	<p><i>uma noção de ângulo rígido... que pode não ser essa idéia de rotação, de abertura...</i></p> <p>180. Cláudia: – Até mais prática.</p> <p>181. Dario: – A gente se desvia do conceito físico e passa a um conceito...</p> <p>182. Claudia: – A não região, Quando você não define como região é um conceito mais prático, mais aplicável.</p> <p>183. Dario: – É.</p> <p>184. Claudia: – Ou não?</p> <p>[...]</p>	
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

## QUADRO No. 7

N°	Registro	Episódio	- Temas discutidos/ refletidos <sup>□</sup> - Marcas da inter- ção discursiva <sup>▽</sup>
1	Reunião de trabalho GPAAE, 05-05-01	<p>191. Graça: – [...] Daí nós saímos da classe. Aí eu tomei uma filhinha, eu era a chefe da filhinha e a gente começou a andar na classe, para lá e para cá... Aí eu formei uma fila com as crianças. Chamei um garotinho para ser o chefe da fila... E à medida que eles andavam... E eles achavam bonito virar para cá, virar para lá, à esquerda, à direita. [Quando] não sabia o que era direita dava aquela confusão achar a direção... E eu fui marcando o chão com o giz e eles caminhavam. E a definição de ângulo que eles tiveram, é Quando uma reta muda de direção. Porque eles estavam numa linha, aí eles mudavam.</p> <p>192. Dario: – Mudança de direção é um outro conceito.</p> <p>193. Graça: – Sexta série sem nenhum conceito geométrico. Não sabia o que era reta, eles que falaram... Que eu tracei que era uma reta... Mas essa reta aqui terminou, pelo que vocês estão falando ela parou aqui, a gente será que pode continuar, será que não pode, então eu fiquei trabalhando essas coisas. Mas eles falavam que tinha uma reta e que eu mudei a direção da reta. Então eu determinei... [...]</p> <p>194. Rogério: – Ângulo de 180°?</p> <p>195. Graça: – Não cheguei... Eu não levei a coisa para esse lado, deixei que eles caminhassem... Porque eles não têm conceito nenhum geométrico. [...]</p> <p>196. Doris: – (...) aí ele superpõe esses conceitos(...) manda desenhar qualquer coisa. Então ela vai fazer desenhos geométricos (...) importando esses conceitos geométricos (...)</p>	
2	Reunião de trabalho GPAAE, 05-05-01	<p>197. Dario: – Eu estava querendo dar essa idéia de... Se você considerar a região como é que fica inscrito? Agora Quando você está aqui e quer fazer (...) um ângulo de 180°... Essa... vê que essa abertura é um ângulo de visão, ou uma diferença de orientação. E descreve [um ângulo]... Dentro de uma semicircunferência.</p> <p>198. Alfonso: – Aí que está o problema porque aqui também não está inscrito [mostrando um ângulo agudo].</p> <p>199. Renata: – Ele se prolonga [os lados].</p> <p>200. Adilson: – Os lados do ângulo são semelhantes.</p> <p>201. Alfonso: – É, poderia ser outra interpretação. Um [lado] é a rotação do outro. Com um ponto fixo da semi-reta.</p> <p>202. Dario: – Não, porque eu não posso dizer que esses lados são constitutivos do triângulo [ângulo] e, portanto estão inscritos na circunferência. Porque a circunferência só na semicircunferência é só essa parte aqui (mostrando um desenho).</p> <p>203. Alfonso: – Se fosse considerado o ângulo como um espaço [região] entre as duas linhas, então o ângulo não estaria inscrito.</p> <p>204. Dario: – Ah sim.</p> <p>205. Adilson: – A definição do ângulo é que os lados são semi-retas... E se são semi-retas eu não posso limitar...</p> <p>206. Dario: – Mas os lados não pertencem ao ângulo. Constituem o ângulo, mas não pertencem aos ângulos. Eles formam o ângulo, mas os lados delimitam o ângulo.</p> <p>207. Rogério: – Qual foi a pergunta que o Afonso fez aí?</p> <p>208. Dario: – Ele quis dizer que se fosse a região...</p> <p>209. Alfonso: – Se o ângulo fosse a região compreendida entre as duas linhas, então não estaria inscrito...</p> <p>210. Renata: – Cresce infinitamente.</p> <p>211. Rogério: – O ângulo do gol tem aquela visão que tem que ser bem</p>	<p>□ Matemática – Definições</p> <p>▽ Discurso polêmico</p> <p>▽ Discurso polêmico</p>

	<p>pertinho...</p> <p>212. Renata: – Ah, Quando chuta no ângulo?</p> <p>213. Rogério: – Se for um pouquinho mais afastado, não chutou no ângulo.</p> <p>214. Dario: – Exatamente.</p> <p>215. Rogério: – Eles [os alunos] têm essa concepção.</p> <p>216. Dario: – Mas aí... Porque se constitui essa idéia de ângulo, essa noção de ângulo como algo bem próximo do canto? Eu acho que tem a ver com...</p> <p>217. Renata: – Conceito de que o ângulo é no canto.</p> <p>218. Dario: – Quando você coloca uma figura, diz assim: ah, aqui é o ângulo. O ângulo como se fosse algo muito próximo do vértice. Então a representação leva a uma noção que pode não ser aquela matematicamente correta. Mas são usos, e aí tem uma outra filosofia que o Birgenstain coloca. O uso social das palavras ou das coisas, leva a outros sentidos e significados que podem ser socialmente aceitos, ou entendidos assim, falados. Então aí você entra num conflito entre conceitos que são originais da própria Matemática ou euclidianos, conceitos físicos, conceitos culturalmente e socialmente que são... Pelo uso acabam disseminando uma noção que não é exatamente aquela da Matemática. E aí, qual é a verdade? Esse é o grande problema. Qual é a noção certa? Nós devemos ensinar somente a certa, que é a tradição no ensino da Matemática?, só ensinar o melhor conceito, o conceito certo...</p> <p>219. Adilson: – O único conceito vai ficar falho várias vezes. E se o lado, por exemplo, é constitutivo do ângulo... Ele não é o ângulo, mas ele é constitutivo, a partir do momento que se definir que o lado é uma semi-reta, então não pode ser contido dentro de uma semicircunferência. Se considerar a área, a região, aí vai ficar falho também e vai Ter momento que isso aí não vai ser verdade. O próprio caso da semicircunferência. Mas, por exemplo, a explicação da bola entrar próximo do vértice da trave mais para cá, pode ser explicado... Está entrando no ângulo por quê? Porque está dentro daquela região descrita pelo ângulo. Então eu acho que não é uma coisa só... Uma única definição é um conjunto de definições, em diversas situações.</p> <p>220. Dario: – Hoje existe uma teoria chamada pós-moderna que tenta se contrapor a uma tradição do pensamento ocidental de que existe a verdade. Existe o melhor conceito, existe a melhor definição e a gente sempre ensinou como se fosse a única. E a tendência pós-moderna é dizer assim: olha, existem várias definições possíveis, para vários conceitos possíveis e há controvérsias sobre qual é a melhor. Para os matemáticos a melhor é essa e eles vão dizer que é a única correta. Agora se você sair do campo dos matemáticos, você vai ter outros sentidos, também considerados aceitos socialmente, mas que para outros podem não ser aceitos. <i>E aí, qual é o papel do professor? Ensinar só uma, aquela considerada a mais correta?! Ou, então, problematizar como você já está pensando os vários conceitos que aparecem por aí. Eu tenho tentado incentivar e estimular a exploração dos múltiplos sentidos, inclusive o formal. O formal matemático é um. Agora dentro da Matemática hoje mesmo você tem outros que defendem outros pontos de vista e que negam a Teoria Formal da Matemática. Por exemplo, os formalistas - a gente chama assim, aqueles que seguem uma concepção Formalista de Matemática - certamente eles [acreditam que] têm o melhor conceito, a melhor definição. Os que não seguem a Teoria Formalista da Matemática, por outro lado, tendem a incorporar e aceitar, outros conceitos culturalmente postos, [tais como o do] pedreiro, do engenheiro, do físico, que tem uma noção de ângulo que é mais física que geométrica..</i></p> <p>221. Roseli: – Até o analfabeto, ele fala de ângulo num outro sentido...</p> <p>222. – Renata. Ele não fala ângulo, acho que eu vi uma vez no telecurso. Ele mostra como monta [os tetos]. Pega os fios, pega não sei o que e ele te mostra... Porque acho que foi não sei quem perguntou como é ele fazia um lado da... Para ficar direitinho.</p>	<p>∇ Sentidos: canto</p> <p>∇ Ação responsiva ativa: de síntese</p> <p>∇ Ação responsiva ativa: de síntese.</p> <p>∇ Concordância</p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>223. Cláudia: – Ele monta.</p> <p>224. Renata: – E fica direitinho daí ele usa, mede, põe fiozinho.</p> <p>225. Dario: – Isso aconteceu com o pedreiro comigo... Eu fiz um telhadinho no meu escritório, aí colocou telhado com a inclinação... Não sei se vai dar... Primeira chuva choveu dentro. Pô, não dá... Aí falou tem que ter 15% no mínimo, mas Brasilite dava. Agora com telha tem que ser 35%. Eu digo, mas o que é esse 35%? [perguntando ao pedreiro] Porque para mim é o ângulo que não está legal, tem que ter um ângulo... Diz ele não, é assim. Se você tem um metro... deitado. Se você tem um metro aqui, então você tem que ter 35 [centímetros] aqui [na vertical], para Ter um ângulo de inclinação... Para ter uma inclinação 35%. Então diz assim, isso aqui é 35%. Quer dizer que para cada metro aqui 100 aqui... 35 lá.</p> <p>226. Alfonso: – Centímetros?</p> <p>227. Dario: – Centímetros. Aí 35%. E isso é uma relação que para determinadas telhas funciona. Brasilite pode diminuir. Então eu acabei trocando as telhas...</p> <p>228. Renata: – Para não entrar água dentro.</p> <p>229. Dario: – Aí eu fui entender... E eles não falam ângulo, claro. Eles falam porcentagem de inclinação.</p> <p>230. Renata: – O conceito está ali. Se você olhar o conceito... Está ali, mas não é formal.</p> <p>231. Luciana: – Imagine ele construir uma parede perpendicular ao chão...</p> <p>232. Renata: – Isso que tem explicação no telecurso. Ele mostrando como faz a perpendicularidade.</p> <p>233. Luciana: – É uma cordinha com um negocinho.</p> <p>234. Renata: – Isso. Como é que chama?</p> <p>235. Adilson: – Prumo.</p> <p>236. Renata: – Isso.</p> <p>237. Graça: – Tem vários, não? O outro é o nível...</p> <p>238. Renata: – E é o conceito, porque se você não sabe como vai ficar... Está assim ainda, porque eu lembro das fitas antigas do telecurso.</p> <p>239. Doris: – Não houve mudança ainda.</p> <p>240. Renata: – Estão essas fitas antigas ainda.</p> <p>241. Dario: – De Quinta a oitava os novos ficaram bem mais tradicionais.</p> <p>242. Renata: – Mesmo a apostila do telecurso, que era uma apostila grossa de papel jornal, tinha essas idéias. As mesmas idéias que passavam no vídeo tinha na...</p>	
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

## QUADRO No. 8

N°	Registro	Episódio	- Temas discutidos/ refletidos <sup>□</sup> - Marcas da interação discursiva <sup>∇</sup>
1	Reunião de trabalho GPAAE, 05-05-01	<p>[...]</p> <p>254. Dario: – Graça vamos voltar aí...</p> <p>255. Dario: – A maneira escrita em português, isso será feito por. Dario/Helena. Quer dizer pode ser feito pelo dois ou por qualquer um dos dois...</p> <p>256. Graça: – [continua a leitura] Juntar uma (...) de questionamento a um problema. Uma das maneiras de encontrar um componente de questionamento a outras investigações é mudar os atributos do problema inicial. E uma mudança particularmente (...) é fazer mudança no Domínio. (...)</p> <p>257. Luciana: – Depois disso do ângulo eu não sei mais o que é...</p> <p>258. Renata: – Foi desconstruído o nosso conceito de ângulo.</p> <p>259. Graça: – Olha, quando eu fiz isso daqui, quando eu li da primeira vez, depois eu não li mais... Mas quando eu li da primeira vez... Eu faria esse problema<sup>3</sup> aqui do mesmo modo que eu faria a atividade [que eu fiz aquela atividade dos ângulos inscritos num semicírculo]... Porque também precisa definir o que é diâmetro aqui... Precisa desse conceito.</p> <p>260. Adilson: – Quando a circunferência deixou de ser circunferência para ser círculo, aqui não está claro.</p> <p>261. Alfonso: – É, não está claro.</p> <p>262. Renata: – O enunciado está confuso, não é verdade?</p> <p>263. Dario: – O que acho assim o espírito dele aqui, juntar uma componente de questionamento a um problema... Acho que vamos pegar o espírito, porque aqui essas questões toda elas vão dar muita discussão. Se a gente for mexer. E a idéia dele era isso mesmo, por em questão. Fazer as pessoas pensarem e re-significarem o que são os conceitos, a Matemática, eu acho isso aqui muito bom para quem... Não só para quem vai ser professor ou é professor como é o nosso caso, mas para os próprios alunos. Mas aí, eu acho que ele deu uma idéia de que às vezes você coloca um problema um pouco complexo, genérico. Você pode dar uma... Definir algumas tarefas intermediárias. Por exemplo, esse dos selos, começou com sete e nove, não eram outros valores antes, depois variou para sete e nove, depois colocou moeda que eu acho que talvez seja um pouco mais prático trabalhar com moeda. E até depois regras e depois até “m” e “n”, generaliza. Quer dizer, há umas tarefas intermediárias que podem ajudar a explorar melhor um problema, por exemplo, uma atividade, uma tarefa que é um pouco complexa se for ficar só naquela. Eu acho que a idéia dele era um pouco isso, juntar uma componente de questionamento a um problema. Tem um problema, põe outros questionamentos, outras tarefas assim um pouco mais pontuais, porque talvez resolver uma tarefa diretamente numa hipótese a primeira vista, pode não ser simples. Eu entendi isso, não sei. Isso que ele quer dizer.</p> <p>264. Renata: – Moral da história.</p>	<p>□ Matemática – Sentidos – Didática.</p> <p>∇ Concordância</p> <p>∇ Ação responsiva ativa de síntese</p>

<sup>3</sup> O problema é o seguinte: Desenha uma circunferência e dois diâmetros. Liga, à volta do círculo, sucessivamente, as extremidades dos dois diâmetros. Tenta várias possibilidades. Faz uma conjectura acerca da figura resultante. Descubra um argumento de simetria em apoio da sua conjectura. *De que modo é que este problema está relacionado com o dos ângulos inscritos num semicírculo?* (Goldemberg, 1999, p. 46).

## ANEXO No. 2:

### Narrativas/Histórias de aulas de Matemática

#### CONFUSÕES

*Maria das Graças dos Santos Abreu<sup>4</sup>*

Fazíamos a leitura do texto *Quatro Funções da Investigação na Aula de matemática*<sup>5</sup> em nossa reunião do GPAAE quando nos deparamos com o seguinte problema sobre ângulos inscritos:

*Desenha um semicírculo. Seguidamente inscreve um ângulo nesse semicírculo.*

*Qual é a medida desse ângulo?*

*Inscreve outro ângulo no semicírculo e mede-o. O que varia?. O que fica na mesma?*

Paramos para uma reflexão sobre como esse problema poderia ser resolvido. Não citarei aqui nossas considerações pois prefiro ater-me às que meus alunos fizeram. Pois bem, despedi-me dos integrantes do grupo e segui para minha casa. Confesso que durante todo o trajeto aquele problema não saía de minha mente junto de uma outra questão: O que levaria um aluno a resolver este problema da forma esperada?

Abro aqui um parênteses para comentar que no grupo discutimos a inscrição no semi círculo de um ângulo de  $90^\circ$ , esta situação portanto era a forma esperada.

---

<sup>4</sup> Professora de Matemática das Redes Pública e Particular de Ensino do Estado de São Paulo e Integrante do GPAAE – Grupo de Pesquisa-Ação em Álgebra Elementar.

<sup>5</sup> GOLDENBERG, Paul. Quatro funções da investigação na aula de Matemática. In: *Investigações matemáticas na aula e no currículo*. ABRANTES, P. et al. (org.) Lisboa: Associação de professores de matemática de Portugal, 1999.

Na semana que se iniciou questioneei alguns colegas sobre o mesmo problema ao que eles respondiam de pronto: - Todo **triângulo** inscrito em um semicírculo possui um ângulo de 90 graus. Houve ainda quem falasse em arco capaz.

- Não, dizia eu, essa informação não deve ser dada, leve em conta apenas o fato de que o aluno deve inscrever um ângulo.

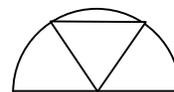
Não satisfeita, resolvi levar a questão para duas de minhas turmas para ver o que aconteceria.

Na primeira, uma turma de 6<sup>a</sup> série do Ensino Fundamental de uma escola da rede estadual de Campinas, que possui conceitos necessários e suficientes (conhecem círculo, circunferência e ângulo) para responder à questão.

Acreditei ser necessário consultarmos um dicionário para definir o termo **Inscriver**. E o que se viu, no Mini dicionário Aurélio; *Inscriver v.t. 1. Escrever, insculpindo ou gravando 2. Efetuar a inscrição de. 3. Pôr por escrito, escrever. P. 4. Inscriver a si mesmo.* Como neste dicionário não aparecia nenhuma referência matemática, pedi a um aluno que fosse à biblioteca e trouxesse outro para nós.

Novíssima Enciclopédia Delta Larousse – *Inscriver v.t. Gravar na pedra, no mármore etc.: inscrever um nome num túmulo / Insculpir, entalhar / Mat.: Traçar uma figura dentro de outra: inscrever um triângulo num círculo / Fazer menção de alguma coisa num registro, numa lista etc. / Notar, lembrar./- v.pr. Escrever ou fazer escrever um nome num registro, numa lista, etc.: inscrever-se num concurso.*

Feito isso solicitei que fizessem o desenho e obtive os seguintes resultados:



Já na segunda turma, uma classe de 2º ano do Ensino Médio da mesma escola, contei a eles: sobre o problema; o ocorrido no grupo e na sala de 6ª série, fizemos a leitura das mesmas definições para depois solicitar os desenhos e o resultado foi este:



2 alunos desenharam assim:



e os demais (29) fizeram assim :

Nesse momento fui para a lousa, coloquei os dois desenhos e pedi-lhes que justificassem o por quê de haverem feito daquele forma.

Os dois alunos, responsáveis pelo primeiro desenho, foram rápidos ao responder:

- Se inscrever é colocar dentro, o nosso é o que está correto.
- Você não sabe que todo triângulo inscrito numa semi circunferência tem um ângulo de 90 graus? Disse uma garota.

Nada responderam.

Sentia-me inquieta, ainda, embora nesta turma a grande maioria fizera da forma que **eu** esperava.

- Professora, será que o que faz o aluno desenhar desta ou daquela forma não é o que ele entende por círculo e circunferência? Perguntou um aluno.
- É, pode ser, parece que a dúvida não está na palavra “inscrito”, uma vez que todos colocaram dentro. Falou um outro rapaz.

Bingo!. Está aí uma resposta que eu não ouvira antes e nem mesmo a considerara.

- Muito bem! Exclamei entusiasmada e perguntei:
- Todos vocês concordam?

- Acho que faz sentido.
- É, tá bom.
- Verdade.

Murmuravam alguns alunos.

- Será que não é conveniente acrescentarmos que todos os vértices devem estar sobre o contorno do semicírculo? Perguntou alguém.
- Não sei. O que vocês acham ? Retornei a pergunta.

A maioria concordou .

À medida que refletiam sobre o problema, os alunos emitiam suas opiniões aleatoriamente: “- O problema não estava claro; - Não sabia que inscrever podia ser colocar sobre; - Não sabia que precisava tomar a figura toda.”

Enquanto isso, eu tentava sintetizar e organizar de forma lógica aquilo que falavam e foi então que chegamos aos itens que seguem, a título de conclusão:

- 1) É necessário que o proposto seja extremamente claro para que o aluno não se sinta inseguro diante do que pretende responder;
- 2) Se ele conhecer bem o real significado das palavras, tende a errar menos;
- 3) É necessário conhecer o assunto a que se refere o problema;
- 4) Deveria poder consultar um dicionário sempre que precisasse.

Quando retornei este trabalho ao GPAAE para nossas considerações finais começamos a levantar uma série de questões: - o texto fora traduzido. Será que a palavra semicírculo foi usada como na proposta inicial ? – O problema refere-se a ângulo e houve interpretações para triângulo ? – A primeira interpretação que o grupo fez estava correta ? – A inquietação da professora após o encontro deu-se por ela ficar presa a um caso particular de inscrição ? – As respostas dos alunos estavam erradas ?

## CHUTEI A BOLA NO ÂNGULO

Rogério Souza<sup>6</sup>

Tudo começou no GPAAE da UNICAMP, faltavam poucos minutos para o término da reunião. Já estava guardando o material, o Alfonso já tinha desligado o gravador, quando o professor Dario Fiorentini teceu a seguinte questão.

\_Será que nós professores sabemos trabalhar o tema ângulo?

Foi quando eu respondi que o tema ângulo era fácil de ser trabalhado. Os alunos não apresentavam muitas dúvidas ou dificuldades no decorrer do aprendizado em comparação com os demais conteúdos.

O professor Dario Fiorentini simplesmente desferiu um sorriso e me disse. \_Será?

Aquela pergunta me deixou incomodo, pensava comigo mesmo, o Dario falou diretamente a mim, deve pensar que não sei trabalhar este conteúdo.

De repente estava sendo convidado por mim mesmo a refletir sobre a minha prática pedagógica e também na teoria abordando concepção de ângulo.

Decidi fazer uma experiência. Vou discutir o tema ângulo com os alunos e responder aquele “será” do Dario. Faz quatro anos que leciono e não lembro de ter dificuldades para ministrar tal conteúdo e os alunos nunca demonstraram dificuldades em relação aprendizagem. Confesso que não sei de onde o Dario tirou aquele “será”.

Sempre trabalhei o conteúdo ângulo, conforme a maioria dos livros didáticos, fazendo um plano de aula ou um simples rascunho abordando primeiramente a definição e depois representações, construções de ângulos com transferidores, compassos e outros materiais.

Para esta aula não fiz o plano de aula e nem sequer o rascunho e fui logo perguntando aos alunos o que sabiam sobre ângulo e pedi exemplos para melhor

---

<sup>6</sup> Professor de Matemática da Rede Pública de Ensino do Estado de São Paulo e Integrante do GPAAE – Grupo de Pesquisa-Ação em Álgebra Elementar.



\_Pelo que estou entendendo, quer dizer, se eu abrir uma tesoura, o ângulo vai de uma ponta até a outra e não só naquela região próxima ao ponto onde elas ficam ligadas. Exclamou Ric.

Vale ressaltar que quando o discente RIC citou o exemplo da tesoura. Ele utilizou a mão abrindo dois dedos sinalizando uma tesoura, conforme inúmeras representações de ângulos encontrados em diversos livros didáticos.

Uma menina levantou a mão e me informou que faltavam 2 minutos para bater o sinal, foi quando os discentes assustaram, inclusive eu. A referida aula tinha passado muito rápida. Aproveitando os últimos minutos, pedi para que os alunos fizessem uma pesquisa na biblioteca com finalidade de buscar representações e exemplos e exemplos para melhor compreensão da temática abordada.

Até esse momento acreditava que a dúvida se reduzia a questão da utilização da palavra ângulo, como no texto escrito pela professora Juliana Facanali Castro que enfatiza os diversos significados da palavra radical dentro do nosso contexto.

Percebi que o conceito ângulo como região próxima ao vértice não era um fato restrito ao futebol e também não era uma simples adaptação da palavra ângulo ou seja um vício de linguagem. Mas podemos dizer que talvez seja uma visão errônea de um conceito matemático e que por sinal muito difundido em nosso meio e que deve ser corrigido, uma vez que ângulo é ângulo e canto é canto.

Refletindo sobre a forma de entendimento do ângulo percebi que esta 7<sup>a</sup> série era formada por discentes de duas 6<sup>a</sup> séries do ano anterior e conseqüentemente haviam trabalhado com professores e livros didáticos diferentes, como de fato ao confabular com a Diretora obtive a confirmação.

Na outra aula já cheguei perguntando quem tinha realizado a pesquisa e percebi que muitos realizaram a atividade. Então fomos ouvindo as respostas dos discentes que mencionavam o nome do autor e do livro pesquisado e um dos alunos me trouxe uma figura bem ilustrativa e esclarecedora.

Foram pesquisados 18 autores de oito livros didáticos sendo os mais utilizados pelos professores de matemática e os mais indicados conforme o PNLD (plano Nacional dos Livro Didáticos)

Os alunos descobriram que muitos autores tinham hábito de representar o ângulo na forma de pintura bem próximo ao vértice como se o ângulo fosse um canto e outros autores já apresentavam outra forma de representação de ângulo.

Os alunos que falaram e pensaram que a bola não foi no ângulo quando chutada ao meio do gol. Foram aqueles que estudaram com um desses livros didáticos no qual o autor pintou a região bem próxima o vértice. Um destes autores até define ângulo como uma região próxima o vértice.

Os alunos não admitiam o erro, pois eles foram conduzidos ao erro e deixaram bem claro que a culpa não era deles, Analise uma das opiniões.

\_ Se a gente erra o caminho é porque eles é quem deram o endereço errado, se não a gente acertava, reclamou Ric.

O aluno Ric menciona o pronome “eles” se referindo ao professor que ministrou aulas no ano anterior e ao autor do livro didático que utilizou a pedagogia da facilitação.

A Pedagogia da Facilitação é muito utilizada por professores e autores de livros que subestimam a capacidade do aluno, tentando facilitar o aprendizado, mas que tem como resultado a falsa sensação de aprendizagem, ou seja, o professor pensa que ensinou e o aluno acredita que aprendeu, como no exemplo de ângulo e canto.

Nesta experiência realizada na 7ª série fiquei angustiado em não poder dar a resposta para a questão do debate. Neste dia fui um mediador, e depois desta aula descobri que a relação de aprendizagem aluno/aluno é muito significativa e que a intervenção do professor é necessária, mas na hora certa. A angústia do professor em ensinar pode evitar que o discente aprenda por si próprio sufocando a sua criatividade.

Quando estava reescrevendo este texto em lembrei do tempo em que era criança e morava no campo e colhia frutas (mangas), para serem transportadas até as grandes cidades. Estas frutas ficavam estufas. Sendo amadurecidas artificialmente,

porém aquelas frutas não eram tão saborosas como as que amadureciam naturalmente. Será que não ocorre o mesmo com o aprendizado.

Em muitas aulas sem perceber eu utilizava a minha “estufa pedagógica” para acelerar o aprendizado dos alunos, talvez pelo fato que o meu primeiro ano como docente foi em uma escola particular, aonde há uma intensa cobrança pela aprendizado e uma corrida contra o tempo, tendo como produto final a aprovação no vestibular.

Agora sou em quem pergunta. Quando nós utilizamos esta pedagogia da facilitação encontrada nos livros didáticos ou o método da estufa pedagógica estamos realmente chutando a bola no ângulo ou no canto perto do vértice?