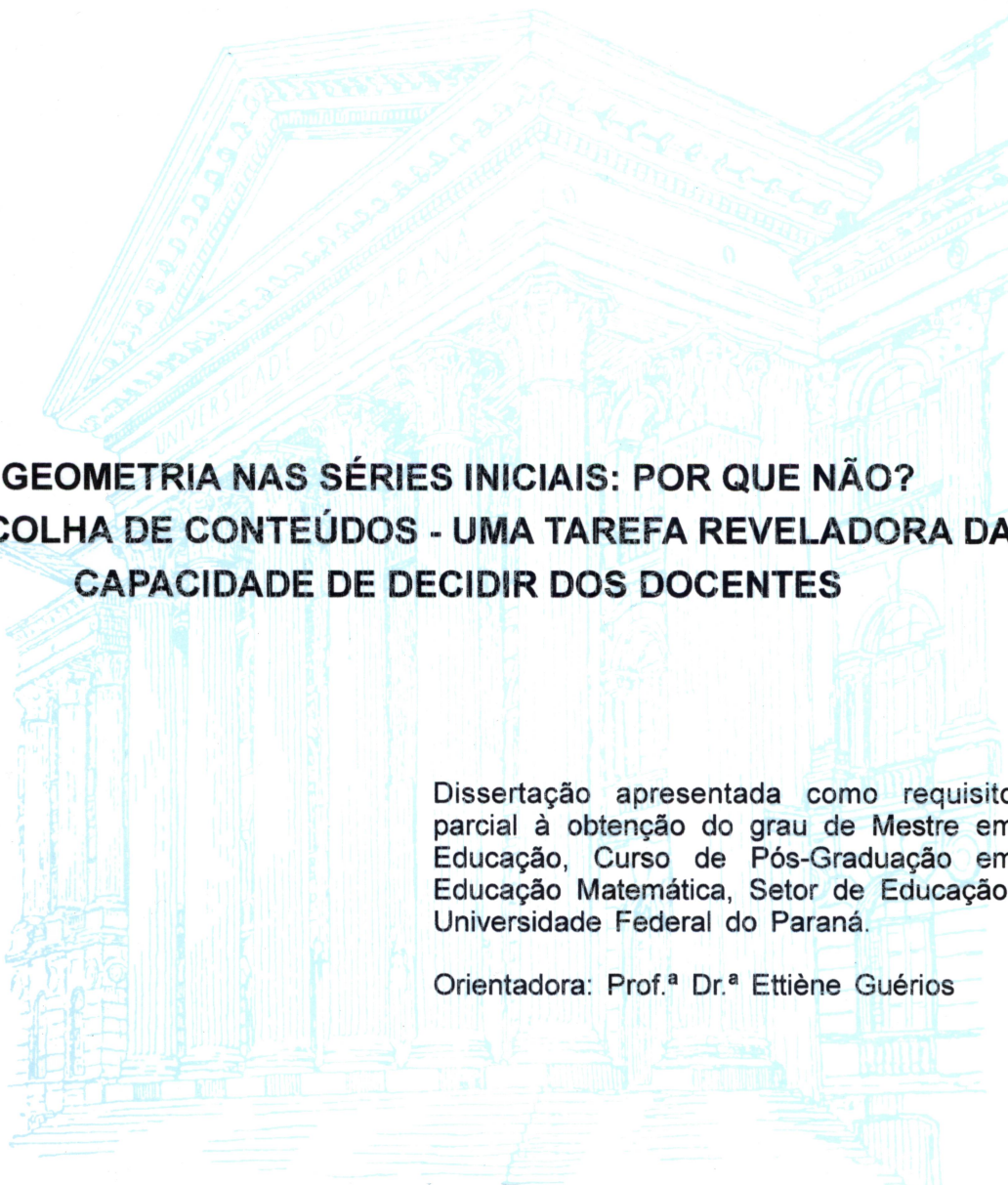


SÔNIA FIRETTE NUNES DA SILVA



**GEOMETRIA NAS SÉRIES INICIAIS: POR QUE NÃO?
A ESCOLHA DE CONTEÚDOS - UMA TAREFA REVELADORA DA
CAPACIDADE DE DECIDIR DOS DOCENTES**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Educação, Curso de Pós-Graduação em Educação Matemática, Setor de Educação, Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Ettiène Guérios

CURITIBA

2006

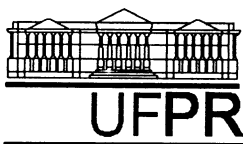
SÔNIA FIRETTE NUNES DA SILVA

**GEOMETRIA NAS SÉRIES INICIAIS: POR QUE NÃO?
A ESCOLHA DE CONTEÚDOS - UMA TAREFA REVELADORA DA
CAPACIDADE DE DECIDIR DOS DOCENTES**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Educação, Curso de Pós-Graduação em Educação Matemática, Setor de Educação, Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Ettiène Guérios

**CURITIBA
2006**



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO



PARECER

Defesa de Dissertação de **SÔNIA FIRETTE NUNES DA SILVA** para obtenção do Título de MESTRE EM EDUCAÇÃO. Os abaixo-assinados Dr^a. ETTIÈNE CORDEIRO GUÉRIOS, Dr^a ANA MARIA PETRAITIS LIBLIK e Dr^a JOANA PAULIN ROMANOWISKI argüiram, nesta data, a candidata acima citada, a qual apresentou a seguinte Dissertação: **“GEOMETRIA NAS SÉRIES INICIAIS: POR QUE NÃO? A ESCOLHA DE CONTEÚDOS: UMA TAREFA REVELADORA DA CAPACIDADE DE DECIDIR DOS DOCENTES”**.

Procedida a argüição, segundo o Protocolo aprovado pelo Colegiado, a Banca é de Parecer que a candidata está apta ao Título de MESTRE EM EDUCAÇÃO, tendo merecido as apreciações abaixo:

BANCA	ASSINATURA	APRECIÇÃO
DR ^a ETTIÈNE CORDEIRO GUÉRIOS		Aprovada
DR ^a ANA MARIA PETRAITIS LIBLIK		APROVADA
DR ^a JOANA PAULIN ROMANOWISKI		Aprovada

Curitiba, 21 de agosto de 2006.

Prof. Dr. Marcus Aurelio Taborda de Oliveira

Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Educação

Prof. Dr. Marcus Aurelio Taborda de Oliveira

Coordenador do Programa de Pós-

Graduação em Educação

Mat. 135054

Tarefa exigente a de buscar as palavras para um texto. Mais exigente é a de precisar-lhes os sentidos. As palavras eu as escolhi. Os sentidos de que vêm carregadas tem história e produzem expectativas. Por isso, dedico a tudo e a todos que nesta trajetória me alimentaram com idéias, sugestões e críticas ou me emprestaram respeitosamente o seu tempo.

À
Professora Ettiène,
orientadora atenciosa.

Professoras das escolas pesquisadas.

Colegas professores do Colégio Professor Lysímaco Ferreira da Costa.

Aletéia,
por sua eficiente colaboração técnica para formatação do texto.

Manuel,
companheiro de vida e de interlocução.

Minha família,
pelo cuidadoso desejo de me ver cumprir esta trajetória.

SUMÁRIO

LISTA DE SIGLAS.....	v
RESUMO.....	vi
ABSTRACT.....	vii
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA: A REALIDADE SE IMPÕE.....	3
3 CENÁRIO METODOLÓGICO.....	9
4 REVISITANDO OS CLÁSSICOS.....	21
4.1 DE UMA PEDAGOGIA SEM CONTEÚDOS ESPECÍFICOS.....	21
4.2 POR UMA PEDAGOGIA COM CONTEÚDO: A DIDÁTICA NA MATEMÁTICA..	39
4.2.1 A Didática da Matemática.....	43
4.3 GEOMETRIA: UM CONTEÚDO DE SURGIMENTO ADIADO.....	55
4.3.1 Os Movimentos de Modernização do Ensino de Matemática.....	63
4.3.1.1 Com Félix Klein.....	63
4.3.1.2 Com o Grupo <i>Bourbaki</i>	65
4.4 DAS ESTRUTURAS MATEMÁTICAS ÀS ESTRUTURAS OPERACIONAIS DA INTELIGÊNCIA.....	70
4.5 NO BRASIL, UM MODO PRÓPRIO PARA MODERNIZAR O ENSINO DA MATEMÁTICA.....	76
5 TRÊS LEITURAS.....	84
5.1 SOBRE A DIDÁTICA PRATICADA PELAS PROFESSORAS.....	84
5.2 PRIMEIRA LEITURA: A CONTINUIDADE DO DIÁLOGO ENTRE A PESQUISADORA E AS PROFESSORAS PESQUISADAS.....	86
5.3 SEGUNDA LEITURA: DIALOGANDO COM GLAESER.....	99
5.4 TERCEIRA LEITURA: NAS SENDAS DA DIDÁTICA CRÍTICA.....	112
5.5 LEITURAS FINDAS, LEITURAS SEM TERMO.....	130
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	134
REFERÊNCIAS.....	143
APÊNDICES.....	148
ANEXOS.....	230

LISTA DE SIGLAS

ABE	- Associação Brasileira de Educação
ANPED	- Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação
CAPES	- Programa de Pós-graduação da Fundação Coordenação Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CBA	- Ciclo Básico de Alfabetização
CEMPEM	- Círculo de Estudo, Memória e Pesquisa em Educação Matemática
CIEM	- Comissão Internacional de Ensino da Matemática
DEA	- Diplome d'Études Avancées
EDUMAT	- Educação Matemática
EJA	- Educação de Jovens e Adultos
GEEM	- Grupo de Estudos do Ensino de Matemática
ICMI	- Comissão Internacional de Instrução Matemática
INAF	- Indicador Nacional de Alfabetismo Funcional
IREM	- Instituto de Pesquisa sobre o Ensino de Matemáticas
LDB	- Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	- Ministério de Educação e Cultura
MMM	- Movimento da Matemática Moderna
NCTM	- National Council of Teachers of Mathematics
PABAEE	- Programa de Assistência Brasileiro-Americana de Educação Elementar
PCN	- Parâmetros Curriculares Nacionais
SAEB	- Sistema de Avaliação do Ensino Básico
SBEM	- Sociedade Brasileira da Educação Matemática
SENAI	- Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
IUFM	- Instituto Universitário de Formação de Mestres
OCDE	- Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico na Europa
UFPR	- Universidade Federal do Paraná
UNESCO	- Organização das Nações Unidas para a Educação e a Cultura
UNICAMP	- Universidade Estadual de Campinas

RESUMO

Esta dissertação é o resultado do estudo sobre as intenções pedagógicas presentes no ensino praticado com conteúdos de Geometria por onze professoras das séries iniciais do ensino fundamental. O ensino é entendido como a prática pedagógica com conteúdos específicos, numa perspectiva de superação do método único. As análises das narrativas das professoras fornecem indicativos sobre a escolha de conteúdos e a sua articulação com as práticas didáticas que declaram desenvolver nas entrevistas. Os conteúdos de Geometria são tomados nas suas noções de Espaço e Forma, bem como considerados fundamentais para a Educação Matemática. A presença e os hiatos em relação a esse eixo de conteúdo matemático são vistos neste estudo como expressões da capacidade de decidir dos docentes em favor de um ensino público que se oriente pelas dimensões científicas e sociais do conhecimento. O tema foco selecionado das narrativas passou por três diferentes leituras atendendo aos seguintes objetivos: 1. dialogar com as invariantes (continuidades) e individuantes (rupturas) das práticas das professoras com conteúdos matemáticos ensinados; 2. propor a discussão dessas práticas sob a ótica de uma concepção de Educação Matemática através do ensino de noções de Geometria pela compreensão de conceitos, em longo prazo; 3. articular a problemática dos conteúdos escolares com os diversos elementos estruturantes da Didática em vista das realidades e interesses sociais dos sujeitos.

Palavras-chave: Método único; Conteúdos específicos; Geometria; Didática.

ABSTRACT

This dissertation is the result of the study about the pedagogic intentions present in the teaching activity performed with geometry contents by eleven teachers of the beginning series of the teaching activity, understood as the pedagogic practice with specific contents, in a perspective of overcoming the unique method. By analyzing the narratives of the teachers, one can see the clues about the choice of the contents and their articulation with the didactic practices they declare to develop in the interviews. The contents of geometry are considered in their idea of Space and Form, fundamental to the Mathematical Education. The presence, and the gaps in relation to this axis of mathematical content are seen in this study as expressions of the decision ability of the teachers in favor of a public education, oriented by the scientific and social dimensions of knowledge. The chosen focus theme of the narratives was analyzed in three different points of view, owing to the following objectives: 1. To dialogue with the continuities and ruptures of the practices of the teachers using taught mathematical contents. 2. Propose the discussion of these practices under the optic of the conception of Mathematical Education through the teaching of Geometry by the understanding of concepts, in long term. 3. Articulate the problematic of the school contents with the many structural elements of Didactic, considering the realities and social interests of the subjects.

Key-words: Unique method; Specific contents; Geometry; Didactic.

1 INTRODUÇÃO

Minha história profissional é a trajetória de uma professora que transitou durante quase três décadas entre o ensino fundamental e o curso de formação do magistério, como docente da escola pública.

Ao longo desse período acompanhei mudanças importantes no sistema educacional brasileiro.

Quando normalista, experimentei uma formação sob as influências do modelo norte-americano com o chamado Programa de Assistência Brasileiro-Americana de Educação Elementar (PABAE).

Como estudante universitária, assisti e participei de movimentos sociais e culturais da década de 60, que defendiam um projeto social e cultural de inspiração popular para o Brasil. Acompanhei o crescimento dos anseios por reformas de base, entre as quais a da educação, orientada pela nascente *Pedagogia do Oprimido*, de Paulo Freire.

Profissional, vivi conflitos decisivos na forma de conceber a leitura e a escrita, tendo como referência política a realidade brasileira e, para sua prática, a produção livre do texto pelo aluno, segundo a *Pedagogia Popular*, de Célestin Freinet.

Componente de um coletivo de professores de Lages, Santa Catarina, na década de 70, participei da construção de um Currículo Escolar para Rede Municipal, inspirado nas necessidades e na cultura de sua gente e tendo como eixos: a saúde, a expressão e as formas cooperativas de trabalho.

Na década de 80 participei da implantação da Escola de Rua, em Botucatu, São Paulo, uma experiência de educação alternativa de Educação Pública, cujo objetivo era mobilizar as comunidades de bairro para a educação em ruas e terrenos devolutos, já apropriados pelas crianças para uso de recreação, reunindo-as e trabalhando com elas a iniciação em conteúdos universais, fundamentais para a vida social e política.

Com outros professores das séries iniciais do Primeiro Grau acompanhei o anúncio e a implantação do Programa do Ciclo Básico¹, na Rede Estadual de Ensino no Estado do Paraná. Os cursos de formação desse Programa me apresentaram o ensino da Matemática pela compreensão. A Educação Matemática nascia para mim e fez encantar-me por seu ensino nas séries iniciais.

O meu compromisso na última década passou a ser o de despertar o interesse de gerações de alunos do magistério para a Educação Matemática pela compreensão, superando o medo que o seu ensino produzia.

Em 2004 iniciei o meu aprendizado de pesquisadora, voltando à Universidade, quase ao final de carreira de professora na escola pública.

Este é o meu primeiro projeto de pesquisa. Pretende ser um esforço de refletir a prática elaborada ao longo da minha trajetória profissional e contribuir para que os sujeitos participantes da pesquisa assumam a postura de pesquisadores, indagando sobre os conteúdos de matemática que ensinam e sobre as finalidades do ensino que praticam.

¹ Ciclo Básico de Alfabetização (CBA), criado por decreto governamental número 2545, de 1988; a Resolução Secretarial Nº 744/88 autorizou sua implantação com duração de dois anos (primeira e segunda séries do Ensino Fundamental), permitindo a sua implantação à opção das escolas. A Resolução Secretarial Nº 3641/89 expandiu o CBA para a totalidade das escolas da Rede Estadual. O Decreto Estadual Nº 2325 instituiu o CBA como proposta de alfabetização organizada em dois ciclos, com duração de quatro anos num “continuum”, abolindo a reprovação do sistema de avaliação.

2 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA: A REALIDADE SE IMPÕE

As crianças descobrem o seu corpo e os objetos numa relação com o espaço. Andar, correr, subir, arrastar-se, esconder-se, trazer para si os objetos são algumas de inúmeras vivências com o espaço, que encantam e ocupam a atenção das crianças. Essas atividades são repetidas com prazer até à destreza, dando-lhes crescente autonomia em relação aos cuidados dos adultos.

Educadores, pais, professores ou pesquisadores podem reconhecer nessas atividades sinais de uma inteligência que se organiza e se manifesta, mesmo antes da criança poder falar ou expressar a compreensão sobre as **coisas** que a cercam.

O contacto e a interação com os objetos dão à criança a percepção² do espaço físico que aos poucos vai se organizando em noções de forma, tamanho, posição.

Imagens³, desenhos, palavras, organização do esquema corporal, noções espaciais são partes de um mapa espacial que a criança vai construindo por meio de suas explorações ativas com o ambiente.

Os objetos sugerem desafios que a criança resolve utilizando-se dos instrumentos cognitivos, característicos a cada fase de desenvolvimento. As soluções aos problemas derivam da ação da criança com os objetos, que progressivamente descobre seus atributos de tamanho, forma, posição dando lugar à elaboração de noções espaciais onde a linguagem desempenha um papel importante.

Chegando à escola, especialmente às séries iniciais do Ensino Fundamental, constata-se uma mudança importante nesse processo de experiências e construções espaciais. Ainda que a criança continue espontaneamente processando sua trajetória de compreensão espacial, um novo fato se apresenta e vai compor com o anterior que era intuitivo e informal: o ingresso na escola desencadeia algum processo regular e sistemático de convivência intelectual da criança com conteúdos de espaço e forma, através das aulas de matemática.

² Segundo PIAGET e INHELDER (1993, p. 32) percepção é o conhecimento dos objetos a partir do contato direto com eles.

³ Imagem na sua acepção intuitiva é uma imitação interiorizada que procede em consequência da motricidade e que acaba em uma figuração calcada nos dados sensíveis (PIAGET; INHELDER, 1993, p. 32).

Convém, pois, considerar o papel da educação formal na organização desse processo espontâneo de interação da criança com o espaço, contribuindo para desenvolver noções espaciais, em níveis mais estruturados e complexos do que aqueles que a criança traz previamente à sua entrada na escola.

Os currículos de matemática para o Ensino Fundamental mostram atualmente um razoável consenso relativamente à seleção de conteúdos essenciais, contemplando três diferentes eixos: o estudo dos números e das operações, o estudo do espaço e das formas, o estudo das grandezas e medidas. As Reformas Curriculares, elaboradas no período de 1980 a 1995 em diferentes países, apresentando pontos de convergência com as recomendações para o ensino da matemática do *Nacional Council of Teachers of Mathematics* (NCTM), dos Estados Unidos, consideram indispensáveis os conteúdos relativos ao Espaço e Forma, pois que: “constituem parte importante do currículo de matemática no Ensino Fundamental, porque, por meio deles, o aluno desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada o mundo em que vive” (BRASIL, 1997, p. 55).

O raciocínio que envolve noções espaciais requer habilidades diferentes das exigidas por situações com quantidades. As noções espaciais apóiam-se em percepções e linguagens sem as quais situações mais elementares do cotidiano, que envolvam paralelismo, simetria, semelhança, medição, etc., não podem ser entendidas e resolvidas. As noções geométricas estão presentes em problemas relacionados com as formas do mundo físico, a comunicação oral, as artes, o lazer, o desenvolvimento do pensamento matemático dedutivo.

Como bloco de conteúdo para o ensino de matemática nas séries iniciais, as noções de Espaço e Forma contribuem para a “aprendizagem de números e medidas (...) e permitem estabelecer conexões entre a matemática e as outras áreas do conhecimento” (BRASIL, 1997, p. 56). Outros aspectos devem integrar o ensino da Geometria para as séries mais adiantadas incluindo entre outros, os relacionados à Geometria como ciência do espaço, como método matemático e como interface entre a matemática como teoria e como modelo (BRASIL, 1997, p. 22)

No entanto, diversos estudos apontam problemas no ensino da Geometria na realidade escolar brasileira.

Entre esses estudos, PEREIRA (2001), em sua tese de doutorado desenvolve uma análise sobre as principais investigações, realizadas nas décadas

80 e 90, que abordam o abandono do ensino da Geometria escolar. Analisa as pesquisas de Pavanello, de Perez, de Gouvêa, de Mello, de Passos, de Bertonha, de Segadas Vianna, de Sangiacomo, as quais apontam a formação dos professores, a omissão nos livros didáticos e as lacunas deixadas pelo Movimento da Matemática Moderna (MMM) como principais causas deste abandono.

Pesquisa realizada por LORENZATO (1993) com 255 professores de primeira à quarta séries, com experiência média de dez anos em sala de aula, apresentou aproximadamente 2040 respostas erradas para um questionário de dez questões envolvendo noções de Geometria. Esse estudo apresenta dados sobre o despreparo dos professores das séries iniciais para ensinar conteúdos referentes ao Espaço e Forma, o que explicaria, segundo o pesquisador, a ausência da Geometria ou sua presença inexpressiva no currículo de Matemática.

Em artigo publicado no periódico de 1995 da Sociedade Brasileira da Educação Matemática (SBEM), Lorenzato concorda com os estudos, como os que foram desenvolvidas por PEREZ (1991) e PAVANELLO (1989), os quais denunciam a situação de abandono em que se encontra a Geometria. Apesar de considerar que nos últimos anos tenham surgido muitas iniciativas visando contribuir para a melhoria do ensino da Geometria, Lorenzato insiste na necessidade dos pesquisadores tomarem o seu ensino como objeto de estudo preferencial, especialmente no que se refere aos dois primeiros ciclos do Ensino Fundamental, como forma de compreender as causas e contribuir para a superação de um ensino deficitário em Geometria. Nesse mesmo artigo, LORENZATO (1995), lembrando o levantamento feito por FIORENTINI (1994), informa que das quase 270 pesquisas em Educação Matemática, realizadas entre 1971 e 1994 no Brasil, apenas 5% enfocavam as séries iniciais.

Correspondendo à expectativa em favor de estudos que privilegiem o ensino de Geometria, constata-se atualmente um aumento interessante na quantidade de estudos realizadas no Brasil, no período que se segue ao levantamento mencionado por Lorenzato. Segundo o banco de teses Educação Matemática (EDUMAT), do Círculo de Estudo, Memória e Pesquisa em Educação Matemática (CEMPM), da Faculdade de Educação da UNICAMP (Universidade Estadual de Campinas), no período de 1995 a 2003, aproximadamente 89 das 450 teses/dissertações defendidas, em torno de 19%, são pesquisas voltadas para o estudo de dificuldades

e aspectos relacionados ao ensino de Geometria, no primeiro e segundos graus de escolarização⁴.

PEREZ (1991) relata que, juntamente com as queixas em relação às dificuldades metodológicas e materiais para ensinar geometria, os professores entrevistados manifestam expectativas de participar de cursos de formação para suprir essas dificuldades. Perez ressalta ainda que esses profissionais reconhecem a importância da Geometria para desenvolver o raciocínio e a criatividade, mas admitem seu despreparo para dar conta desse ensino.

PIROLA (2000), em sua tese de doutorado, apresenta dados de pesquisa com 214 alunos de cursos de formação de professores, sendo 124 do Magistério e 90 de cursos de licenciatura em matemática. Ambos os grupos de sujeitos pesquisados mostram um baixo desempenho na solução de problemas envolvendo conceitos geométricos. Os indivíduos de ambos os grupos declararam ter dificuldades para trabalhar esses conteúdos em sala de aula.

Os dados sobre o despreparo dos professores das séries iniciais para ensinar conteúdos de geometria poderiam sugerir, como solução, deixar a iniciação sistemática nesses conteúdos para as séries mais adiantadas com professores especialistas. No entanto, os dados trazidos pela pesquisa de PIROLA (2000) mostram ser essa uma dificuldade comum aos professores com ou sem licenciatura em matemática. O fato parece apontar para a necessidade de se repensar a formação inicial e continuada dos profissionais que ensinam matemática, independentemente da série em que atuam, como estratégia de enfrentamento aos problemas relacionados ao ensino da Geometria na escola brasileira.

Segundo PAVANELLO (1989, p. 159), “a geometria apresenta-se como um campo profícuo para o desenvolvimento da capacidade de abstrair, generalizar, projetar, transcender o que é imediatamente sensível (...), oferecendo condições para que níveis sucessivos de abstração possam ser alcançados”. E por isso essa pesquisadora considera indispensável um ensino de Geometria como um processo progressivo que, “partindo de um pensamento sobre objetos, leva a um pensamento sobre relações...”.

FONSECA (2002, p. 18) afirma que, apesar do acúmulo de pesquisas em Educação Matemática, entre as quais se amplia o interesse nas Universidades

⁴ Os números representados pelo total de teses e porcentagem, acima mencionados, foram calculados pela autora, tomando por base as revistas ZETETIKÉ (1995-2003).

brasileiras desde a década de 80 em investigar as questões relativas ao ensino da Geometria, ainda são inexpressivas as mudanças no seu ensino nas séries iniciais. A autora afirma que os resultados dessas pesquisas não chegam aos professores do Ensino Fundamental que ignoram as proposições inovadoras para o currículo de Matemática, contemplando o eixo Espaço e Forma, menos por estarem em desacordo com elas e mais por não terem oportunidade de as conhecer. A falta de democratização na difusão dos estudos em Educação Matemática seria, pois, outra causa do abandono do ensino de Geometria.

Rediscutir o ensino de Matemática do ponto de vista de suas finalidades, tendo na Geometria um de seus focos indispensáveis, deveria fazer parte dos cursos de capacitação de professores. O ensino da Geometria supõe que o professor conceba o ensino da matemática para além dos objetivos utilitários que habitualmente lhe são atribuídos.

ARAÚJO (2003), em pesquisa com professores de quartas e quintas séries, constata que eles destacam primordialmente as finalidades utilitárias para o ensino de noções matemáticas. Essa pesquisadora revela que os professores por ela entrevistados afirmam que o programa de matemática é “imenso e precisa ser cumprido (...), quem não tem base, não pode estar na quinta série” (p. 2-3). Os professores entrevistados por essa pesquisadora afirmam que os conteúdos essenciais são as operações com números naturais (adição, subtração, multiplicação e a divisão), as tabuadas, ler e interpretar problemas. Quanto aos conteúdos de geometria essas professoras afirmam ter trabalhado em 2000, durante a participação no Projeto de Matemática.⁵, porém, muito pouco fora dessa circunstância (p. 63).

É, portanto, dentro desse espaço de necessidade de pesquisas sobre o ensino de Geometria nas séries iniciais, que se apresenta este projeto, cujo problema está formulado nos termos: **Professores das Séries Iniciais do Ensino Fundamental de Escolas Públicas de Curitiba Ensinam Geometria?**

⁵ Projeto de pesquisa sobre a formação continuada de professores que ensinam matemática, coordenado pela professora Maria Tereza Soares Carneiro da Universidade Federal do Paraná (UFPR), no Município de Piraquara, em 2000.

São objetivos deste estudo:

- a) identificar a presença e a valorização da Geometria entre os conteúdos considerados fundamentais pelos professores pesquisados;
- b) identificar possíveis articulações existentes entre conteúdos ensinados de Geometria e as práticas que declaram desenvolver, nas entrevistas.

3 CENÁRIO METODOLÓGICO

Aprendiz de pesquisadora, não podia supor que a direção metodológica deste estudo me levaria por caminhos tão sinuosos e férteis. Ter retardado a aproximação com a realidade escolar custou-me equívocos. O equívoco de quem, veterana do magistério público imaginava-me conhecedora, o bastante, dessa realidade. Pretensiosamente supunha ter garantido o passaporte de acesso às salas de aula dos professores das escolas. Os anos todos de inserção na Rede Pública como professora e supervisora de estágios do Curso de Formação do Magistério, acreditava, me dariam esta passagem.

Outro equívoco nesta trajetória foi pensar de fora dessa realidade, o que me parecia ser um problema pertinente para os sujeitos da pesquisa. Investigar para conferir as distâncias, entre o fazer didático de professores pesquisados e o que indicam experimentos de importante corpo teórico da Didática da Matemática. Para dar conta desses objetivos de pesquisa, o problema era formulado nos seguintes termos: **Como ensinam a Geometria, professores das séries iniciais?**

Aproximar-me do cotidiano escolar como pesquisadora me fazia um “outro”, um estranho recém chegado. Nessa condição, relativizou-se a minha história de professora veterana e supervisora de estágios. Ainda que a referência à minha escola de origem e às atividades que me puseram no circuito da Rede Escolar Pública pudesse favorecer o acesso ao campo de pesquisa e a acolhida amigável, desde logo, as conversas me mostraram interlocutores que questionavam os objetivos da pesquisa a partir de suas demandas e de suas resistências. Preservar o seu espaço de aventura solitária, porém de liberdade – a sala de aula – mostrou-se uma dessas fronteiras de resistência aos objetivos iniciais desta pesquisa. Daí, a recusa das professoras em se admitirem observadas em sala de aula pela pesquisadora.

A aproximação às escolas se deu fora da sala de aula, por meio de conversas. Observar e ouvir do que falam as professoras, de sua prática, fora do seu espaço de sala de aula e da dinâmica que se dá na relação delas com os alunos, foi a forma encontrada para colher os dados desta pesquisa.

Ficam explicadas as razões pelas quais neste estudo revi do problema aos objetivos e destes, aos procedimentos para a produção de dados. A reorientação dos rumos foi provocada pela realidade que encontrei e não aquela realidade que eu

acreditava se adaptaria ao meu projeto inicial de pesquisa. Este estudo assumiu perfil mais generoso e menos pretensioso nem por isso, menos relevante.

Os sujeitos pesquisados apresentam temas oriundos de suas experiências para serem analisadas não como idiossincrasias espontaneístas, mas como formas de agir e pensar que têm uma história. Compete ao pesquisador, como propõe RIOS (2001, p. 24-26):

No ser do professor (e do aluno que ele procura educar) entrecruzam-se sentir, saber e fazer (...) o ser do professor (e do aluno) tem um caráter histórico, ganha seu significado exatamente no contexto da cultura e da sociedade (...) a docência e a competência ganham configuração diversa em razão dos princípios que as fundamentam. É necessário então investigar princípios e fundamentos socialmente definidos.

Propus-me, então, a registrar o que os sujeitos pesquisados falam do que ensinam e como articulam o trabalho de ensinar geometria e compreender, pelo que falam, parte da trama pedagógica que se desenrola em suas salas de aula.

Os objetivos desta pesquisa têm uma origem nos interesses de quem pesquisa. Mas, os sujeitos pesquisados expressam intenções que revelam objetivos balizadores de suas práticas. Por isso, os dados elaborados a partir das entrevistas me remeteram a temas não considerados previamente.

Procurei fazer ajustes estratégicos necessários para reorientar este estudo, tornando-o uma aproximação com a realidade das escolas pesquisadas e fazer da pesquisa mais do que um exercício acadêmico, uma “possibilidade de reflexão sobre si, sobre seu estar no mundo, associada indissolúvelmente à sua ação sobre o mundo”, o que requer do sujeito “sua imersão na realidade da qual não pode sair nem se distanciar para admirá-la, se pretender que seus contatos com ela de algum modo possam contribuir para transformá-la”, como nos ensina FREIRE (1979, p. 16) a propósito do engajamento político do pesquisador e do direito dos sujeitos pesquisados em tomar os resultados deste estudo como referência para a sua prática.

A prática docente diz respeito às formas metodológicas e organizativas da transmissão de conteúdos, mas também aos modos de ação em função do projeto de homem e sociedade a que se destina o trabalho escolar. A prática a qual interessou a este estudo não se reduz, portanto à intuição ou arte de ensinar própria

a cada docente, mas se constitui em elemento estruturante do método didático porque orientada por finalidades sociais e políticas e por parâmetros pedagógicos.

Este estudo pretende, então, verificar se as **professoras ensinam geometria e como articulam esses conteúdos com suas práticas, procurando identificar a presença e o significado que atribuem a esses conteúdos entre os que consideram fundamentais ensinar, nas séries iniciais.**

Os depoimentos colhidos através de entrevista constituíram os dados iniciais que me remeteram às análises de indicativos do quê e como ensinam conteúdos de matemática, um grupo de professores pesquisados. A abordagem desses sujeitos me permitiu uma aproximação inicial, porém reveladora de suas práticas docentes e de suas histórias de formação profissional. O processo investigativo desencadeado por este estudo me inseriu por isso, na compreensão de que a pesquisa pode se constituir simultaneamente em oportunidade de produção de conhecimento sobre o cotidiano escolar e de vínculo humano e cooperativo em favor do desenvolvimento profissional dos sujeitos, pesquisador e pesquisados, no cenário da escola pública.

Os procedimentos técnicos para a produção do material empírico são os seguintes:

- a) entrevistas com onze professoras de escolas da Rede Pública, com roteiro semi-estruturado;
- b) observação dos procedimentos com conteúdos escolares realizadas em sala de aula, por uma das professoras;
- c) estudo de documentos: projetos pedagógicos das escolas, planejamentos, planos de aulas e registros em diários de classe, de algumas professoras entrevistadas;
- d) produção de diário de bordo da pesquisadora com registro circunstanciado dos contatos, negociações em cada grupo de professores ou escolas abordadas;
- e) transcrição das entrevistas gravadas em fita cassete;
- f) conversão dos textos obtidos nas entrevistas em narrativas;
- g) análises dos dados em três diferentes leituras;
- h) apresentação dos textos da transcrição e das análises às professoras entrevistadas.

A seleção das escolas para os procedimentos de coleta de dados obedeceu a critério de conveniência por proximidade, tendo em vista compatibilizar horários e distância da minha escola de origem.

Durante o mês de março de 2005 realizei contatos telefônicos e visitei algumas escolas, entre diversas unidades componentes das redes públicas municipal e estadual, próximas à minha residência e local de trabalho. Muitas das escolas contatadas foram descartadas ou porque não se dispunham a aceitar participar do estudo, ou porque não tinham turmas de primeira à quarta série pela manhã, horário no qual tinha disponibilidade para a pesquisa de campo.

Com exceção das professoras do Colégio Estadual Júlia Wanderley que atuavam em turmas no período da tarde, todas as demais atuavam no horário matutino. A exceção em proceder às entrevistas nessa escola no turno da tarde se deveu a dois fatos: suas professoras revelaram interesse pela pesquisa e a localização ser a mais próxima do meu local de trabalho o que permitiu conciliar minhas atividades profissionais às de pesquisadora.

A entrevista obedeceu à modalidade semi-estruturada. Foram apresentadas às professoras entrevistadas um conjunto de vinte questões, em forma de frases registradas em fichas que ficavam às suas vistas. A professora entrevistada tinha a autonomia de escolher o tema (questão) por abordar. A pesquisadora sugeria outra questão ou formulava uma pergunta sempre que o depoimento sobre um deles parecia esgotado ou merecesse complementação.

Os temas (questões) versaram em torno dos seguintes aspectos:

- a) formação escolar e profissional;
- b) tempo de magistério e escolas de atuação;
- c) professores marcantes na formação do profissional;
- d) relação pessoal com a matemática;
- e) experiências profissionais e cursos de capacitação;
- f) cursos de formação que considerou importantes;
- g) a prática polivalente do professor das séries iniciais;
- h) conteúdos de matemática que considera essenciais;
- i) conteúdos de matemática mais difíceis de ensinar;
- j) conteúdos mais apreciados pelos alunos;
- k) conteúdos de geometria que tem trabalhado ou está trabalhando, no período;

- l) indicar um desses conteúdos e descrever os procedimentos que desenvolve;
- m) citar um curso de capacitação com os conteúdos de geometria de que tenha participado;
- n) ligação da geometria com situações da vivência dos alunos;
- o) livros lidos e adotados que tratam do ensino de matemática;
- p) planejamento didático;
- q) estratégias adotadas pela escola que favoreçam o trabalho pedagógico;
- r) importância e presença da matemática como atividade humana;
- s) desafios e conteúdos atuais de matemática e o trabalho em sala de aula.

As entrevistas concedidas pelas professoras foram apreciadas em três diferentes leituras tendo como dados reais narrativas elaboradas com o material das entrevistas. Procurando extrair desse material o máximo possível de sua significação e tendo por objeto o problema desta pesquisa, faço essas leituras ou, olhares distintos sobre o tema: **a seleção de conteúdos de matemática e a compreensão de aluno e sociedade a que se destinam**. Outros temas que emergem da análise do material produzido com as entrevistas e que poderiam ser assim enunciados: **a prática escolar tomada como critério de eficiência e formação profissional, o material concreto como parte do método de ensino–aprendizagem de noções matemáticas, a relação pessoal das professoras com os conteúdos de matemática**, não serão analisados neste estudo em toda sua gama de dimensões pedagógicas senão como aspectos decorrentes do tema referente à **seleção de conteúdos** mais imediatamente relacionado ao perfil desta pesquisa. A complexidade dos dados envolvidos nesse conjunto de temas implicaria o retorno ao campo de pesquisa para desenvolver novas aproximações aos sujeitos pesquisados, observando-os no coletivo de suas escolas e nas salas de aula. Para tais objetivos necessitaria mais tempo material do que o atual, disponível pelo Programa de Pós-Graduação. Desse modo, a indicação do tema preferencial: **a seleção de conteúdos de matemática e a compreensão de aluno e sociedade, a que se destinam** orientou a formatação e as análises dos dados colhidos na forma de narrativas, pois “os dados (...) também podem ser considerados como narrativos, mas nesse caso, somente serão dados “reais” depois de convertidos a uma

formatação que permita sua análise” (VIANNA, 2003, p. 61) Desse modo as narrativas aparecem em destaque e são enfocadas com diferentes olhares, na forma de três leituras.

A primeira leitura é uma aproximação das narrativas num diálogo da pesquisadora com as certezas e dúvidas que as professoras parecem expressar sobre o ensino de conteúdos matemáticos. Quer ser uma continuidade da atitude de observação reflexiva, experimentada durante a entrevista, com o objetivo de ampliar a visão sobre os dados coletados, articulando-os através de temas invariantes e individuantes.

Denomino invariantes os temas que estão presentes em todas ou quase todas as falas das professoras quando discorrem sobre os conteúdos de matemática e as práticas desenvolvidas com esses conteúdos.

Entendo-os como invariantes não porque sejam meras expressões do senso comum, mas porque são reveladores de fazeres e saberes elaborados no cotidiano escolar e pelos quais as professoras estruturam a sua didática aproximando-a dos conhecimentos oficiais recebidos na formação profissional.

Assim, os invariantes e individuantes se constituem em pontos de ligação na construção de uma trama-diálogo com o material empírico da pesquisa, de modo a permitir preservar a diversidade e a complexidade dos dados coletados.

A base comum de formação profissional, a semelhança organizacional das diversas unidades escolares, onde atuam, as condições e limitações que essas estruturas impõem ao trabalho pedagógico, os discursos e instruções oficiais demarcam modos de fazer e compreender esse trabalho são, pois, substratos institucionais, a partir dos quais os professores constroem e reconstróem a ação pedagógica e o modo de ensinar conteúdos imprimindo-lhes certa invariância.

As práticas escolares desenvolvidas por profissionais diferentes revelam, pois, uma continuidade já que são oriundas da mesma estrutura oficial de escola onde atuam. É essa continuidade que procuro descobrir quando identifico o que chamo por invariantes nos depoimentos das professoras sobre o seu trabalho com conteúdos de Matemática.

Não pretendo com esta construção metodológica fazer dos invariantes um demonstrativo da homogeneidade escolar, desde a vontade do Estado ou do caráter

reprodutor da ideologia dominante¹. Sem negar a existência e a organização oficial da escola, origem que se expressa nos fazeres e saberes profissionais imprimindo-lhes semelhanças e continuidades é necessário admitir que outra história se tece nos interstícios do institucional. É a história das rupturas, das resistências individuais ou coletivas ao se experimentarem formas e práticas extraídas de outras vivências afastando-se do convencional e admitido oficialmente.

Na construção das análises das narrativas através dos temas invariantes procurei desenvolver, então, o contraponto com os temas individuantes. Meu objetivo foi tentar apreender através das entrevistas a tensão entre semelhanças e, rotina e inovação, reprodução e construção, conhecimento oficial e o novo que se elabora na realidade da sala de aula.

A segunda leitura trata de refletir sobre o processo ensino–aprendizagem com os conteúdos de matemáticas tendo como referência teórica o pensamento de Georges Glaeser para a Didática da Matemática.

Nessa leitura o estudo dos “dados reais” se fez tomando por referência a Didática da Matemática francesa, procurando identificar os pontos cruciais do ensino de noções matemáticas pela compreensão, segundo o ponto de vista do pioneiro da Didática Experimental desenvolvida pelos Institutos de Pesquisa das Universidades da França, na década de 70.

Ainda que Georges Glaeser não seja um didático no sentido plenamente experimental segundo o modelo de investigação consolidado por aqueles Institutos de Pesquisa, seu pensamento e obra contribuem de modo valioso no contexto desta pesquisa, na medida em que suas reflexões estão comprometidas com o ensino e aprendizagem de conteúdos de matemático nos quadros formais da escolarização. A discussão que Glaeser propõe sobre a formação do docente orientada para o que ele denomina de investimento intelectual enérgico para as noções matemáticas é muito relevante e oportuna. A formação de professores para o ensino de matemática é uma das questões mais importantes para o autor e objeto privilegiado de sua produção e militância acadêmica. Em sua *Matemática para Alunos–Professores* e no conjunto de suas aulas e comunicações, organizadas sob o título *Uma Introdução à Didática Experimental de Matemáticas*, GLAESER (1999) discute os mecanismos

¹ Para as teorias tradicionais, a escola é uma instituição do Estado e cumpre uma função reprodutora ou da vontade oficial, segundo a concepção positivista (Durkheim), ou da ideologia dominante, segundo a concepção crítico-reprodutivista (Althusser e Bourdieu).

pelos quais se dá a apropriação de conceitos e técnicas pelos alunos, os obstáculos e desvios de compreensão que podem se instalar em decorrência de um ensino defeituoso insistindo na relevância do papel do docente na transmissão de conteúdos e desenvolvimento de atitudes com a matemática.

GLAESER (1999) aborda todas as questões pertinentes ao ensino e educação matemática tomando por referência os conhecimentos acumulados pelas pesquisas dos *Instituts de Recherches pour l'Enseignement des Mathématiques* (IREM) de Strasbourg e Bourdeaux. Ele o faz sempre pondo ênfase na relação dos alunos com os professores e os outros agentes educativos do sistema escolar e da realidade. Mantém o cuidado em debater essa relação sob a ótica da tensão de conflitos entre o aluno e os agentes educativos, entre o saber matemático e a educação matemática, a escola e o ambiente.

Glaeser dedicou-se ao estudo da História do ensino de matemáticas levando-o a formular uma concepção sobre a heurística e sua decorrência para o ensino da matemática. Essas pesquisas o levaram a propor discussões importantes sobre aspectos pertinentes à didática das matemáticas entre as quais, as relativas à noção de situação didática de Brousseau para a qual defende uma compreensão ampliada.

Glaeser se coloca como um crítico severo dos pedagogos. Considera-os nulos em matemática e por isso capazes apenas de compreender a matemática elementar. Sua história de vida pessoal e de pesquisador revelam, no entanto, muita sensibilidade para trajetórias semelhantes a de professores como os sujeitos desta pesquisa, envolvidos na contingência de transformar sua didática tendo os conteúdos específicos como elemento estruturante do método didático. Sua obra, como o próprio GLAESER (1999, p. 25) afirma, tem por “objetivo incitar o leitor a construir suas próprias convicções, motivado por justificativas pessoais. Para além de uma defesa em favor de um estudo objetivo da elaboração da compreensão de matemáticas, eu procuro valorizar uma alta concepção de atividades científicas”. Para ele o intelectual é quem procura agregar valor ao que afirma, confrontando suas ações às suas convicções. Reconhece a necessidade de investigações finas e rigorosas, num campo amplo de pesquisas, sem, porém, deixar de alertar que cada personagem intervém no processo, com suas finalidades próprias, como transparece no texto acima e em inúmeras oportunidades da obra referência de Glaeser para o presente estudo. No capítulo 4.2 da revisão de literatura desta dissertação há uma

abordagem mais detalhada das principais idéias defendidas por George Glaeser, para o ensino das Matemáticas.

A segunda imersão nos dados empíricos por meio dos elementos teóricos de referência na Didática da Matemática pretende buscar pontos de reflexão e de decisão, em favor da ressignificação do ensino dos conteúdos das matemáticas nas séries iniciais. Essa ressignificação se dá pela possibilidade de contribuir cientificamente para a aprendizagem de conteúdos específicos da matemática tendo por finalidade criar condições cognitivas adequadas.

A terceira leitura enfocou as narrativas a partir de elementos estruturantes da Didática, como campo de conhecimento docente específico. No contexto desta análise me limitei a considerar os propósitos sociais e políticos que as professoras pesquisadas parecem fixar, através de seus depoimentos, para o ensino de conteúdos de matemática com seus alunos.

Tomando por referência a Pedagogia Crítico–Social dos Conteúdos, na perspectiva de Libâneo, realizei a terceira leitura procurando refletir sobre as articulações que os depoimentos das professoras parecem apontar, entre os conteúdos que ensinam e o contexto social e político a que se destinam.

A Pedagogia Crítico–Social se estruturou como proposta pedagógica, no seio do movimento desencadeado pelo I Seminário: A Didática em Questão² (1982), no contexto das lutas em favor da abertura democrática da sociedade brasileira, tendo como perspectiva educacional a função da Escola Pública.

A didática, segundo a Pedagogia Crítico–Social dos Conteúdos orienta-se pelo eixo da transmissão–assimilação ativa dos conteúdos pelos alunos, embasada numa teoria pedagógica, cuja concepção de mundo expressa os interesses da população majoritária por “condições de vida e de trabalho e ação conjunta pela transformação das condições gerais (econômicas, políticas, culturais) da sociedade” (LIBÂNEO, 1994, p. 48).

As teorias pedagógicas críticas, entre as quais se situa a Pedagogia Crítico–Social dos Conteúdos, têm como precursora, no Brasil, a pedagogia da libertação de Paulo Freire, em seu livro *Pedagogia do Oprimido* (década de 60), e referências

² É o nome do movimento de revisão da didática que se estruturou a partir do Seminário realizado na Pontifícia Universidade Católica (PUC), do Rio de Janeiro, em 1982, dando origem a Didática Fundamental (1982) que procura superar a perspectiva instrumental da Didática e empreender a compreensão dos fundamentos multidimensionais do processo de ensino–aprendizagem.

filosóficas na concepção da Pedagogia Histórico–Crítica de Dermeval Saviani (década de 80), na Didática-Prática de Pura Lúcia Martins (década de 90), entre outros pesquisadores nacionais e em âmbito internacional nos enfoques de Habermas, Popkewitz, Giroux, Apple, Carr e Kemmis.

De acordo com o paradigma³ sócio–crítico, o ensino como todos os fenômenos educativos tem como ponto de partida a realidade social. Nesse sentido, a pesquisa em didática está “calcada num compromisso com a mudança social e com a construção de práticas escolares adequadas às crianças das camadas mais pobres da população” (ANDRÉ, 1991, p. 151).

A difusão dos conhecimentos sistematizados, função essencial da escola, não se cumpre se não fizer a confrontação desses conhecimentos com “as experiências sócio-culturais e a vida concreta dos alunos, como meio de aprendizagem e melhor solidez na assimilação dos conteúdos” (LIBÂNEO, 1994, p. 70).

Por isso, a Pedagogia Crítico–Social dos Conteúdos atribui grande importância à Didática como disciplina pedagógica cujo objeto é o processo de ensino dos conteúdos nas suas finalidades formativas da consciência crítica do aluno frente à realidade.

A didática, como prática pedagógica, está comprometida com a melhoria do ensino como meio de elevação da consciência humana em sua vinculação com o coletivo social. Ou seja, ensinar bem é simultaneamente garantir o domínio seguro e duradouro dos conhecimentos científicos e capacitar-se para atuar como agente de transformação de si e da realidade.

Para a perspectiva crítico-social as tarefas docentes devem ser orientadas na mobilização do aluno para a assimilação ativa de conteúdos e do seu desenvolvimento intelectual, bem como do professor, para o domínio de saberes e fazeres, considerada a sua capacidade de decidir.

Em 1983, no II Seminário: A Didática em Questão, aprofundaram-se os debates em torno dos fundamentos da Didática, visando superar o caráter instrumental da didática e precisar as finalidades da educação escolar e do sentido dos conteúdos específicos, no contexto em que são gerados.

³ Paradigma, segundo KUHN (2003, p. 219-239), representa uma matriz disciplinar, isto é, a composição de elementos ordenados (generalizações, crenças, valores, soluções de problemas) comum dos praticantes de uma certa disciplina.

As reuniões anuais da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPED) contribuíram para fortalecer esses debates, enfatizando o compromisso em favor do caráter transformador da educação, no Brasil.

Vera Maria Candau é considerada a pioneira nesse movimento pela construção de uma tendência multidimensional da Didática. Em 1983, ela define as principais características de uma Didática Fundamental (nome que lhe é atribuída à disciplina pedagógica pela equipe de pesquisadores da PUC do Rio de Janeiro).

Para CANDAU (1991a), a prática pedagógica exige competência técnica pois se trata de uma prática política. Desse modo, as dimensões humana, política e técnica são exigidas reciprocamente na prática pedagógica, no entanto isso não ocorre automática e espontaneamente. “É necessário que seja conscientemente trabalhada. Daí, a necessidade de uma didática fundamental.” (p. 21)

Para alcançar o desafio de fazer interagir o pensamento e a prática didática as pesquisas passam a eleger o cotidiano escolar como caminho privilegiado para as pesquisas e intervenções pedagógicas. Entre outros pesquisadores, destaca-se ANDRÉ (1991, p. 149), pioneira nos estudos e pesquisas qualitativas no Brasil, “para concretizar nossa ação, temos feito visitas e observações em escolas, entrevistado professores, alunos e técnicos, e procurado analisar e discutir essas informações com diferentes grupos de especialistas (...) entender melhor a realidade e encontrar nela elementos que propiciem uma revisão crítica das teorias existentes, assim como a indicação de caminhos para uma prática pedagógica mais efetiva”.

Com Marli André, Sônia Kramer e outros pesquisadores desenvolvem-se estudos no cotidiano escolar (tendência etnográfica) para se constituir numa fonte de conhecimento visando atingir a articulação teoria-prática.

Trata-se, portanto, de um esforço de compreender a escola, a partir de uma visão dialética, possibilitando perceber que ao lado dos mecanismos de opressão e dominação que nela ocorrem “existe todo um movimento de resistência e de contraposição ao sistema, mesmo que isto se esconda sob as mais diversas aparências” (ANDRÉ, 1991, p. 171).

A escola passa a ser espaço de pesquisa, cujas contradições são estudadas e entendidas como determinadas pelas contradições sociais. Do ponto de vista desse enfoque específico, a pesquisa é uma aproximação da escola para compreender a realidade micro social nas suas vinculações com a realidade mais ampla.

Os estudos desenvolvidos pela pesquisa qualitativa deram um caráter de interação formativa, entre pesquisadores e sujeitos pesquisados, sendo que os resultados obtidos têm múltiplo sentido: o de criação do conhecimento científico, associado à aplicabilidade, procurando melhorar a prática escolar, em vista dos graves problemas enfrentados pela educação escolar apesar de todo o avanço científico e tecnológico acumulado.

Para fechar o capítulo em que demarco o caminho metodológico que percorri ao longo deste estudo reafirmo: esta pesquisa tem por problema, **professores das séries iniciais de escolas públicas de Curitiba ensinam geometria?**

São objetivos dessa pesquisa: **identificar a presença e a valorização da geometria entre os conteúdos considerados fundamentais; identificar possíveis articulações existentes entre os conteúdos de Geometria ensinados; e as práticas que os professores sujeitos da pesquisa declaram desenvolver.**

A parte empírica desta pesquisa se realizou através de entrevista semi-estruturada. O estudo de documentos escolares como projetos pedagógicos e planos de aula são apenas considerados de passagem na primeira leitura, para precisar depoimentos feitos pelas professoras nas suas certezas e contradições.

Os sujeitos entrevistados são em número de onze professores do ciclo II (primeiras e segundas etapas) do Ensino Fundamental, de seis escolas públicas de Curitiba, no período de 07 de abril a 04 de julho de 2005.

O estudo dos dados colhidos através das entrevistas abordou um dos temas significativos, emergente desse material: **a seleção de conteúdos e a compreensão de aluno e sociedade a que se destinam**, e foi realizado através de três leituras. A primeira leitura é a continuação do diálogo entre a pesquisadora e as professoras tomando como eixo articulador os elementos variantes e individuantes da didática praticada pelas professoras pesquisadas. A segunda leitura toma como referência os temas preferenciais da Didática da Matemática na versão da Didática Experimental desenvolvida na França, na década de 70, segundo um de seus pioneiros, Georges Glaeser. A terceira leitura considera os elementos sócio-políticos constitutivos do método didático, segundo o enfoque do movimento da Didática Crítica, na versão da Pedagogia Crítico-Social dos Conteúdos de Libâneo.

4 REVISITANDO OS CLÁSSICOS

4.1 DE UMA PEDAGOGIA SEM CONTEÚDOS ESPECÍFICOS

As práticas escolares nas séries iniciais com conteúdos matemáticos freqüentemente são orientadas pela combinação dos pressupostos do sensualismo⁹ presente no uso de recursos e materiais visando o chamado conhecimento concreto e a da memorização tornando o ensino uma experiência de fixação de regras, algoritmos e fórmulas, em prejuízo de outras operações do raciocínio pela compreensão.

É importante rever a história da Pedagogia para buscar a gênese do sensualismo que explica a aquisição de conteúdos matemáticos numa perspectiva que vai do **conhecido para o desconhecido**, do **concreto para o abstrato**, numa gradação crescente de dificuldades.

Esses princípios tomados como **científicos** pelo senso comum são pressupostos discutidos e relativizados pelas pesquisas da Psicologia no século XX. No entanto, em virtude da ênfase que estes pressupostos têm na formação pedagógica de professores que ensinam Matemática nas séries iniciais é importante compreendê-los no contexto histórico e pedagógico que os produziram.

Esse contexto é o da Reforma (século XVII) o movimento pedagógico característico da Idade Moderna, responsável por iniciar a renovação das instituições e as teorias educacionais cujo desenvolvimento se estenderia aos séculos XVIII e parte do XIX.

Qual é o ensino da matemática preconizado pelos reformadores da Educação? Poderíamos falar em didática da matemática quando consideramos esse ensino? Estas são as questões que norteiam esta revisão de literatura, passando pelo pensamento pedagógico de alguns educadores-filósofos da modernidade.

Comenius (1592-1671) foi o primeiro educador da era moderna a descrever um programa de educação o qual integra um método para **ensinar tudo a todos**, num clássico pedagógico intitulado *Didática Magna* (1657).

⁹ Doutrina segundo a qual qualquer conhecimento provém das sensações e apenas delas. É uma das formas de empirismo. O empirismo de Locke (1632-1704) serviu de base para o sensualismo presente nas pedagogias modernas, segundo o qual, os sentidos e as experiências seriam a fonte de todo o conhecimento (LALANDE, 1996, p. 468).

“A natureza não procede por saltos, mas gradualmente (...) o conteúdo a ser ensinado deve ser dividido em partes a cada dia, a cada hora, semana, mês” (COMENIUS, 2002, p. 60).

É, pois, fundamental considerar o princípio metodológico da **parte para o todo** no conjunto do programa escolar preconizado por Comenius. Esse programa inicia-se com a educação infantil em casa e deveria continuar a partir dos seis anos na aldeia, na Escola Vernácula; depois, aos doze anos, para os adolescentes nas cidades, na Escola Latina; e, finalmente para os jovens, no reino ou na província, na Academia, integrando um projeto de sociedade para Boêmia, sua terra natal.

Do **concreto para o abstrato**, diz o senso comum escolar pensando propor o caminho intelectual para ensinar, segundo Comenius. De fato, COMENIUS (2002, p. 234) afirma que a “verdade e a certeza da ciência não derivam senão do testemunho dos sentidos (...) por isso, quem quer dar aos alunos uma ciência verdadeira e certa deverá ensinar tudo, sempre por meio da observação direta e da demonstração sensível”.

A afirmação de uma lógica indutiva, presente na *Didática Magna*, se insere num processo histórico e científico dos séculos XVI e XVII, que pretendia a superação do paradigma do método dedutivo, característico da lógica tradicional, baseado no *Organum* aristotélico (AZANHA, 1992, p. 36).

Francis Bacon (1561–1626) no *Novo Organum* propõe o pensamento indutivo, utilizado pelos cientistas, como a fonte do conhecimento verdadeiro: pela observação dos fenômenos, através dos sentidos, combinada com a experimentação; a indução possibilitaria um saber capaz de conhecer e transformar a natureza, em benefício do bem estar da humanidade, defendia Bacon.

O método indutivo permitiu o crescimento extraordinário do conhecimento, da tecnologia e o progresso na era moderna. Além disso, foi um marco histórico de ruptura com o autoritarismo teológico e com a lógica dedutiva que submetia o conhecimento à tradição (AZANHA, 1992, p. 35).

Do ponto de vista pedagógico, o método indutivo possibilitou rupturas importantes em relação ao método utilizado nas escolas medievais, segundo o qual o conhecimento era impresso nas mentes, à revelia do entendimento ou qualquer procedimento que facilitasse a aprendizagem do aluno. Segundo COMENIUS (2002, p. 150), a escola fracassa porque contraria princípios verdadeiros, “se ensina as palavras antes das coisas: durante vários anos, as mentes ficam empenhadas nas

artes dissertativas e só depois, não sei quando, são-lhes apresentadas as ciências reais, como a Matemática e a Física”.

Para COMENIUS (2002), o ensino da Matemática em nada se distingue do ensino das outras ciências e nem mesmo do ensino das línguas. Ao contrário, a idéia fundamental que perpassa e constitui a identidade de sua *Didática Magna* é a de que: “eventuais variações e as diferenças às vezes possíveis são sutis demais para poderem constituir um novo tipo de método” e por isso, é “possível ensinar tudo com um mesmo método” (p. 220). O que distingue a matemática em relação às demais matérias no currículo da *Didática Magna*, é o que Comenius entende ser a **natureza sensível do conhecimento matemático** e por isso ela teria uma precedência em relação às outras ciências e matérias escolares, devendo estar presente desde a Escola Maternal.

“Será possível ter dúvida e não saber se a classe¹⁰ da matemática deve preceder ou suceder a da física? Na verdade, os antigos iniciavam pelos estudos das matemáticas a observação das coisas, dando-lhes por isso, o nome de disciplinas...” (COMENIUS, 2002, p. 346). Ainda afirma (COMENIUS, 2002, p. 233-234):

A verdade e a certeza das Ciências não derivam senão dos testemunhos dos sentidos. As coisas, antes e imediatamente imprimem-se nos sentidos, para depois, graças aos sentidos, se imprimirem no intelecto; (...) como os sentidos são fiéis colaboradores da memória, aquele que chega a saber graças à demonstração sensível sabe para sempre.

Para COMENIUS (2002) a matemática desempenha um papel instrumental e propedêutico, sendo classificada por ele como uma das Ciências Reais, ela é capaz de permitir o entendimento das coisas e, portanto, à semelhança do que ocorre no plano natural: “a natureza começa todas as operações pelas partes mais internas” (p. 153), “o seu ensino (da Matemática) deve preceder ao ensino das lógicas, do mesmo modo que o intelecto seja formado antes da língua” (p. 151). A “essência das coisas, na verdade serão gravadas com grande facilidade, visto que não passam de princípios puros que os sentidos humanos conhecem e aceitam espontaneamente, chega-se à observação atenta e minuciosa de seus acidentes, e nisso consistirá a classe da matemática”. (p. 347-348)

¹⁰ Na *Didática Magna* cada classe corresponderia a um ano escolar. COMENIUS (2002, p. 345) divide o currículo da escola Latina em seis classes, sendo seus respectivos currículos: primeira: Gramática, segunda: Física, terceira: Matemática, quarta: Ética, quinta: Dialética, e sexta: Retórica.

A *Didática Magna* faz indicações de conteúdos segundo uma seqüência “tecnicamente bem feita do tempo, das coisas e do método” (COMENIUS, 2002, p. 127) que se estenderia por um período da infância à juventude, através de diferentes graus:

- a) Escola Maternal: aprender a contar até dez; entender a idéia de sucessão; noções de grande, pequeno, comprido, curto, grosso ou fino; noções de linha, cruz, círculo; medidas em palmos, côvados, braças (p. 327);
- b) Escola Vernácula (dos seis aos doze, treze anos): aprender a contar, calcular e medir para as necessidades de “toda a vida” (p. 335);
- c) Escola Latina (além dos treze anos): a matemática é uma das sete artes liberais e deve ser ensinada na terceira classe (o equivalente ao terceiro ano escolar) logo depois da gramática e da física, antes da dialética e da retórica (p. 343);
- d) Academia: o grau mais avançado de escolarização é o período para “arremate de todas as ciências e de todas as faculdades superiores” (p. 353).

Poderíamos então concluir que em Comenius há uma proposta curricular tendo como núcleo o **conhecimento das coisas** que ele entende como parte do conhecimento científico, para o qual a matemática e a física são disciplinas por excelência, em contraposição ao currículo da Escola Tradicional, centrada na gramática e nas artes dissertativas.

No contexto da *Didática Magna*, é equivocado pretender encontrar no termo **didática** o significado que hoje lhe atribuímos. Nesse período da história da Pedagogia não se cogitava da presença dos conteúdos específicos como elementos estruturantes da Didática. Nascia, porém, o Método, cuja envergadura acompanha seu propósito: **ensinar tudo a todos**, tendo como fundamento o conhecimento das coisas, do qual não escapam o estudo e o respeito à natureza da criança.

Buscando, portanto, compreender a gênese da Didática como campo de conhecimento esta revisão de literatura se debruça nas contribuições de Comenius, Pestalozzi, Herbart entre outros pensadores clássicos para explicitar seus pressupostos para esse emergente método adequado de ensinar.

Na trilha histórica do pensamento pedagógico moderno considero a contribuição de um dos seus maiores filósofos-educadores: Jean Jacques Rousseau

(1712-1778). Sua contribuição mais revolucionária é a idéia de que a criança deve ser considerada desde as suas necessidades e atividades. Para o genebrino o desenvolvimento infantil obedece às leis da natureza e em nada se identifica com a compreensão tradicional da criança como miniatura do adulto.

Rousseau foi, em decorrência desses fundamentos, o mais severo crítico dos métodos e organização da escola de seu tempo, desenvolvendo no *Emílio* (1772) sua principal obra pedagógica, as noções de educação negativa. Defende-a em decorrência do princípio da bondade natural que caracteriza o homem. Por isso, à educação bastaria preservar o homem de qualquer interferência social que pudesse corromper o seu desenvolvimento natural mantendo-o em contacto com a natureza. Segundo essa compreensão o desenvolvimento se daria através de passagens bruscas, isto é, de um salto ocorreria a emergência de uma nova fase.

O *Emílio* é um tratado pedagógico que expressa a compreensão sobre a natureza humana. Nele, Rousseau reflete sobre as finalidades últimas da ação educativa que consistiriam em dispensar a criança de ações intencionais, preservando sua bondade e virtudes naturais. Esse modelo de educação integraria o seu propósito de renovar a sociedade européia, do seu tempo.

No segundo livro do *Emílio*, ROUSSEAU (1968, p. 147) propõe o ensino com a interferência do adulto quando a criança tivesse atingido a idade da razão, por volta dos doze anos. Considera prematuro e errado raciocinar com a criança antes dessa idade.

Interessa a este texto, particularmente, a contribuição de ROUSSEAU para a história da educação matemática e em especial suas idéias sobre a Geometria. Ele afirma que a base dessa educação deve ser tanto o raciocínio como a imaginação. Daí a importância que atribui à Geometria. O mestre não deve antecipar-se ao aluno dando-lhe a solução dos problemas. Ao contrário, evitar oferecer demonstrações prontas ou de exercitar a memória, mas principalmente estimular a imaginação do aluno seriam as melhores virtudes do educador, afirma ROUSSEAU (1968).

GLAESER (1999, p. 56) considera o *Emílio* uma das contribuições mais importantes para a gênese do ensino intuitivo das Matemáticas. Reconhece que em ROUSSEAU esse ensino evoca um confronto entre o professor e o aluno (o Emílio). No entanto, alerta GLAESER, ainda que nele haja um esforço em propor uma iniciação à Geometria adaptada à criança, rompendo com o ensino da Geometria dedutiva praticado na época, Rousseau se perde numa espécie de ciência natural

do Espaço. Desse modo, seu método acabaria por impedir ao aluno ultrapassar o nível exploratório e intuitivo das atividades com os objetos geométricos: “desenhai figuras exatas, combinai-as, colocai-as umas sobre as outras, examinai suas relações; descobrireis toda a geometria elementar, indo de observação em observação” (GLAESER, 1999, p. 147).

Johann Heinrich Pestalozzi (1746-1827) passou para a história da educação por seu empenho obstinado e altruísta de experimentar na prática, nos internatos que criou na Suíça, as idéias que defendia para a educação das crianças, especialmente das oriundas de famílias pobres do campo. O método, as propostas de organização e de currículo que preconizava para a escola elementar influenciaram reformas escolares em diversas regiões da Europa no século XIX.

Um princípio fundamental do pensamento e do método de Pestalozzi é o entendimento de que é nos objetos, precedendo as gravuras, que se alicerçam as experiências sensoriais, que por sua vez conferem significados às palavras e permitem a construção de idéias claras. Apoiado nesse princípio PESTALOZZI (1928, p. 128-129) desenvolveu um sistema conhecido por “lições de coisas” que consistia em programar todo o ensino, a partir da percepção de objetos pelos sentidos e quando o “conhecimento de uma idéia abstrata não admitir uma representação deste gênero, (sensorial)... se lhe proporcionará um equivalente dessa representação propondo como exemplo, um fato já conhecido“, defende como decorrência de seu método de base sensorial.

À semelhança de Comenius, esse pedagogo propõe princípios gerais norteadores do ensino pela gradação das matérias, ressaltando etapas de transição do mais fácil para o mais difícil. Em Pestalozzi, porém, a seleção dos objetos adequados para a observação ativa pela criança é o ponto de partida para todo o ensino.

O método que preconiza para o ensino da aritmética concorda com os princípios gerais de sua pedagogia. Propõe o ensino por etapas, começando sempre pelo concreto. Cada passo devia ser muito claro e fixado na memória através de repetição e exercícios. Acreditava que por meio desse método se conseguiria ensinar com êxito a aritmética a todas as crianças, antes de completarem os dez anos, idade em que se iniciava o ensino de matemática, no seu tempo. Na 31^a carta trocada no período de 1818 a 1822 por PESTALOZZI (1928, p. 106) com o amigo inglês Greaves, considera o ensino da matemática como parte de uma série de

exercícios preparatórios, pelos quais se poderia “empregar o espírito utilmente e prepará-lo para ulteriores atividades”.

Para Pestalozzi a dificuldade em ensinar a aritmética às crianças estava na prática de professores que lhes apresentavam os símbolos acreditando ser suficiente para que elas elaborassem a compreensão dos significados. Criticando esse costume, ele propõe na obra *Leonardo e Gertrudes* (1782) um método que consiste estabelecer o elo entre o objeto concreto e a numeração, e daí em etapas progressivas as operações fundamentais¹¹.

Para PESTALOZZI (1928, p. 106) o número, a forma e a linguagem são elementos estruturantes de todo o conhecimento “iluminando o pensamento e formando a inteligência”.

Afirma serem esses elementos estruturantes “a medida natural de todas as impressões que o espírito recebe de fora” (PESTALOZZI, 1928, p. 106). Discorrendo sobre essa qualidade dos números e das formas, afirma que eles permitem ao pensamento a apreensão do mundo material: enquanto a forma é a medida do espaço, o número é a medida do tempo. Desse modo, quando o pensamento distingue objetos existentes separadamente no espaço estaria ao mesmo tempo tendo idéia de suas formas ou dos espaços que ocupam e de seu número porque em diferentes tempos.

PESTALOZZI (1928, p. 197) entende que despertar a atenção das crianças para os elementos da forma e do número é mais do que explorar seus atributos de utilidade. “A experiência tem mostrado, as crianças que adquirem os primeiros elementos segundo o método familiar e sensorial descrito tem duas grandes vantagens sobre as outras” um sentimento de confiança e de segurança o que lhes proporciona grande satisfação, afirma Pestalozzi referindo-se ao desempenho das crianças assistidas no Instituto¹², sob sua orientação pedagógica.

Segundo PESTALOZZI (1928), ele e seus colaboradores teriam recuperado o ensino da Geometria e ampliado de modo eficaz o chamado antigamente “método analítico” dos gregos. Propõe que se trabalhe com as formas através de problemas,

¹¹ “Gertrudes ensina então as suas crianças a contar e a calcular. Não há ordem na mente sem contar nem fazer cálculos, tal era um dos axiomas que Gertrudes sustentava com mais ardor e que exercia uma grande influência sobre suas virtudes educativas. Veja qual era seu procedimento bem no meio de seu trabalho de fiar e de costurar ela ensina as crianças a contar os fios e os pontos de costura avançando e recuando, a saltar os números pares, a juntar e a tirar.” (PESTALOZZI, 1928, p. 345)

procurando discutir e inventar soluções em lugar de aplicar e repetir as soluções dos outros. É a capacidade de raciocinar e a criatividade da invenção, segundo Pestalozzi, que estimula o pensamento para a reflexão. PESTALOZZI (1928, p. 199) retoma o princípio platônico de que todo “aquele que deseja se aplicar com êxito na metafísica deve preparar-se pelo estudo da geometria”.

Contraditoriamente às idéias de se estimular o pensamento através do raciocínio e da imaginação PESTALOZZI (1928) propõe um método de ensino que ele denomina **mecânica de instrução**. Pesquisando os fundamentos de cada matéria entendia que exercícios com sons vocálicos preparariam a criança a aprender a ler e escrever. Por uma mecânica semelhante, as crianças deveriam praticar o desenho de linhas e ângulos de modo sistemático para posteriormente desenhar figuras cada vez mais complexas, assim como pela repetição e exercícios a criança aprenderia a aritmética.

De todos os reformadores, Johann Friedrich Herbart (1776-1841) é o autor que mais influência exerceu para que a Pedagogia se desvinculasse da Filosofia, a partir do século XIX.

Para situarmos o ensino da matemática no conjunto das idéias pedagógicas de Herbart é necessário retomar algumas das proposições fundamentais formuladas em sua principal obra para a educação: *Pedagogia Geral* (1806). Para HERBART (1977) o conhecimento nasce de representações mentais¹³ e se estrutura a partir de experiências com as coisas e (ou) no intercâmbio social. Por isso, em sua concepção pedagógica ganha especial importância o trabalho do professor com a instrução. “No ensino educativo, o estímulo pela atividade mental é o mais importante. Esta atividade instrutiva é para fazer progredir, não para inferiorizar; para enobrecer, não humilhar” (p. 41).

A tarefa de instrução, segundo HERBART (1977) se constituiria em colocar o aluno no contato com objetos e situações, através de unidades amplas de conhecimentos relacionados em torno de temas centrais. “A instrução tem realizado esse caminho, no caso daquele (indivíduo) que pesquisa por sua própria conta e de forma ordenada todas as relações do conteúdo; nesse caso, o conhecimento se

¹² É o nome com que são conhecidas as instituições onde Pestalozzi fez experiências educativas, pelas quais elaborou os princípios de sua pedagogia: Instituto Burgdorf (1800 a 1804) e o Instituto Yverdon (1805 a 1825), na Suíça.

mantém coeso por si só” (p. 49). Ele alerta, criticando a instrução escolar do seu tempo que desconhece o pressuposto do ensino pelas unidades amplas de conteúdos.

A infância seria para Herbart o período em que se daria o acúmulo de experiências sensoriais, antes de começar o período de educação formal propriamente dito. Sua pedagogia tinha, por isso, uma preocupação prioritária com a educação dos jovens quando, segundo sua concepção, a vida intelectual estaria num estágio de melhor desenvolvimento.

No capítulo III de *Outlines of Educational Doctrine (1835)*, HERBART (1977) discorre sobre o ensino das Matemáticas e Ciências Naturais. É importante assinalar que para ele a **aptidão**¹⁴ para as Matemáticas seria tão comum como para qualquer outra matéria. A iniciação tardia em Matemáticas, conforme o entendimento escolar corrente em sua época, é que, segundo Herbart explicaria a não disposição dos alunos para seus conteúdos. Desse modo, critica ele, a escola deixa de oferecer lições elementares de Geometria em favor da Aritmética e depois obriga o aluno a fazer exercício de demonstração, sem ter desenvolvido suficientemente a imaginação matemática.

Propõe um currículo de matemática passando por atividades com grandezas e suas transformações, onde elas ocorram; medir e contar, sempre que possível, senão ao menos estimar grandezas diversas (mais ou menos, maior ou menor, perto ou longe); dar atenção aos números de permutações, variações, e relações quadráticas e cúbicas.

Sugere caminhos metodológicos que, partindo de situações propiciadas pelos jogos infantis de tipo construtivo e examinando plantas, cartas astronômicas e mapas, a escola poderia iniciar os alunos em medidas de ângulos e arcos, a lidar com planos, sólidos e esferas. Essas atividades e observações, desde que feitas de modo organizado, poderiam se constituir num meio para a aprendizagem posterior de noções de trigonometria e da álgebra.

Para HERBART (1977), o valor pedagógico da instrução matemática depende do quanto ela penetra no campo do pensamento e dos conhecimentos do aluno. Por isso, é cuidadoso quanto aos procedimentos denominados por ele de

¹³ Para Herbart o pensamento é dotado de uma capacidade de reagir às coisas (Realen); do confronto entre a percepção das coisas com o pensamento se daria o processo criador do conhecimento do qual resultariam as representações que permitem a transformação de percepção em conceitos. (EBY, 1973, p. 414-415)

indiretos ou “vagos”, utilizados como meios auxiliares para demonstração matemática, ainda que apenas usados para iniciar noções. Segundo ele, esses meios podem ser até elegantes, porém, podem se constituir em um problema grave para o ensino, pois, é apenas através do que denomina “demonstração rígida” que o aluno se aprofunda nos conceitos e se apercebe de seu valor. “Demonstrações usando um método indireto, através de conceitos auxiliares vagos são um grande mal à instrução, ainda que sejam elegantes” (HERBART, 1977, p. 250).

Para que os conceitos matemáticos sejam verdadeiramente assimilados não basta haver sua simples apresentação: o objetivo da instrução é tornar o aluno independente, estimulando-o à iniciativa através de exercícios programados segundo dificuldades progressivas, executando-os de modo confortável, prazeroso, fazendo descobertas, mesmo que não perceba, de imediato, a grandeza da Ciência. Porém, alerta, é preciso não massacrar o aluno com exercícios. O ensino deve avançar na apresentação da teoria e cuidar de evitar perder-se tempo na apresentação de certos conceitos que só serão compreendidos em etapas mais avançadas do estudo da matemática. Mais importante do que os exercícios práticos é a familiarização com os fatos matemáticos, o que pode ser conseguido quando o ensino combina a compreensão dos conteúdos com o conhecimento técnico.

“Incomparavelmente mais importante que meros exemplos práticos é a familiaridade com fatos da natureza e tal familiaridade proporciona melhor serviço à matemática, se combinado ao conhecimento técnico”. (HERBART, 1977, p. 255)

Considero a seguir o pensamento pedagógico de Friedrich Froebell (1782-1852). Apesar de seus excessos místicos e da depreciação que a interpretação de suas idéias produziram em relação aos conteúdos escolares, determinando a priorização de atividades como o brinquedo, considero-o neste estudo, principalmente por sua contribuição para a gênese da Psicologia Genética e, em relação à Matemática, pela importância simbólica que atribui a esse conhecimento.

Em Froebel a compreensão de desenvolvimento está impregnada de uma concepção de evolução orgânica¹⁵. Explica FROEBEL (2001, p. 31) que as atividades humanas sejam de natureza física ou mental, crescem ou se desenvolvem de modo semelhante ao de uma planta, da simples unidade à ações

¹⁴ “A aptidão para a matemática é tão comum quanto a aptidão para outras disciplinas.” (HERBART, 1977, p. 241)

cada vez mais complexas. O processo evolutivo no indivíduo é principalmente o processo de diferenciação e complexidade para exprimir vida consciente e atividade criadora.

Para FROEBEL (2001) desde a infância, quando está pronta para as atividades dos membros e dos sentidos e pode manifestar-se pela linguagem, a criança faz “os primeiros intentos de relação com o ambiente e o mundo exterior” (p. 46); é também quando, pela “observação ocorre o desenvolvimento da atitude matemática” (p. 60) e a criança se apercebe da pluralidade, do tamanho, da semelhança dos objetos, enfim, das relações matemáticas que remetem o “pensamento humano, do visível ao puramente pensado invisível” (p. 61). Segundo seu pensamento, o desenvolvimento humano obedece a uma lei universal espiritual pela qual se atinge a autoconsciência e a liberdade.

FROEBEL (2001, p. 64) entende que as atividades cotidianas da criança são uma fonte de aprendizagem de diferentes conteúdos, incluindo noções de geometria, “aponta a arma, dispara e acerta o alvo, mostrando ao curioso menino que uma linha reta une sempre três pontos em uma mesma direção”. Cada nova atividade, comportamento ou fase de desenvolvimento depende dos anteriores, por um processo genético.

No terceiro período de vida humana a criança se converte em aluno “seja fora de casa, (ou) no seio mesmo da família, tendo o pai por mestre” (FROEBEL, 2001, p. 70). Para este pedagogo a escola é mais do que o estabelecimento é o lugar onde ocorre a “transmissão de conhecimentos relacionados e ordenados entre si e dirigidos a um determinado fim” (p. 70). É o tempo em que a criança exercita a sua energia para conhecer, perguntando. Energia que se expande em conhecimento e formas de ação. Os jogos e os pequenos projetos construtivos comuns entre as crianças revelam seus sentimentos espirituais: “são expressões de sua vida interna que tem por consequência um valor simbólico” (p. 80).

Quando a criança percebe que a natureza se constitui de formas plurais e particulares, passa a compreender a existência expansiva da força da matéria, cuja “tendência originalmente esférica, isto é, partindo de um ponto, atua e se desenvolve

¹⁵ A compreensão de desenvolvimento evolutivo presente no pensamento de Froebel e outros filósofos do século XIX é anterior à Teoria da Evolução, formulada por Darwin (*A Origem das Espécies*, 1859); tem sua base mais ousada, no pensamento filosófico de Hegel (1770-1831).

espontaneamente de uma maneira igual em todas as direções” (FROEBEL, 2001, p. 106-107).

Apoiado neste princípio FROEBEL (2001) desenvolve um conjunto de idéias, atividades e simbologias com os entes geométricos: a esfera, os cristais, o cubo, o octaedro, o tetraedro e outros com maior números de dimensões e suas combinações.

O estudo das leis dos corpos sólidos permitiria ao aluno compreender as leis que regem o processo evolutivo do desenvolvimento natural que vai do “unilateral ao omnilateral, do incompleto ao completo, do imperfeito ao perfeito” (FROEBEL, 2001, p. 126). Atuando com e sobre os objetos é que se concretiza a explicitação e efetividade de um dos seus princípios pedagógicos mais fortes: “o homem percebe, sente, conhece a própria energia que o anima, fazendo-se consciente dela” (p. 126).

A matemática é para FROEBEL (2001) o conhecimento que pertence ao mundo das coisas e ao mundo do pensamento. “A matemática apresenta-se como laço de união entre o mundo externo e o interno, entre o percebido e o pensado, entre a natureza e o homem” (p. 133). A representação das formas geométricas, segundo o seu pensamento, não é determinada de modo arbitrário ou externo ao homem, ao contrário, toda a educação e particularmente o ensino da matemática cumpriria a função não só do conhecimento material, mas da essência espiritual. “Sem a matemática, o ensino seria inevitavelmente fragmentário, não permitindo aquele pleno desenvolvimento a que se destina o espírito humano. A matemática é tão essencial ao entendimento como a religião ao coração humano” (p. 133).

Para completar esta incursão pelo pensamento pedagógico moderno abordo a concepção de educação de John Dewey (1859-1952), particularmente na sua dimensão social.

Em Dewey e sua teoria educacional não existe a idéia de matérias de estudo como elementos fixos, acabadas em si mesmos e distanciadas da experiência da criança. Ao contrário, DEWEY (1944) concebe as matérias de estudo como experiências vitais. A criança e o programa escolar se constituem em partes integrantes de um mesmo processo: “assim o ponto de vista atual da criança e as verdades das matérias de estudo definem a instrução” (p. 33).

O processo de educação escolar é uma contínua reconstrução que parte da experiência atual da criança às experiências da raça humana, cujo objetivo seria

garantir suas necessidades de alimento, abrigo e vestuário e que na escola constituiriam os conteúdos das matérias de estudo.

Para DEWEY (1959) o centro da correlação entre as matérias escolares não são as ciências, nem a literatura em si mesmas, mas as atividades sociais da criança. Não existe o estudo da natureza apartada da atividade humana, do mesmo modo que a língua e a literatura perdem seu valor de estudo se eliminamos delas o seu elemento social que é a comunicação. “A concepção de educação como um processo e uma função social não tem significação definida enquanto não definimos a espécie de sociedade que temos em mente” (p. 40).

Não ter presente esse problema fundamental da educação “em” e “para” que sociedade se educa faz as concepções pedagógicas dos “reformadores” dos séculos XVII e XVIII, caírem num vazio social, ainda que inspiradas por altos ideais coletivos, afirma DEWEY (1959). “Verificou-se que o chamado individualismo do racionalismo do século XVIII continha em si a noção de uma sociedade tão ampla como a humanidade e de cujo progresso o indivíduo seria o fator” (p. 107).

A base fundamental da educação está em fazer a criança agir de modo semelhante aos procedimentos gerais que produziram a civilização, através de atividades expressivas ou construtivas das quais resultem aprendizagens. DEWEY (1959) denomina diretas, as atividades de expressão relacionadas às necessidades com o abrigo (carpintaria), o vestuário (costura) e o alimento (cozinha); modos de procedimentos expressivos derivados, aquele que resultam de atividades com a linguagem, escrita, leitura, desenho, matemática, modelagem¹⁶ etc.

A construção de coisas necessárias para enfrentar situações e problemas decorrentes das atividades, bem como a pesquisa para encontrar a origem dessas atividades na história da civilização levariam as crianças a desenvolverem ações cooperativas e se tornarem conscientes da intencionalidade do grupo social. É desse modo que a escola cumpre, segundo DEWEY (1944, p. 65), o seu papel social, isto é, de permitir o processo de vida e não uma preparação para a vida futura. Cada nova matéria ou conteúdo escolar será introduzido para tornar conscientes os fatores presentes na experiência anterior e proporcionar meios de tornar facilitada e eficaz essa experiência.

¹⁶ Modelagem é a atividade plástica de executar em argila ou cera, a reprodução de certos objetos. (MODELAGEM, 1986, p. 1146)

Neste capítulo da revisão da literatura foram analisadas algumas das principais concepções modernas de Educação e de ensino por elas preconizadas com particular destaque para o ensino das matemáticas. A seguir, acompanhando a trilha histórica, proposta por GLAESER (1999, p. 54-58), considero as contribuições extraídas das experiências de ensino de três matemáticos em suas atividades como preceptores, no período que se estendeu dos séculos XVI a XIX.

Como fosse precária a formação científica até o século XIX, era comum à nobreza contratar os serviços de cientistas do porte de Euler, Clairaut ou de filósofos como Rousseau, para ministrarem aulas aos seus filhos. Essa condição permitia aos mestres refletirem sobre sua prática pedagógica de modo realista, isto é, num confronto direto com o aluno. Da relação pedagógica pela preceptoría resultaram algumas obras muito importantes para o ensino da matemática.

Mezeriac (1581-1638), o primeiro nessa seqüência, considera através de sua obra *Problemas Divertidos e Agradáveis* (1612) mais valioso o ensino baseado na recreação honesta, que capacite o jovem nobre a um entretenimento distinto, do que um ensino que o faça um medíocre *expert* na ciência matemática. Desse modo, Mezeriac propõe, à semelhança de Alcuino, oito séculos antes, atividades em formas de jogos e problemas prazerosos para entreter e estimular o pensamento matemático daqueles que venham conhecer sua obra.

Euler (1707-1783) um dos grandes nomes da Ciência Matemática no século XVII, também assumiu funções de preceptor, no seu caso, por correspondência. O material dessa correspondência resultou em dois grossos volumes denominados *Cartas de Euler a uma Princesa da Alemanha* (1760 a 1762) pelas quais a cada dois dias Euler enviava uma crônica científica à prima do Rei Frederico II. Nesse verdadeiro curso por correspondência, o matemático adota um tratamento rigoroso dos conteúdos, porém, evitando cuidadosamente cálculos e demonstrações que pudessem desagradar sua aluna, tomando como temas preferenciais os que abordam questões relacionadas aos fenômenos da natureza, de acordo com GLAESER (1999, p. 56).

Clairaut (1713-1765) é o terceiro dos matemáticos-preceptores. Foi um importante membro da Academia de Ciências na França e juntamente com Euler, d'Alembert, Lagrange e Laplace levaram a Geometria ao desenvolvimento máximo em seu tempo.

Clairaut é conhecido por suas obras, *Elementos de Geometria* (1741) e *Elementos de Álgebra* (1746) cujos conteúdos são parte de um plano por ele elaborado para aperfeiçoar o ensino das matemáticas.

CLAIRAUT (1909, p. XI) explicita sua intenção pedagógica e propõe como objetivo desse trabalho a elaboração de um método de ensino pela intuição para facilitar os primeiros estudos da Matemática, contrapondo-se aos rigorosos métodos correntes. Defendendo-se das críticas de seus contemporâneos ao empirismo de seu método e ao possível descaso com a demonstração rigorosa CLAIRAUT (1909, p. XII-XIII) afirma “só trato pela rama as proposições” e diz assim proceder, “sobretudo no começo, para não desalentar os iniciantes”, pois, declara que “o recurso utilizado para ensinar pela medida dos terrenos é apenas um meio, enquanto o seu objeto é a descoberta das verdades geométricas”.

O método de CLAIRAUT (1909, p. XI) apresenta as seguintes características: utilizar-se dos mesmos métodos originalmente empregados pelos inventores a partir da medida dos terrenos; proceder das investigações particulares para as investigações gerais; ensinar a Geometria Elementar através dos conteúdos mais interessantes dessa Ciência.

Como os matemáticos preceptores anteriormente mencionados, Clairaut escreveu os seus *Eléments de Géométrie*, em forma de lições ministradas a uma nobre, no caso a Marquesa Châtelet. Porém, em sua obra há a preocupação em explicitar a intenção pedagógica de facilitar ao iniciante a descoberta da Ciência, evitando os inconvenientes dos métodos expositivos e acentuando o caráter gradativo e natural desse processo. “Eu penso que esta ciência, como todas as outras, deve ser desenvolvida por etapas.” (BRUNET, 1952, p. 66)

Entre as razões para escrever seus *Eléments*, segundo BRUNET (1952, p. 63), seria alusão aos *Elementos*, de Euclides os quais Clairaut teria estudado em tenra idade, de modo penoso: “eu espero que eles (referindo-se aos seus *Elementos de Geometria*) tenham, então, uma utilidade muito importante, é que eles acostumarão o espírito a pesquisar e a descobrir” (BRUNET, 1952, p. 66). Considera pura perda de tempo ter de demonstrar o que “o bom senso já decide” (CLAIRAUT, 1909, p. XII) e quanto ao excesso de detalhamento das demonstrações em Euclides, argumenta Clairaut, seria esse um recurso utilizado pelo geômetra grego para convencer os seus contendores, os sofistas.

GLAESER (1999, p. 57) lembra que, reagindo à exposição dogmática característica de sua época, Clairaut proporia a organização das lições por meio de problemas. Para Glaeser, no entanto, é parcialmente verdadeiro afirmar, como entende a tradição, que o método proposto por Clairaut fosse heurístico: “com efeito, não se trata senão de uma heurística do professor, confrontada com a passividade do aluno” (p. 58). De fato, Clairaut organiza suas lições na forma de problemas, porém, ele próprio vai propondo questões e respondendo-as imediatamente. No *Tratado de Geometria* pode-se ter um exemplo deste procedimento em que o preceptor se antecipa ao aluno dizendo: “para mostrar como se chegou a medir terrenos, naturalmente viu que as posições das linhas, em relação umas as outras, davam lugar a observações dignas de nota, por si mesmas, independentemente da utilidade que na prática pudesse ter” CLAIRAUT (1909, p. 60-61).

Dos grandes reformadores da educação nos séculos XVII e XVIII, aos pedagogos filósofos do século XIX passando pelos matemáticos preceptores, este texto procurou apresentar parte do que se acumulou ao longo desse período, como fundamentos teóricos da prática educativa numa perspectiva da educação ativa, explicitando uma nova concepção de criança. Esses mesmos fundamentos pedagógicos inspirariam também os propósitos por uma Educação Matemática não magistral, a partir das últimas décadas do século XIX e ao longo do XX, como procurarei demonstrar no próximo capítulo.

Tratados pedagógicos como a *Didática Magna* de Comenius, o *Emílio* de Rousseau, a *Pedagogia Geral* de Herbart, ou o *Homem* de Froebel, os tratados de Clairaut entre outros, trazem fundamentos filosóficos importantes, formulam princípios metodológicos de como conduzir o ensino em favor do aluno, propõem uma organização escolar evocando respeito à criança e expressam entendimentos sobre desenvolvimento humano. Essas contribuições são referências sobre as quais o pensamento pedagógico-científico se debruçou para teorizar e experimentar modelos formativos e investigativos na emergência da educação contemporânea.

Essas pedagogias defendem um ensino ativo estimulando a experiência da criança, porém, muitas mudanças institucionais e científicas teriam que ocorrer para que a escola e o ensino da matemática superassem a pedagogia das aulas magistrais e da memorização.

O reducionismo formalista, herdado desta tradição, que supunha ensinar tudo a todos, como se preconizava desde Comenius passa a ser enfrentado com a

emergência da escola pública (XVIII e XIX). Aos poucos, a concepção clássica de didática passa a ser criticada porque exorbita a disciplina. Ou seja, como um artifício metodológico alheio aos conteúdos específicos. Portanto, até o final do século XIX a didática era uma expressão com significados diversos: sinônimo de método, de ensino ou da própria Pedagogia tomada no seu caráter genérico enfatizando o que de comum havia em todas as aprendizagens.

O panorama histórico do ensino das Matemáticas até o século XIX revela serem outros o sentido e a qualidade atribuídos ao conhecimento matemático e ao seu ensino, no âmbito da escola. Até então eram comuns as aulas particulares ministradas por preceptores aos filhos da nobreza, ou por beneméritos aos pobres em espaços domésticos ou em asilos. Esses “professores” podiam ser escolhidos entre outros cidadãos com formação rudimentar de leitura, de escrita e de cálculo, com exceção de uns poucos, como Rousseau, ou matemáticos como Euler ou Clairaut.

Se nos reportarmos aos horários diários destinados aos estudos e atividades de uma escola do porte de *L'École de Saint-Cyr* (1686-1793) considerada como uma das primeiras instituições não religiosas para a instrução de jovens nobres, o tempo destinado à aprendizagem do cálculo era de trinta minutos semanais, incluindo-se nesse tempo as atividades com ortografia (GLAESER, 1999, p. 51).

O ensino da aritmética começava tardiamente. Para Rousseau, por exemplo, não se devia iniciar a criança nas matemáticas antes dos doze anos, coerentemente com o princípio da **educação negativa**, por ele preconizada. A iniciação tardia nas matemáticas era usual até o século XIX e constatamos, porém, ao longo desta dissertação, que alguns reformadores como Froebel questionavam essa prática. Nos colégios dos séculos XVI e XVII as matemáticas eram ensinadas a um pequeno número de alunos; apenas os alunos que chegavam à classe de retórica, isto é, aos dezessete anos mais ou menos, recebiam instrução nessa Ciência (GLAESER, 1999, p. 51).

Alguns manuais, como o de Clairaut que apresentava alto nível científico, foram escritos para atender aos reclamos de formação de poucos, os filhos da nobreza, portanto, diferente do que atualmente se entende por um livro didático, ao alcance de todos os alunos.

Escolas como a de *Port-Royal* (primeira metade do século XVII) contava com professores competentes e alguns de seus tratados para as Ciências foram

redigidos em colaboração com Blaise Pascal. Mas, essas obras não eram destinadas ao ensino interno das escolas e sim à formação de seus mestres (GLAESER, 1999, p. 49).

Consideram-se a contribuição dos preceptores matemáticos como um avanço em direção à emergência da didática da Matemática superando a distância entre o professor e o aluno, porém, não podemos deixar de analisar os paradoxos presentes nessas contribuições. Nelas há, de fato, uma relação entre o preceptor e o aluno, numa condição de engajamento real e não apenas normativo, como ocorreu com a maioria dos reformadores. O preceptor era contratado para fazer progredir um aluno concreto e não ideal. No entanto, há que se ter cuidado em não ampliar o significado da reflexão didática resultante dessa relação. Ao mestre pago pela nobreza, cabia conduzir o aluno ao sucesso, mais do que à compreensão da matéria ensinada. É verdade que a necessidade de observar e refletir sobre as dificuldades da aprendizagem do aluno se constituiu num avanço importante, que obrigava o preceptor a não se contentar com uma exposição magistral. Porém, mais do que o aluno era o mestre que ganhava com essa reflexão.

A metodologia com os conteúdos específicos da matemática começa a emergir como dimensão da disciplina didática a partir da prática com o ensino nas classes das escolas públicas, desde o final do século XVIII e ao longo do século XIX. Fazendo intervir a especificidade dos saberes específicos, com alunos concretos é que a Didática passa a enfrentar a necessidade de superar o reducionismo da estruturação formal do método único dos reformadores.

Ainda que enunciados psicológicos fundamentais tenham sido explicitados pelos reformadores da educação moderna, somente no século XX é que tais enunciados se constituiriam em objeto de estudo da psicologia e tomados como fundamentos científicos dos processos contemporâneos de ensinar matemática.

Para finalizar este capítulo é necessário reafirmar que a construção do Método Didático foi a grande contribuição dos reformadores modernos. A forma, ou organização lógica do processo de instrução se deve a Comenius, Pestalozzi e Herbart, principalmente. Sua elaboração permitiu a ruptura histórica com o modo retórico de ensinar da tradição clássica. Atualmente, a incorporação do método passa pelo desafio da superação do seu formalismo e reducionismos, na busca de sua articulação com os demais elementos didáticos estruturantes.

4.2 POR UMA PEDAGOGIA COM CONTEÚDO: A DIDÁTICA NA MATEMÁTICA

Este capítulo analisa a emergência da didática como disciplina com conteúdos específicos de matemática e o estudo dos mecanismos mentais de sua aprendizagem.

O processo de emergência da didática com os conteúdos matemáticos situa-se historicamente a partir do século XIX e se insere no seio de movimentos com origens e naturezas diversas. Alguns tipicamente educacionais, outros oriundos da própria Ciência Matemática e ainda de outros, decorrentes de transformações no estatuto científico de disciplinas de referência à Educação.

O surgimento e organização da escola pública ao final do século XVIII e ao longo do século XIX evidenciou o fenômeno do ensino em sala de aula e a necessidade de transformações da didática praticada pelos professores, para a qual a Pedagogia Tradicional se mostrava superada.

Os modelos pedagógicos herdados do período histórico anterior, em que pese toda a sua densidade teórica precursora de importantes reflexões sobre o processo de ensino e aprendizagem, mostraram seu esgotamento diante dos desafios postos pela dinâmica da sala de aula num coletivo de alunos e a mediação pelos conteúdos específicos na escola pública.

Termos consagrados no discurso pedagógico, como: escola, aluno, professor, conteúdos de matemática, entre outros, passam por uma ressignificação, a partir do surgimento da escola pública, como instituição social.

A sala de aula põe em crise as prescrições normativas e valorativas da antiga Pedagogia. A função social da escola ganha outra dimensão. Não se trata de cumprir os ideais utópicos da recuperação da terra-natal, como em Comenius, ou do bom selvagem de Rousseau. Acessar ao conhecimento passa a ser uma necessidade gerada pelos desafios da economia capitalista que requer mão de obra com um mínimo de instrumentos de leitura-escrita e cálculos. Escolarização que corresponde, no mesmo período, para outro marco ideológico, às lutas em favor da emancipação da classe operária emergente. São proposições divergentes e que, no entanto, coexistem historicamente e vão estar refletidas nos debates de diferentes grupos e instituições, em favor da organização da escola moderna.

O que ensinar e como ensinar ao coletivo de alunos em sala de aula, além de expressar as finalidades da escola, segundo diferentes interesses ideológicos,

passam a se constituir em objeto de pesquisa, ao final do século XIX. A pedagogia e a psicologia deixam de ser dependentes da filosofia e pela primeira vez tratam dos mecanismos de compreensão e das dificuldades dos alunos com os conteúdos escolares, segundo o paradigma científico e experimental. Ao longo do século XX a aprendizagem passa a se constituir em objeto de pesquisas, cujos problemas e abordagens obedecem a diferentes métodos de investigação, amparam-se em concepções psicológicas distintas, sendo que nas suas últimas décadas as investigações científicas privilegiam o cotidiano escolar e a totalidade das dimensões do processo de aprendizagem, redimensionando a Didática e suas práticas.

Ao longo de um pouco mais de um século, a escola pública, como instituição, tem experimentado importantes mudanças em relação aos conteúdos escolares e à forma de entender o ensino com conteúdos específicos. No caso da matemática escolar podemos lembrar algumas mudanças relevantes: de um ensino, que até o alvorecer do século XIX se limitava à iniciação aos rudimentos de cálculo, evoluímos para propostas curriculares que contemplam hoje diferentes eixos de conteúdo matemático, numa perspectiva de sua integração enquanto conhecimento; de um professor preceptor para atender minorias, passando pelo leigo sem formação profissional, acessamos ao perfil do professor especialista e mais atualmente, à expectativa de um profissional que dê conta da multiplicidade de fatores do ato de ensinar conteúdos específicos. Mudanças consideráveis têm ocorrido com as concepções de ensino para as quais a memória era o principal recurso e garantia de aprendizagem, ampliando-se entre os professores o entendimento de que a aprendizagem pela compreensão é o principal investimento do ensino.

Com a indicação de tais marcos não pretendo defender uma compreensão progressista do ensino de Matemática ao longo desse período. Em realidades escolares diversas e particularmente a brasileira, no âmbito do ensino público, o fracasso em Matemática ainda é um desafio a exigir iniciativas e mudanças de diversas ordens. Pode-se afirmar que os profissionais da educação no Brasil apenas começam a esboçar em diferentes níveis de organização e elaboração uma tomada de posição frente às informações e contribuições das pesquisas em Educação Matemática para qualificar o trabalho em sala de aula.

Neste capítulo pretendo abordar algumas questões relativas ao ensino da Geometria desde uma perspectiva da promoção da compreensão dessas noções, das soluções curriculares pela melhoria do desempenho escolar com esses

conteúdos e a diversidade de possibilidades de ensinar a Geometria nas séries iniciais.

Desde a década de 80 têm se desenvolvido reformas curriculares em nível internacional. A *Agenda para Ação*, documento do NTCM dos Estados Unidos, apresentou em 1980 recomendações que influenciaram reformas nos sistemas escolares em várias partes do mundo. Entre as recomendações da *Agenda* destacam-se: a necessidade de direcionar o ensino de Matemática pela resolução de problemas (BRASIL, 1997, p. 22). Outro aspecto buscado de modo convergente pelas reformas no Currículo de Matemática é que o ensino se dê com um amplo espectro de conteúdos, incluindo-se os blocos: números e operações, espaço e forma, grandezas e medidas, de modo integrado. O conteúdo é visto a partir de uma totalidade. “Daí, a necessidade do desenvolvimento conjunto e articulado das questões relativas ao número e à geometria e o papel que as medidas desempenham ao permitir uma aproximação entre a matemática e a realidade”. (PARANÁ, 1990, p. 67)

Em 1995 o *Internacional Commission on Mathematical Instruction* (ICMI) fez da Geometria o eixo central do ensino de matemáticas de um ponto de vista dos desafios para a cidadania no Terceiro Milênio, como pode ser verificado no documento da entidade, *Perspectivas sobre o Ensino da Geometria para o Século XXI*.

Desde então, inúmeros tem sido os esforços investigativos e práticas escolares para rever o ensino de Geometria. Contrariamente a qualquer dogmatismo quanto à forma coerente de desenvolver esses conteúdos surgem iniciativas contemplando interesses de pesquisas com professores e alunos em diferentes níveis escolares, visando investigar sobre o entendimento desses sujeitos aos conceitos geométricos. Cresce a tendência em focar a Geometria como Ciência do Espaço e em propor o desdobramento desse conhecimento numa diversidade de conteúdos e suas aplicações, contemplando diferentes áreas e interesses.

Numa perspectiva investigativa de como o ensino da Geometria pode constituir-se em fator de desenvolvimento do pensamento espacial se situam os importantes estudos do casal Van Hiele (1980-1984). Essas pesquisas têm despertado forte interesse de estudiosos e professores de várias partes do mundo. As contribuições do modelo proposto pelos Van Hiele têm sido objeto de aplicações, discussões e experiências, quando a preocupação é tornar o ensino um agente de

desenvolvimento do pensamento geométrico. “No Brasil, o importante trabalho dos Van Hiele ainda não recebeu o devido reconhecimento, mas quem pretende ensinar geometria ou pesquisar sobre o ensino de geometria não pode deixar de conhecer o modelo de Van Hiele” (LORENZATO, 1995, p. 10).

O trabalho do casal Van Hile propõe um modelo de estratificação do conhecimento espacial em uma série de quatro níveis, que permite classificar os indivíduos de acordo com diferentes graus de representação do espaço, independente de sua idade cronológica. O modelo propõe fases de aprendizagem, cujas atividades realizadas garantam a passagem de um nível a outro, além de chamar à reflexão as questões relativas ao ensino, a necessidade de se investir na capacitação dos professores e produção de materiais, fatores todos intervenientes num ensino promotor do desenvolvimento do pensamento geométrico.

Do ponto de vista curricular, desde a década de 80, as reformas têm enfatizado os conteúdos de Geometria como eixo importante no ensino de Matemática. Algumas investigações têm focado a relação entre as oportunidades que o ensino oferece para aprender Geometria e o desempenho dos alunos com esses conteúdos. Nessa perspectiva de investigação se colocam estudos como os de Zalman Usiskin (1982), nos Estados Unidos. No artigo *Resolvendo os Dilemas Permanentes da Geometria Escolar* esse pesquisador defende a tese de que “a melhora do desempenho requer mais estudo de geometria, o que requer um número maior de professores bem preparados, o que por sua vez requer que mais pessoas desejem estudar Geometria, desejo esse em geral associado a um desempenho melhor” (LINDQUIST; SHULTE, 1994, p. 36).

No Brasil, estudos que tratam do ensino da Geometria e dos problemas que afetam o seu desenvolvimento em sala de aula, ou investigam aspectos relacionados à aprendizagem de seus conceitos, podem ser apreciados em teses e dissertações de pesquisadores como: Regina Maria Pavanello (1989;); Lenir Joaquina Goulart (1989); Regina Aparecida Bertonha (1989); Geraldo Perez (1991); Cleir Rubinstein (1994); Nelson Pirola (2000), Sérgio Lorenzato (1993), Luis Carlos Pais (1991), Estela Kaufman Fainguelernt (1984, 1989, 1994, e 1995) entre outras, o que comprova o crescimento do interesse em reverter a condição de significação inferior que esse campo de conhecimento matemático tem ocupado na escola brasileira.

O ensino de matemática só tem a se beneficiar à medida que pesquisas e iniciativas escolares se façam para superar o modelo didático-pedagógico no qual estejam ausentes o aluno ou os conteúdos específicos, ou, que se caracterize por qualquer reducionismo a um de seus fundamentos, comprometendo a integralidade e significação da ação didática com conteúdos específicos.

Dentro de uma perspectiva de superação de uma didática sem alunos e sem conteúdos, considero as contribuições das pesquisas da Didática Experimental francesa, do ponto de vista do seu pioneiro Georges Glaeser, objeto de análise do próximo subtítulo deste capítulo.

4.2.1 A Didática da Matemática

A Didática da Matemática, como pesquisa e corpo teórico sobre as questões do ensino de matemática, resultou do esforço de estudiosos franceses, na década de 60 do século XX, em preparar com investigações em sala de aula a implantação das propostas do Movimento da Matemática Moderna em escolas daquele país.

A partir de 1970, a Didática da Matemática nasce, na França, com a criação dos IREM nas Universidades de Strasbourg, Bourdeaux e Paris, estendendo-se a outras universidades francesas nas décadas seguintes. Consolidou-se como disciplina a partir da definição de seu objeto de pesquisa: o ensino-aprendizagem de matemática nos quadros formais da escolarização e passou a ser conhecida como Didática Experimental. O saber-fazer do professor com os conteúdos de Matemática, os mecanismos psicológicos que dão ao aluno a aprendizagem de conceitos e técnicas relativas ao conhecimento matemático e ainda o estudo dos obstáculos que ocorrem na aprendizagem passam a ser investigados pelos Institutos de Pesquisa das referidas Universidades francesas.

No presente estudo tomei por referência o livro de GLAESER (1999), *Une Introduction à la Didactique Expérimentale des Mathématiques*, por ele considerado “un livre pour apporter un point de vue de pionnier”, do qual pontuo reflexões desse autor sobre a aprendizagem a curto e longo prazo.

A didática com os conteúdos específicos da Matemática é, portanto, uma área de pesquisa com poucas décadas de existência. Do ponto de vista da inovação da prática de ensinar, foi precedida nas primeiras décadas do século XX por experiências realizadas por pioneiros da Nova Educação, como Steiner, Ferrer,

Montessori, Freinet e por matemáticos como Castelnuovo, Cuisinaire, Papy, Dienes. Todos esses precursores realizaram mudanças pedagógicas no modo de ensinar conteúdos matemáticos, em vista das insuficiências da didática tradicional, porém, em condições experimentais, fora dos quadros escolares oficiais.

Na França na década de 70, o movimento da Didática da Matemática revelou nomes importantes, entre eles o de Georges Glaeser, considerado seu pioneiro, Duval, Pluinage, Bochs, Regnier, pelo IREM de Strasbourg e de Bourdeaux, Brousseau, Durand, Vergnaud,. O movimento propiciou o intercâmbio entre pesquisadores e teóricos de diversas áreas de estudos: com a psicologia, através de Piaget, Bloom, Vergnaud; com a Matemática através dos estudos do pensamento precursor do ensino heurístico de Polya e Wagenschein; com a Geografia de Bertin. Esse movimento estimulou iniciativas de investigação, seminários e reformas de ensino dentro e fora da França, entre os quais menciona-se o ocorrido no México, nas décadas 60 e 70, na Bélgica de língua francesa, nas décadas de 80 e 90. Precedeu e criou um acúmulo investigativo que estimularia estudos como os do casal Van Hiele. Resultou em investigações e contribuições teóricas importantes e largamente difundidas, tomadas hoje como referência para a Educação Matemática, entre as quais se destacam a teoria dos campos conceituais de Vergnaud; a noção de situações didáticas de Brousseau; a transposição didática de Chevalard.

Tomando por referência as reflexões e as pesquisas realizadas pelo IREM de Strasbourg, desde o ponto de vista de Glaeser, coordenador dos Seminários trimestrais de Didática, oportunidade em que os pesquisadores de Bourdeaux e Strasbourg discutiam seus trabalhos de pesquisa, é possível delinear os aspectos mais relevantes da Didática da Matemática, segundo sua vertente experimental francesa.

De acordo com GLAESER (1999, p. 27), o ensino da matemática precisa ser avaliado e reformulado a partir dos seus problemas mais cruciais. Entre esses problemas a Didática Experimental das Matemáticas, como disciplina pedagógica, rejeita conceber uma didática fora do seu objeto, isto é, sem considerar o domínio do saber específico.

Do ponto de vista desse pesquisador, os problemas relativos à didática se referem aos meios escolares adequados para realizar a natureza cultural do ensino de Matemática. Para GLAESER (1999), a erradicação do analfabetismo matemático

é a prioridade da educação. A efetividade deste projeto, desde a perspectiva da Didática Experimental, exigiria a exclusão de seu campo de pesquisa tudo o que não fosse especificamente escolar. Pois, para GLAESER (1999, p. 34) a injustiça que se abate sobre os indivíduos começa muito antes do seu nascimento sendo portanto, o fracasso escolar, apenas um mal entre outros.

O ensino de Matemática fracassa, segundo esse autor, na medida em que a ação escolar não permite aos alunos o desenvolvimento de atitudes de pesquisa, cuja essência consiste em aprender noções de Matemática através de problemas. Glaeser questiona o ensino que limita os alunos aos exercícios didáticos que pedem respostas imediatas, motivados pela obtenção de uma nota. Ao contrário, numa verdadeira situação de aprendizagem pela compreensão é indispensável oferecer ao aluno condições escolares favorecedoras da concentração e um ritmo de trabalho orientado pela motivação de buscar solução para um determinado problema de pesquisa. Em decorrência dessa concepção de ensino, Glaeser fez do estudo da gênese da Heurística, como método de ensino das matemáticas, o seu principal objeto de pesquisa. Inspirando-se em Polya, desenvolve outra concepção de heurística. Enquanto para Polya, a heurística é normativa, para Glaeser é o estudo dos caminhos espontâneos eficazes ou não, experimentados por um indivíduo, diante de um problema. E é nesse sentido que a heurística interessaria à Didática Experimental, defende Glaeser.

Tentando sintetizar a compreensão de Glaeser sobre a heurística é importante pontuar os seguintes aspectos destacados por ele: para aprender Matemática é indispensável adotar os procedimentos de um matemático, isto é, ao ensino cabe desenvolver no aluno as atitudes de propor e resolver problemas; um problema é uma questão para a qual não se conhece a resposta; um problema para um aluno não é necessariamente problema para outro aluno. Glaeser compreende a Didática como a disciplina que estuda os mecanismos de aprendizagem de atitudes intelectuais e saberes matemáticos pelos alunos.

Em Glaeser a idéia de heurística é fundamental para se entender a motivação do aluno para a pesquisa e se constitui num caráter componente essencial do ensino, através da situação-problema. Para a concepção de ensino baseada na heurística são cruciais questões pedagógicas como: o tempo destinado à resolução do problema, pois, não se pode prever a priori qual o prazo necessário para se obter a sua solução; não se pode prever antecipadamente se pela pesquisa

se obterá a solução satisfatória; é considerado absurdo atribuir nota ou exigir o mesmo rigor de cálculos que se espera dos alunos nas atividades didáticas comuns, quando a seqüência didática for uma sessão de trabalho com a pesquisa.

A obra de Piaget é considerada por GLAESER (1999, p. 149) como um importante ponto de partida de pesquisas sobre os estágios das operações formais. Por isso, propõe que as investigações iniciadas por Piaget devam continuar sendo realizadas com o mesmo rigor metodológico estendendo-se, porém ao estudo da gênese de um grande número de aquisições indispensáveis para continuidade dos estudos matemáticos. Este seria um projeto essencial da Didática Experimental, numa perspectiva do desenvolvimento do pensamento dedutivo, defende Glaeser.

O ensino da Matemática teria como principal objetivo levar o aluno a compreender os conteúdos matemáticos visando a formação de conceitos e a aquisição de conhecimentos específicos. Cabe à didática a investigação das condições mínimas requeridas para favorecer esse objetivo, superando as práticas escolares baseadas no **método universal** preconizado pela Pedagogia tradicional. Glaeser destaca entre essas investigações as que foram realizadas por Brousseau e sua equipe do IREM de Bourdeaux, desenvolvendo a **noção de situação didática** pela qual o professor deve proceder para encaminhar tarefas aos alunos reproduzindo integralmente ou em parte as características do trabalho científico com problemas.

A noção da situação didática de Brousseau, citada por Glaeser, permite desenvolver uma prática de ensino inspirada numa concepção de didática que põe seu foco de interesse na aprendizagem de um saber específico. Sempre reiterando o compromisso científico de conceber a didática dentro de seu objeto, Glaeser admite como didáticas, apenas as situações que fazem intervir o domínio do saber específico numa perspectiva de aquisição do seu conhecimento pelos alunos.

Dessa concepção de Didática decorre uma concepção de Educação Matemática que, segundo Glaeser, aponta para distinções e até oposições, entre ensino e educação, sempre que o ensino tenha como objetivo apenas a transmissão de um discurso matemático. A educação matemática, em contrapartida, tem por objetivo desenvolver a atitude para “fazer a matemática”. A formação do gosto matemático é um objetivo da educação, ligado ao campo da instrução. Situações de ensino que levem à pesquisa de um problema, à redação de sua solução, à

execução de seus cálculos, fazem conviver as dimensões do conhecimento e do interesse matemático, como aspectos complementares e estreitamente ligados.

A Didática Experimental através de seus grupos de pesquisa de Strasbourg e Bordeaux investigou dois principais tipos de processos de aprendizagem: as situações didáticas que se desenvolvem num curto espaço de tempo e as aprendizagens matemáticas que supõem longos encadeamentos intermitentes de situações didáticas, as quais se desenrolam por meses ou anos. Os processos de curta duração são as que se prestam mais facilmente à observação e à experimentação em sala de aula, enquanto as observações longitudinais são mais difíceis de realizar. Segundo GLAESER (1999, p. 159-191), o projeto fundamental da Didática Experimental tem sido as pesquisas sobre a ontogênese da aquisição de atitudes e a compreensão de noções matemáticas realizadas em longo prazo. Entre essas pesquisas esse autor cita aquelas que tratam da determinação dos limiares, cujas passagens caracterizam a aprendizagem de uma noção complexa.

Glaeser considera na noção de situação didática a interação de três tipos de intervenientes: o domínio de estudos comportando os conhecimentos e hábitos matemáticos a adquirir; os alunos independentemente da idade, os agentes educativos.

Por agentes educativos, Glaeser considera não apenas os professores de matemática do ano em curso, mas também os professores de outras matérias. Os outros alunos são também possíveis agentes educativos. As discussões entre alunos podem ser instrutivas e muitas vezes escapam ao professor. Esse autor considera, ainda, outros elementos, não propriamente humanos, como agentes educativos. Os livros didáticos, os textos de matemática, a literatura em geral, recursos didáticos como a calculadora, ou o computador e os meios de comunicação são também agentes educativos. Esses agentes podem se constituir em fatores da situação didática, atuando sobre os alunos e propiciando ou não, conceitos e conhecimentos, independentemente da ação controlada pela escola. Essa abrangência de concepção de agente educativo sugere ao professor e ao pesquisador o alargamento do conceito de ambiente escolar, porém, sempre cuidando de não negligenciar a importância de situações didáticas planejadas.

GLAESER (1999, p. 83) não descarta a complexidade e o caráter polêmico do seu ponto de vista sobre a noção de situação didática, modificada por sua concepção de agente educativo. Para ele a noção de situação didática envolve um

sistema de informações não plenamente controlado pelo professor. Diferentemente de Brousseau, Glaeser parte de uma compreensão ampliada de ambiente escolar e considera os diferentes agentes educativos que nele atuam com suas finalidades próprias, numa relação de conflito facilitando ou dificultando a compreensão desejável de conteúdos.

Entre as questões de conflito de finalidades esse autor considera aquelas que são oriundas dos objetivos dos matemáticos, dos programas oficiais, dos professores e dos alunos. A gestão desses conflitos demanda como profissional um professor preparado para admitir as exigências da Ciência que ensina, no entanto, sem, concebê-la como um edifício pronto e acabado. Para Glaeser são componentes fundamentais dessa gestão: as dificuldades de aprendizagem de noções matemáticas e também os acordos tácitos, noção desenvolvida por Brousseau e conhecida como **contrato didático**, entre as exigências de quem ensina e de quem aprende.

Da perspectiva da gestão desses conflitos, Glaeser reflete sobre os riscos do professor admitir a substituição de objetivos de ensino, supondo poder eliminar os obstáculos de aprendizagem em favor da compreensão dos conteúdos pelo aluno. Essa postura pode por em prejuízo o desenvolvimento da capacidade do pensamento lógico e da abstração, do mesmo modo que é “impossível construir geneticamente a compreensão matemática de um aluno sem recorrer ao menos temporariamente a afirmações que só são válidas enquanto uma primeira aproximação”, afirma GLAESER (1999, p. 97).

Glaeser discute e alerta para o risco da simplificação da noção de situação didática de Brousseau aos três pólos do triângulo didático (aluno, professor e saber), reduzindo o ensino a fragmentos de conhecimento que devem ser aprendidos. Considera que tal entendimento pode limitar o ensino da matemática aos objetivos da formação de conceitos e aquisição de conhecimento. Opondo-se a tal reducionismo, o autor prefere defender a ampliação da noção de situação didática, adotando a figura do polígono para representá-la.

Glaeser ressalta a importância das pesquisas de Brousseau, realizadas durante vários anos sobre as condições mínimas requeridas para favorecer o enfrentamento dos objetivos de ensino das noções matemáticas em sala de aula, permitindo o desenvolvimento da noção de situação didática. Essas pesquisas procuraram investigar as tarefas que o professor deve propor aos alunos, tendo

como objetivo a formação de conceitos e aquisição de conhecimentos matemáticos. Por meio desses estudos Brousseau chegou à importante noção de que o processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos matemáticos é impulsionado por atividades envolvendo a resolução de problemas, por meio de estratégias dialéticas de ação, formulação, validação e institucionalização.

Reconhece a importância de pesquisas com esses objetivos e entende que devam continuar a ser realizadas, porém, afirma: “eu desejaria que a preponderância exclusiva dos objetivos de ensino fossem relativizados para dar lugar aos objetivos educacionais” (GLAESER, 1999, p. 84).

Segundo seu ponto de vista, o aluno precisaria dispor de um número restrito de conceitos matemáticos duros e parte considerável do tempo escolar deveria ser utilizado para ampliar a sua cultura e desenvolver conhecimentos interessantes, firmes e sólidos.

Essas aprendizagens resultariam de uma compreensão sempre acompanhada de uma experiência emocional, defende GLAESER (1999, p. 92). À escola caberia, pois, desempenhar o papel de provocar o desconforto intelectual que obrigasse o aluno a pensar, discutir e resolver dúvidas. Suscitando situações dramáticas ou cômicas, o professor poderia facilitar a evidência de certos aspectos relevantes do conteúdo ensinado e favorecer a experiência emocional indispensável à realização desses objetivos educacionais.

Em decorrência dessa compreensão ampliada da noção de situação didática da qual faz parte a abordagem complexa de agentes educativos é que Glaeser propõe a rediscussão do conceito de sala de aula e das tarefas didáticas, entre as quais salienta a importância da leitura de textos de matemática ou da literatura em geral e a formação de hábitos, como parte da atitude em fazer matemática, sem dissociar nunca a instrução da educação.

Tomando por referência a sua história pessoal em diferentes passagens e capítulos da obra em análise, Glaeser defende a convicção de que o aluno pode e deve ser iniciado informalmente em conceitos matemáticos, muito antes de fazê-lo de modo sistemático na escola. Reportando-se a episódios da infância e aos primeiros contatos com certas noções matemáticas complexas procura ilustrar como essas vivências o teriam instigado anos a fio a refletir e pesquisar.

A atitude de **aprender a fazer matemática** envolve componentes de autonomia sempre que ao aluno é permitido desenvolver um caminho pessoal e

original, do qual não faltem imaginação e intuição¹⁷, ainda que se subordinando ao contrato didático, pelo qual os resultados precisam satisfazer ao enunciado. Para esse autor interessa sobretudo que a didática pesquise situações que envolvam as tentativas espontâneas do indivíduo no confronto com problemas pela pesquisa.

O ponto de vista de compreensão de situação didática de GLAESER (1999, p. 103) é divergente da visão de Brousseau, e por isso afirma: “Guy Brousseau é muito restritivo quando escreve que apenas as modificações que afetam a hierarquia de estratégias devam ser consideradas (variáveis pertinentes); aquelas que o professor pode manipular são particularmente interessantes, pois se tratam de variáveis didáticas”.

Em matemática há pouco a apreender e muito por compreender, argumenta Glaeser. Aprendizagens sem significação produzem resultados frágeis; esquece-se aquilo que se aprende por meio de um treinamento penoso e o que se reaprende rápido é esquecido imediatamente, considera. Observa-se, entretanto, que em matemática há conhecimentos que são adquiridos solidamente de uma só vez e para toda a vida. Estes conhecimentos, afirma GLAESER (1999, p. 84), são aqueles que resultam de uma compreensão acompanhada de emoção. É o caso de uma situação didática conduzida por estratégias de descoberta, à semelhança daquela que o autor descreve à página 138 da obra em foco, na qual se desenvolve a decomposição de um paralelogramo em duas partes iguais e que, vivenciada com entusiasmo pelos alunos, favoreça-lhes a construção da fórmula da área do triângulo, independentemente dos tipos de triângulos resultantes dessa decomposição. A palavra chave da Didática da Matemática é, portanto, a compreensão, insiste ele.

Porém, segundo Glaeser, compreensão é um termo usado de modo ingênuo e, por isso, é necessário especificar o seu significado. O termo compreensão pode ser apreciado de modos diferentes, de acordo com pontos de vistas diversos. GLAESER (1999, p. 104) toma três versões de compreensão: a vertente científica quando interessa prioritariamente o conteúdo que se quer compreender; a versão psicológica se a ênfase é sobre o sujeito que pesquisa o que se quer compreender;

¹⁷ Intuição, na heurística, é “a atitude de obter uma conclusão a partir de informações incompletas que nós chamamos índices”. Imaginação é parte essencial da atividade heurística e está presente quando “um problema é uma questão cuja resposta não pode ser fornecida imediatamente.” (GLAESER, 1999, p. 114)

a versão da comunicação, quando a força maior é colocada no agente educativo que transmite o que se quer compreender. Glaeser considera o conhecimento científico e a dimensão psicológica os fatores primordiais da aprendizagem pela compreensão, secundados pela comunicação. As duas primeiras vertentes jogam um papel prioritário, pois, argumenta, não se pode falar de compreensão, ainda que seja inabalável a convicção do sujeito, se o conteúdo for falso.

Saber mais, porém, não engendra necessariamente a compreensão matemática, a qual na verdade, se obtém pela redução do arbítrio na descrição dos fatos. GLAESER (1999, p. 107) acredita como Popper que a ciência não progride avançando por verdades absolutas, mas refutando erros. O princípio da economia científica consiste em admitir um sistema mínimo de axiomas sobre o qual se apóia a compreensão dos fatos. Compreender, na versão científica, consiste em tomar consciência de que **não se compreende mais**, pois os “momentos fortes das ciências são as crises provocadas pelas antinomias, os paradoxos e suas resoluções” (GLAESER, 1999, p. 108).

As três versões da compreensão podem agir de modo autônomo, em interação, ou com independência. Para GLAESER (1999, p. 103), a verdadeira compreensão se realiza quando as versões se reúnem numa interação que satisfaça simultaneamente as três finalidades. Ainda que a compreensão não possa ser atingida integralmente, reafirma, compreensões parciais são obtidas, através de aproximações dessas vertentes.

A situação de aprendizagem mais promissora, do ponto de vista da dimensão psicológica, é aquela capaz de gerar a incompreensão ativa, isto é, um “estado de instabilidade ambígua onde um mal estar intelectual se alterna com elãs de curiosidade, de esperança e decepções” (GLAESER, 1999, p. 104). Quando o aluno procura dar respostas, ainda que parciais, mas se dando conta dos limites e incoerências de sua explicação, pode se dizer que está no caminho de uma aprendizagem eficaz pela compreensão, argumenta o autor no mesmo texto citado acima.

O sistema de ensino em espiral é aquele que se caracteriza por uma sucessão de estágios de instabilidade, seguidos de descobertas e explicações provisórias, propiciando ao aluno um estado de compreensão tranqüila até uma outra perturbação cognitiva. Seria este o modelo de ensino desejável, em vista dos objetivos psicológicos da aprendizagem pela compreensão, segundo Glaeser, pois,

garantiria ao ensino a possibilidade de preparar o ambiente pedagógico em que os alunos não precisassem esperar **um acaso feliz para fazer um salto decisivo em direção à aprendizagem de noções complexas.**

O ensino em espiral de Bruner seguiria esse caminho quando pretende antecipar com anos de avanço dificuldades ulteriores, preparando conhecimentos que deverão ser solidamente adquiridos em conseqüência de sínteses importantes. O ensino em espiral poderia abrir terreno ao aluno, evitando-lhe ter de assimilar conteúdos matemáticos numa só vez, desde que a Didática Experimental tenha localizado cientificamente os níveis cruciais a serem considerados pelo professor, para o aluno compreender uma matéria complexa, argumenta GLAESER (1999, p. 131).

Glaeser adota o modelo de ensino em espiral preconizado por Bruner e defende, tal qual esse psicólogo, que todo conteúdo pode ser ensinado a todas as crianças, desde que numa apresentação intelectualmente eficiente respeitando o seu estágio de desenvolvimento. “Bem antes de chegar à maturidade requisitada para assimilar solidamente certos pontos difíceis, a criança pode ser submetida a uma preparação cuidadosamente planejada”, argumenta o matemático francês em concordância com Bruner (GLAESER, 1999, p 130).

Esse sistema de ensino supõe imaginação e a utilização de uma diversidade de estratégias da parte dos agentes educativos, recomenda o autor. Reportando-se aos manuais escolares como um agente educativo importante, menciona um livro editado dentro dos princípios brunerianos que, fazendo uso de diversas e simultâneas linguagens, pretende criar condições para favorecer a compreensão das noções ensinadas. Entre elas, a linguagem gráfica, os desenhos, figuras e até mesmo o uso da linguagem formal sempre com o objetivo de proporcionar um ensino pela compreensão (GLAESER, 1999, p. 132).

GLAESER (1999, p. 126-130) parte da concepção genética de aprendizagem de Piaget para afirmar que a aquisição de atitudes e a compreensão de noções matemáticas se constroem no curso de uma longa psicogênese. Esse processo comporta etapas ou fases de maturações progressivas, entrecortadas de passagens, por limiares. A cada etapa o aluno disporia de um nível de competência correspondente a uma compreensão parcial que lhe permitiria certos desempenhos. A passagem de limiar se dá por um acesso brusco a uma nova etapa, com

alargamento do nível de competência. A compreensão, porém, não é nunca definitivamente acabada.

Um importante objetivo das Didáticas das Matemáticas é, pois, o estudo dos principais limiares em que se encontra a maior parte dos alunos durante o seu desenvolvimento intelectual. Esses limiares raramente são aqueles sugeridos pelo bom senso. Somente uma experimentação fina e meticulosa permite conhecê-los, argumenta Glaeser. Ao longo do capítulo IV no livro de referência para o presente estudo, esse autor se reporta às questões e investigações experimentais sobre a aprendizagem de noções matemáticas numa perspectiva genética, para defender o ponto de vista de que sem o conhecimento científico desses limiares não se pode cogitar da possibilidade de um verdadeiro ensino em espiral.

A complexidade da ação didática justifica, portanto, a necessidade de pesquisa sobre os mecanismos mentais presentes na aprendizagem e sobre as dificuldades de compreensão dos alunos, porém, sem esquecer do “paradoxo fundamental do ato pedagógico”. Citando Francine Jaulin Mannoni, GLAESER (1999, p. 90) interroga “como o professor pode comunicar aos seus alunos alguma coisa que não pode ser recebida, mas construída?”.

A confrontação necessária com conteúdos específicos numa situação didática leva à definição de acordos tácitos entre os alunos e o professor e suas respectivas expectativas. Esse acordo está baseado na noção de **contrato didático**, descrito por Brousseau (1986), e se refere ao estudo de regras e condições que condicionam o funcionamento da educação escolar da qual as características do saber matemático (formalismo, rigor, abstração) são partes integrantes.

Tomando-se por referência a concepção genética de aquisição de noções e atitudes matemáticas, é necessário rediscutir os fundamentos psicológicos sobre os quais, o ensino se realiza. Entre esses fundamentos, as pesquisas têm comprovado que conceitos fundamentais são elaborados em longo prazo e mediante ações didáticas planejadas. Para citar um desses conceitos matemáticos fundamentais, Glaeser menciona os estudos de Vergnaud e Durand (1976) sobre a gênese da compreensão da adição que deram origem a noção de **campo conceitual**.

O ambiente educativo se constitui em fator de causalidade pelos estímulos ou dificuldades que oferece para o desenvolvimento de noções matemáticas pelos alunos. Para Glaeser além dessa dimensão, o ambiente deve ser abordado por seu aspecto aleatório, isto é, não programado, porém, marcante pelas circunstâncias

informais e não sistemáticas que pode desencadear a exploração prévia de conhecimentos, muito antes da idade admitida pelos programas e ações didáticas formais.

Reportando-se à sua experiência, quando menino e aluno das classes iniciais, GLAESER (1999, p. 128) lembra:

A primeira aprendizagem dos logaritmos se assemelhou a uma série de passagens de micro-níveis por seu caráter acidental e cultural. Essa aquisição provavelmente alimentou um grande número de meus esquemas e contribuiu como um meio, agudizando minha imaginação e precedendo às estruturas mentais tais como aquelas requeridas para a aprendizagem de função, de invariância, de covariância, de transporte de estrutura, que só aos dezessete anos viria a tomar conhecimento formal.

Foi através da leitura do romance de Júlio Verne (*Aventuras de Três Russos e Três Ingleses*), por volta de seus oito ou nove anos de idade, que Glaeser teria se deparado pela primeira vez com o termo linha trigonométrica, ele narra nos parágrafos acima mencionados, para ilustrar uma aprendizagem de noções matemáticas em longo prazo.

Segundo GLAESER (1999, p. 85), “a meus olhos o grande mérito de Piaget é ter lançado a atenção sobre o caráter permanente da aprendizagem, que se efetua ao longo de toda a vida e não exclusivamente sob estímulos escolares”.

Para Glaeser a ontogênese de atitudes e de noções matemáticas é regida por uma dupla causalidade: os fatores externos de atuação relativamente aleatória e os processos escolares programados. O desenvolvimento intelectual que estimula aprendizagens, favorecendo-as ou dificultando-as seria resultante da interação dessa dupla causalidade. Balizado nessa concepção de desenvolvimento é que GLAESER (1999, p. 128) considera a importância da Teoria dos Estágios de Piaget pelas questões que propõe ao didático, sob sua tríplice implicação: “a ordem na sucessão das aquisições; a duração média da estagnação de cada estágio e a média de idade de acesso a um estágio”. A idade de acesso a um estágio sugere à didática a necessidade de pesquisar e construir instrumentos que permitam a previsão estatística da ocasião apropriada para o domínio de determinados conteúdos pelos alunos, ensejando um ensino que não os obriguem a esperar por oportunidades raras e auspiciosas para acessar de um salto a noções matemáticas importantes, argumenta Glaeser.

Esse autor considera que as performances relativas ao desenvolvimento intelectual condicionado pelos conteúdos precisam continuar a merecer pesquisas meticulosas, à semelhança das investigações que Piaget realizou com as atividades de natureza sensório-motoras, até a década de 60 do século XX. É importante ressaltar que Glaeser elaborou o seu ponto de vista sobre o ensino da matemática tendo como aporte teórico as pesquisas de Piaget, realizadas até a década 70 do século XX. Escapam de sua consideração, na obra em questão, as pesquisas realizadas por Piaget e seus colaboradores nas décadas seguintes.

Os equívocos de uma leitura distorcida da teoria dos estágios de Piaget, segundo GLAESER (1999) conduziram a uma concepção enfraquecida de ação escolar. “Pois que Piaget tem provado, diz o senso comum: o estágio das operações formais não ocorre senão entre onze e doze anos e é em vão iniciar prematuramente à abstração matemática... Ensinemos apenas as **matemáticas concretas**” (p. 130). Refutando tal entendimento Glaeser afirma ser essa leitura uma distorção da teoria de Piaget e, completa: “bem antes de chegar à maturidade requisitada para assimilar solidamente certos pontos difíceis, a criança pode ser submetida a uma preparação cuidadosamente planejada” (p. 130). Decorre, então seu interesse em discutir o modelo de ensino em espiral, em consonância com as investigações da Didática Experimental, conforme considerações feitas em parágrafos anteriores, neste capítulo.

4.3 GEOMETRIA: UM CONTEÚDO DE SURGIMENTO ADIADO

A história da matemática e dos significados atribuídos à Geometria podem contribuir para justificar o título deste capítulo.

A história das origens das diversas áreas do conhecimento matemático aponta sua ligação com necessidades práticas da vida humana em sociedade. Assim, também, teria acontecido com os conceitos da Geometria que, a partir da observação e da reprodução dos contornos dos objetos e das formas presentes na natureza, a mente humana vai aos poucos conceituando formas geométricas concretas, as quais ganham significado próprio, independente das formas percebidas nos objetos ou na natureza.

A Geometria nasceu como uma ciência empírica ou experimental. Na “confrontação” com o seu meio ambiente o Homem da Idade da Pedra chegou aos primeiros conhecimentos geométricos. O processo de aquisição pelo trabalho de imagens abstratas das relações espaciais entre os objetos físicos e as suas partes decorrem primeiro de uma forma estritamente lenta. Depois de ter reunido suficiente material factual referente às formas espaciais mais simples, tornou-se possível sob condições sociais especiais (...) sistematizar (...) o material factual recolhido. (GERDES, 1992, p. 17)

O primeiro significado da palavra Geometria está ligado à sua etimologia: “medida da terra” e bem revela esse carácter concreto do saber egípcio para medir a terra arável dos agricultores ou para a edificação dos pedreiros e artistas. Esse significado foi mantido por cerca de um milénio, desde o alvorecer das antigas civilizações e só na era euclidiana, III a.C., passou a adquirir o perfil de ciência dedutiva.

Os *Elementos* de Euclides foram, portanto, um importante marco na história da Matemática e por mais de dois milénios nada se agregou a essa Geometria dos gregos que “mudasse seus fundamentos em grau essencial até à publicação do *Novos Elementos de Geometria*, de Lobachewsky, em 1835” (FEHR, 1971, p. 13). A ruptura com o modelo da Geometria euclidiana foi, portanto, um processo histórico complexo e demorado e implicou em transformações lentas e não consensuais, no modo de conceber a Ciência Matemática; que só se formalizaria no século XIX com a Geometria não euclidiana, da qual Lobachewsky e Bolay foram importantes pioneiros. Não menos complicada e adiada foi a implantação desses conteúdos como elemento de modernização do currículo escolar. Acompanhando as grandes transformações na Ciência Matemática e outras mudanças de ordem sócio-cultural e económica do século XIX, a Geometria se constituiria em matéria de ensino primeiramente universitário, a seguir secundário, e só depois, do ensino primário.

A retrospectiva histórica que faremos neste capítulo se reportará a algumas idéias da tradição clássica relativas ao conhecimento científico. Limita-se esta retrospectiva a situar as acepções da idéia de humanismo e dos fundamentos metodológicos da ciência moderna em suas decorrências para o conhecimento matemático.

Até o Renascimento (séculos XV e XVI) há uma supremacia dos conhecimentos matemáticos identificados com a Geometria euclidiana e cujo acesso era reservado a uma minoria. Assim mesmo, nesse período, alguns precursores como Charles Bouelles (1470-1553) propunha o estudo de simetria e suas relações com a Geometria e Pierre de la Ramée (1515-1572) defendia a inclusão da

matemática elementar prática no currículo escolar e enfatizava aspectos práticos da Geometria: “deveria ter por objetivo não o seu próprio estudo, mas para auxiliar na obtenção de resultados observados na prática.” (MIORIM, 1998, p. 40)

O desenvolvimento do comércio, da navegação, das atividades produtivas em geral, no século XVI deram origem a uma tradição científica ligada às matemáticas aplicadas. Na educação, essa tendência se refletiria nas grandes doutrinas pedagógicas dos séculos XVII e XVIII. Na ciência, essa tendência se revelou mediante um esforço em consolidar o método experimental e indutivo, ao lado do método dedutivo de tradição clássica.

O método indutivo permitiu o crescimento extraordinário do conhecimento, da tecnologia e o progresso da era moderna, como também contribuiu para a ruptura com o autoritarismo teológico e com a lógica dedutiva da escolástica¹⁸. AZANHA (1992, p. 37) situa as origens da concepção instrumental da ciência no pensamento de Bacon e analisa a influência histórica dessa concepção para o desenvolvimento da Ciência Moderna (ciência que passa a ser concebida como instrumento de domínio da natureza) e sobre as correntes de pensamento pedagógico:

Para Bacon, o estado lastimável da ciência de então indicava a necessidade de um novo método, que seria único para todas as ciências e fundado na observação. A excelência desse método seria a garantia do êxito de sua aplicação independentemente do talento dos indivíduos que o usassem. A **arte de ensinar tudo a todos** foi a réplica pedagógica que Comenius propôs da **verdadeira indução** baconiana.

A Matemática foi ganhando um papel instrumental necessário à explicação dos fenômenos, graças ao novo método de fazer ciência pela indução. O conceito quantitativo foi ocupando o lugar hegemônico que a figura tinha desempenhado na Ciência, durante séculos, desde os gregos. “Opondo-se à ciência grega e ao dogmatismo religioso que imperava na época, os renascentistas, principalmente Galileu (1564-1624) e Bacon (1561-1626) rejeitaram o modelo aristotélico” (KOCHE, 1997, p. 49) para o qual a certeza da validação da explicação era formulada por juízos qualitativos, através de proposições de sujeito-predicado. Com Galileu, ao introduzir a Matemática e a Geometria como linguagens da Ciência e o teste quantitativo experimental como método, se estabelece um novo paradigma do fazer

¹⁸ Escolástica: concepção de vida intelectual mais característico da Idade Média (séculos X a XV) cujo principal objetivo era justificar a fé cristã por meio da razão e cujo método é a lógica aristotélica.

científico, o método quantitativo–experimental, desvinculando-se do modo aristotélico empírico, especulativo e racional.

A crença no poder disciplinar das matemáticas, característica da antiga educação, começa a sofrer abalos. A educação disciplinar é o perfil característico da formação clássica e escolástica e se firmava no pressuposto de que a matemática, a lógica, ou as línguas clássicas se constituíam em disciplinas porque forneceriam uma espécie de exercício formal para as faculdades do pensamento. Nessa perspectiva, as disciplinas eleitas como formadoras do pensamento eram valorizadas independentemente de sua vinculação com a vida, com a aplicação ou com a aprendizagem de seus conteúdos pelo aluno. Seu valor estava em se constituir **na arte de raciocinar e em método de todas as ciências**.

Locke (1632-1704) é exceção nesse movimento contra a crença no poder disciplinar das matemáticas, mesmo que seu ponto de vista pareça contraditório. Na sua obra, *Pensamentos sobre a Educação* (1693), revela-se contrário ao humanismo corrente na época cuja acepção defendia a educação desinteressada do nobre pelo ensino das ciências clássicas. Locke discute e desaprova o uso retórico da língua, porém, reconhece na Matemática a função de tornar os homens criaturas racionais.

Nascemos criaturas racionais, porém, só o uso e o exercício nos tornam tais e não o somos até que a aplicação e a diligência nos levem a isso... mencionei as matemáticas como um modo de levar o espírito ao hábito de raciocinar e de criar com disciplina; não que eu pense ser necessário que todos os homens sejam matemáticos, mas havendo obtido o hábito de raciocínio, que o estudo necessita e conduz consigo, poderão ser capazes de transferi-lo a outros conhecimentos quando tenham oportunidade. (LARROYO, 1974, p. 430)

O humanismo foi um movimento intelectual inovador muito importante que se desenvolveu de início, paralelamente ao desenvolvimento das Ciências Modernas. Porém, a emergência da ciência experimental e o novo papel que as matemáticas passaram a desempenhar trouxeram para si o debate deflagrado pelo humanismo que traz como questão de fundo o significado do conhecimento e da Ciência para o homem.

Desde o século XII, um novo humanismo vinha se desenvolvendo, colocando-se em oposição à cultura e educação escolásticas porque esvaziadas de preocupações práticas e voltadas exclusivamente às questões transcendentais. O humanismo foi assumindo, então, duas acepções opostas: uma que privilegiava o

ensino das novas ciências, onde o cálculo matemático é importante e o caráter prático do conhecimento é enfatizado, tendo em vista as necessidades emergentes dos novos tempos; uma segunda aceção defendia o ensino das ciências clássicas, o caráter desinteressado do conhecimento e a preocupação com a formação dos homens nascidos nobres e livres.

Os enciclopedistas (XVIII) tentariam estabelecer um equilíbrio entre as duas aceções divergentes quando discutem as relações entre o conhecimento prático e a teoria. Diderot (1713-1784) após distinguir a Geometria acadêmica daquela que é aplicada nos ofícios argumenta: “é impossível conseguir algo satisfatório das duas Geometrias em separado”, e continua, “é chegada a vez das artes mecânicas”. Afirmava Diderot sobre a necessidade de fazer justiça aos artesãos, no intuito de compreender as relações entre a Geometria teórica e a prática, as novas relações entre o trabalho e a cultura acadêmica e completa fazendo sua profissão de fé no nascente modo de produção capitalista e em suas relações sociais: “o artesão pela mão-de-obra, o acadêmico pelas suas luzes e orientações, o homem rico pelo custeio das maquinarias” e em suas relações complementares de classes sociais. (MANACORDA, 1989, p. 241)

As mudanças de conceber as atividades práticas produziram alterações no modo de entender o ensino da Geometria. Clairaut, através de seu *Éléments de Geometrie* (1741), é considerado um inovador do ensino da Geometria e, segundo BLANCHÉ (1987, p. 28), um verdadeiro precursor da pedagogia psicológica da matemática defendendo um ensino pela intuição, facilitando os primeiros estudos da Geometria e associando a preocupação do rigor lógico, com a eficiência psicológica (ver capítulo anterior desta dissertação).

As escolas: Politécnica e Normal Superior, criadas na França após a Revolução Francesa (1789), inovaram os currículos escolares propondo o ensino de novos conteúdos da Geometria: a descritiva e a espacial ligadas à aplicação prática. Essas instituições de investigação e formação científica tiveram importante papel durante o século XIX, provocando mudanças significativas no ensino da matemática e nas relações entre a matemática ensinada e a matemática pura das universidades.

Mesmo que o ensino da Geometria euclidiana predominasse no ensino, particularmente no secundário, ao longo do século XIX cresceu a defesa pela introdução de novas matérias e conteúdos matemáticos nos currículos, tendo em vista a importância das ciências para o desenvolvimento econômico e tecnológico.

Ao final desse século a necessidade da renovação curricular passa a ser defendida pelo Movimento de modernização do ensino das matemáticas, cuja força reformadora é ampliada com a criação da Comissão Internacional para o Ensino de Matemáticas (1908), dentro dos Congressos Internacionais de Matemática que desde 1900 congregavam matemáticos e professores de matemática, em torno de suas questões como disciplina científica e matéria escolar.

A indicação das matemáticas como elemento de modernização do currículo escolar acompanha as grandes transformações dos séculos XIX e XX. Entre elas, as transformações de ordem tecnológica e industrial, ocorridas com a implantação das fábricas nos centros urbanos. A revolução industrial, a partir do final do século XVIII e ao longo do século XIX, desencadeou em consequência a migração de massas de camponeses e artesãos atraídos pelo emprego nas fábricas. É nesse contexto da revolução industrial que se dá o surgimento da classe operária e sua participação nos assuntos públicos, entre os quais da educação, pressionando a emergência da escola pública. É no seio dessas questões que nasce a Escola Pública, assumindo diferentes tipos e graus de universalização do saber e acesso a níveis de formação escolar, conforme os diversos sistemas nacionais de educação.

É importante mencionar entre as questões sócio-políticas desse período, aquelas que resultaram do confronto entre diferentes ideologias para a educação da classe operária. Esse confronto revelou divergências e cisões políticas, ideológicas e culturais muito importantes. Para muitos, a universalização da educação era vista como modismo. Para outros segmentos, uma questão de disputa pela hegemonia da instituição escolar. Temas como o da laicização da educação pôs à mostra a luta entre a Igreja e o Estado pelo controle da escola. Para os segmentos revolucionários, a escola passa a ser defendida como um bem social, tendo o trabalho, no conceito de Karl Marx, o seu princípio pedagógico e como objetivo, a transformação da sociedade.

A importância das Ciências para o desenvolvimento econômico e as suas decorrências no currículo escolar evidenciou a antiga questão da formação, já presente no humanismo do Renascimento. As matérias que deveriam integrar a formação geral seriam as humanidades clássicas como defendiam os conservadores ou essa formação deveria se dar através das novas Ciências identificadas com os desafios do tempo, como pretendiam os modernos?

Nessa discussão se destacam diferentes posições sobre o ensino das matemáticas. Há os que, como Kilpatrick (1871-1954), defendem de novo a matemática do ponto de vista da teoria da disciplina mental “o pensamento poderia ser treinado de maneira geral mediante a instrução em matérias específicas” (KILPATRICK, citado por MIORIM, 1992, p. 31). Outros defensores que são de novas matérias como a história, as ciências naturais e as línguas modernas, questionam a matemática devido o seu caráter pouco prático.

A teoria da disciplina mental usada como argumento em favor do ensino da matemática seria abalada com os estudos de Thorndike que questionam a possibilidade de transferência do que é aprendido numa disciplina específica, para outros campos do conhecimento. Em 1904, Thorndike publica *A Teoria das Medidas Mentais e Sociais*. Esse é o primeiro trabalho que utiliza o tratamento estatístico em questões de psicologia e educação e formula meios de medir a capacidade das crianças nas escolas, através de escalas de soletração, caligrafia, aritmética, entre outras matérias escolares.

As universidades e escolas técnicas do século XIX refletiram essas mudanças no modo de entender a posição da matemática nos currículos escolares e passaram aos poucos a tentar conciliar a matemática pura com a aplicação dos conhecimentos matemáticos. Cresce a tendência entre os matemáticos profissionais e os professores, em estudar as questões ligadas ao ensino desse saber.

Simultaneamente a essas questões de ordem educacional a Ciência Matemática passava por profundas mudanças ao longo do século XIX. Lobachevsky e Bolay criam a Geometria não Euclidiana. A publicação de Riemann, em 1868, de texto apresentado em Conferência de 1854, iniciou entre os matemáticos o reconhecimento de espaços geométricos diferentes daqueles concebidos pela Geometria euclidiana e desencadeou como conseqüência uma série de pesquisas com o objetivo de criar novas Geometrias. Na contra-mão desse movimento, o Grupo **Formulaire** “concentrou suas energias na seleção de um conjunto mínimo de axiomas, completo e independente, que permitiria situar a Geometria de Euclides sobre uma base intocável” (FEHR; CAMP; KELLOGG, 1971, p. 56).

Atualmente convém definir-se a Geometria como o estudo dos espaços em decorrência de pelo menos dois fenômenos: descobrimento das Geometrias não

euclidianas e dos avanços científicos e técnicos, entre os quais os realizados desde a teoria da relatividade de Einstein¹⁹.

O desenvolvimento das escolas de nível médio, a criação de cursos superiores técnicos e a renovação da Universidade com a introdução de ciências matemáticas e naturais nos seus currículos, ao longo do século XIX, fizeram os matemáticos e professores se ocuparem em discutir prioritariamente o ensino nesses níveis escolares.

A emergência da escola pública, a criação dos Sistemas Nacionais de Educação, ao longo do século XIX, e sua característica ampliação de acesso às camadas da população ao ensino elementar levaram as preocupações educacionais a se deslocarem do nível médio para o primário.

É preciso lembrar que os importantes sistemas pedagógicos do final do século XVIII e princípios do XIX, herdeiros das idéias de Rousseau, Pestalozzi, Froebel e Herbart, reforçavam os métodos intuitivos. Essas pedagogias preconizavam idéias em favor do ensino não repressivo, numa perspectiva de compreender o desenvolvimento infantil firmando-se em bases de um ensino pela experiência e atividade do aluno em substituição aos argumentos de autoridade e tradição. A influência do pensamento desses educadores sobre o ensino da matemática se fazia perceber especialmente quanto ao método que eles propunham valorizando a intuição, considerando os objetos do ambiente da criança e orientando-se por seus interesses. Porém, a questão propriamente dos conteúdos a ensinar permanecia intocada nesses sistemas pedagógicos.

Nas últimas décadas do século XIX desenvolvem-se estudos priorizando os aspectos psicológico e sociológico da ação pedagógica, dando novas bases à Educação. Estruturam-se a Pedagogia Científica e a Psicológica Experimental. Estas se alicerçam em novas bases científicas, a indutiva e experimental, visando os aspectos objetivos e mensuráveis dos processos psicológicos e educativos. A pedagogia se afasta da concepção valorativa e filosófica com suporte na tradição histórica das Ciências Humanas.

A pedagogia do século XX lança as bases científicas de um movimento de renovação da educação, conhecido como Escola Nova ou Escola Ativa. Esse grande

¹⁹ Einstein demonstrou a existência da matéria em um sistema espaço-temporal mediante um modelo tetradimensional do espaço de Riemann (FEHR; CAMP; KELLOGG, 1971, p. 57).

movimento de renovação escolar se nutria também de ideais libertários presentes nas correntes filosóficas e artísticas das primeiras décadas do século XX.

Ganham força experiências educacionais e práticas educativas baseadas no primado do “fazer”, pondo a criança como o centro do processo educativo.

Os modelos mais importantes da Escola Nova organizaram-se na Europa e nos Estados Unidos.

No Brasil esse movimento teve sua forma própria de acontecer, compondo com a conjuntura nacional da primeira república e do período Vargas, como teremos oportunidade de analisar, num capítulo próprio.

Para concluir, a Escola Nova ou Ativa foi um movimento de repercussão mundial, cujo objetivo, ainda que tenha se desenvolvido através de experimentos isolados e afetos às condições particulares do lugar e personalidades de seus idealizadores, era o de transformar profundamente os aspectos organizativos e didáticos, priorizando a subjetividade no ato de conhecer.

4.3.1 Os Movimentos de Modernização do Ensino de Matemática

4.3.1.1 Com Félix Klein

Ao final do século XIX e primeiras décadas do século XX surgiram diferentes movimentos defendendo a renovação do ensino das Matemáticas.

Alguns desses movimentos integravam propostas de Reformas educacionais. Foi o caso, por exemplo, da Reforma francesa, de 1891, que introduziu no currículo do ensino secundário as Ciências e as línguas modernas, derrubando a lei de 1865 que criava o ensino secundário posterior ao primário, com o objetivo de formar profissionais não universitários (LUZURIAGA, 1959, p. 73).

Outros movimentos traziam propostas específicas para o ensino das Matemáticas. Entre elas se incluíam as propostas de Perry (1882) na Inglaterra; o movimento Mathesis (1900) na Itália e o na Alemanha (1905), com os planos meranenses de Félix Klein.

Félix Klein foi um dos grandes nomes da Ciência Matemática no século XIX e através do seu *Programa de Erlangen* (1872) revelou-se um cientista preocupado com o desenvolvimento e divulgação da Matemática e da importância dessa ciência

na indústria. É considerado também um dos pioneiros da Educação Matemática, pelas preocupações que revelou com o ensino dessa Ciência.

Erlangen foi o programa que Klein apresentou à universidade como exigência para sua contratação como docente. Nesse estudo ele argumentava em favor do ensino da matemática que concebia como uma ferramenta teórica indispensável à formação de qualquer profissional e não apenas do matemático. Ao abordar essa questão Klein discutiu o modo meramente aplicativo como a Matemática vinha se relacionando com as outras Ciências, numa perspectiva de contribuir para o desenvolvimento delas. Abordou a delicada polêmica entre educação humanística e científica, quando se reportava aos problemas decorrentes da pouca divulgação dos estudos matemáticos. Suas idéias relativas ao ensino da matemática já se faziam ensaiar no Erlangen, porém, haveriam de evoluir ao longo dos anos, especialmente no período 1875-1880, quando participou de um grupo de estudos sobre as relações entre Ciência e Tecnologia. A presença de Klein no movimento pela Educação Matemática nas primeiras décadas do século XX pode ser sintetizada pela importância que ele atribuía às relações curriculares entre a matemática e outras áreas do conhecimento e das diversas áreas da matemática entre si nos cursos universitários. Defendendo um ensino que superasse a fragmentação tradicional entre os conteúdos, afirmava a necessidade de se considerar os resultados da psicologia do desenvolvimento. Com respeito às questões conceituais propunha o **conceito de função** como o fundamental; sugeria a introdução de novos conteúdos no currículo escolar; enfatizava as aplicações práticas da matemática, porém, sem deixar de defender o estudo da matemática pura e o prazer pelo estudo formal. “A proposta de Klein representaria o rompimento definitivo entre uma formação geral e uma outra apenas prática; entre a tradição culta e a artesanal, entre o desenvolvimento das atividades práticas e teóricas no ensino de matemática” (MIORIM, 1998, p. 71). As mudanças preconizadas por essas propostas deram origem a uma nova concepção de ensino de matemática para o século XX. Ainda hoje, inspiram iniciativas e reflexões, em favor de um ensino que supere dicotomias.

O desenvolvimento das Matemáticas no século XIX foi intenso e importante, procedendo a rupturas com o milenar modelo euclidiano, como procurei esboçar em parágrafos anteriores. Esse desenvolvimento teve desdobramentos na forma de iniciativas diversas, tanto teóricas quanto práticas, dando origem a publicações,

encontros e criação de Sociedades de Pesquisa. Foi no seio desse desenvolvimento cultural e científico e no âmbito dos Congressos Internacionais de Matemática que surgiram interesses em discutir, também, os objetivos da Educação Matemática. Num artigo publicado pela revista *L'Enseignement Mathématique*, o professor Smith da Universidade da Columbia, Estados Unidos, propôs a criação de uma comissão para discutir os problemas do ensino de matemática. Em Roma, no ano de 1908, a comissão foi criada oficialmente e passou a ser conhecida com o nome Comissão Internacional de Ensino da Matemática (CIEM), nome que perdurou até 1954, quando passou a ser conhecida por ICMI. Félix Klein foi nomeado presidente da comissão recém criada, exercendo sua liderança através das propostas que vinha defendendo há décadas. Ocupou esse cargo até o seu falecimento, em 1925.

O congresso de Roma propôs estudos sobre o estado da Educação Matemática nos vários países nele representados. O que inicialmente pretendia ser um estudo sobre os problemas do ensino nas escolas secundárias se ampliou para outros níveis. Os trabalhos dessa comissão (Colônia, setembro de 1908) estimularam mudanças no ensino de muitos dos países membros da organização.

O movimento sofreu interrupção com a eclosão da Primeira Guerra Mundial e foi retomado em 1928 quando a comissão foi recriada. Esse movimento foi a primeira ação coletiva e organizada no século XX em favor de um ensino de Matemática propondo uma ruptura com o formalismo euclidiano dominante nas práticas escolares.

Segundo MIORIM (1998, p. 78), os princípios que orientavam essa ruptura podem ser resumidos nas seguintes propostas: superação da organização excessivamente sistemática e lógica dos conteúdos; tomar a intuição como elemento de partida para a posterior sistematização; integração dos conteúdos estudados; a introdução de conteúdos mais modernos; valorização das aplicações práticas da matemática nos currículos das escolas de nível médio. Essas proposições foram sendo aplicadas em diferentes países, segundo as características de seus Sistemas e políticas educacionais. No Brasil essas idéias começariam a ter alguma influência ao final da segunda década do século XX.

4.3.1.2 Com o Grupo *Bourbaki*

Os movimentos de modernização do ensino da matemática desde o final do século XIX e durante o século XX foram esforços para superar o modelo de organização tradicional de matemática. Por organização tradicional entende-se aquela que resultou do desenvolvimento gradual das disciplinas matemáticas por mais de três mil anos nos seus ramos principais como: Aritmética, Álgebra, Geometria e Análises. Cada um desses ramos se “considerava um campo de investigação fechado e isolado” (FEHR; CAMP; KELLOGG, 1971, p. 5). Todo esse acúmulo de conhecimentos foi se estendendo dos níveis superiores de ensino aos outros níveis de modo estático e pronto, segundo um entendimento de que a Matemática é uma Ciência dotada de perfeição intocável. De acordo com esse modelo, até o século XX “o plano de todas as escolas do mundo” se organizou e se manteve inalterado. (FEHR; CAMP; KELLOGG, 1971, p. 6).

Foi a partir do final do século XIX que começaram a ocorrer movimentos organizados em nível internacional, abrindo fissuras nesse modo tradicional de conceber a Ciência Matemática e o seu ensino, relativamente aos campos de exploração e integração de seus conteúdos.

Diferentes nações passaram a adotar as propostas de mudanças para o ensino da matemática em seus sistemas escolares, ainda que sem qualquer uniformidade ou concomitância, dando-lhes um perfil denominado Matemáticas Modernas. Estruturaram-se entre o final do século XIX e as primeiras décadas do século XX, inicialmente em torno das propostas de Klein e do conceito de função; e depois, na década de 30 do século XX, em torno das idéias de estrutura do grupo Bourbaki e fundamentadas nas investigações psicogenéticas de Piaget.

*Bourbaki*²⁰ é a designação com que ficou conhecido um grupo de matemáticos de Nancy, França, entre 1930 e 1940. O seu propósito era o de reconstruir a totalidade das matemáticas sobre uma nova base, rompendo com o modelo tradicional da fragmentação em ramos individualizados do conhecimento matemático. Toma como base fundamental a “teoria dos conjuntos, das relações e das correspondências” (FEHR; CAMP; KELLOGG, 1971, p. 29) e sobre ela ergue duas estruturas: a algébrica e a topológica, cada uma subdividida em sub-estruturas;

²⁰ Nicolas Bourbaki é o nome fictício escolhido por um grupo de matemáticos, entre eles: Dieudonné, Weil, Cartan, Chevalley. Publicaram dezenas de trabalhos nos quais rediscutem o modo clássico de organização da Ciência Matemática. O primeiro volume apareceu em 1939.

essas estruturas guardam permanente relação entre si e estão unidas na estrutura de espaço vetorial.

Chama-se Matemática Contemporânea a que se embasa nessa organização das estruturas, preconizada pela Escola *Bourbaki*.

Denominou-se Movimento da Matemática Moderna (MMM), o segundo grande movimento internacional (1960), desde o final do século XIX, pela modernização do ensino da matemática, tendo neste caso por fundamentos teóricos, os trabalhos do grupo *Bourbaki*.

É importante ressaltar que para a Escola *Bourbaki* não há conflito entre “o novo e o tradicional. A maior parte do chamado novo é na realidade um resultado de tudo o que se tem elaborado gradualmente ao longo da história das matemáticas, visto à luz de um exame mais penetrante da índole das disciplinas” (FEHR; CAMP; KELLOGG, 1971, p. 30).

A concepção de Ciência Matemática proposta por *Bourbaki* seria a culminância de mudanças nos fundamentos e organização dos conteúdos clássicos das matemáticas, processo em germe há cem anos, com os estudos de Gauss, Lobachewsky, Bolyai, Riemann e também com Russell e Hilbert.

O movimento *Bourbaki* é considerado a continuidade do anterior no final do século XIX, porque em ambos há como “objetivo inicial diminuir o descompasso existente entre o ensino de Matemática do curso médio e o do curso universitário” (MIORIM, 1998, p. 111).

Há, porém, uma diferença essencial a se demarcar em relação às duas propostas de mudança de ensino de matemática. Enquanto a do início do século XX enfatizava a reforma pela intuição e por meio da matemática aplicada, salientando como elemento unificador o conceito de função, o MMM (1960) propunha a reforma baseada na matemática axiomática preconizada pelo Grupo *Bourbaki* (MIORIM, 1998, p. 111).

O programa de Matemática Moderna, lançado em 1958 na reunião da Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico na Europa (OCDE) e no ano seguinte, no Seminário de Royaumont, passou a ter como característica fundamental uma proposta de organização curricular que combinasse álgebra, aritmética, geometria, trigonometria e análise, oferecendo unidade ao ensino da matemática. Esse programa incluía a adoção do simbolismo para conjuntos,

atribuição de importância ao emprego de representações gráficas e a substituição da Geometria Euclidiana tradicional pelo estudo do Espaço.

A conferência da Organização para a Educação, a Ciência e a Cultura das Nações Unidas (UNESCO) em Dakar, em 1965, dedicada especialmente aos países em desenvolvimento, propunha uma sinopse para orientar a construção de seus programas de ensino de Matemática. Essa sinopse ressaltava como características fundamentais os princípios da modernidade, abstração e aplicação. Para a Escola Elementar os conteúdos principais eram os seguintes: reconhecimento de conjuntos; números cardinais; ordem; sistema de numeração; operações com conjuntos e números; frações e números racionais; medidas; graduação de semi-retas; rotação decimal de racionais; porcentagem; racionais negativos; aspecto físico euclidiano; figuras planas mais comuns; regiões do plano e do espaço; sólidos mais comuns; medição de comprimento, superfície e volumes; aplicações práticas e solução de problemas (FEHR; CAMP; KELLOG, 1971).

Países como Estados Unidos e França precederam as Reformas preconizadas pelo MMM em seus sistemas escolares, mediante investigações experimentais em sala de aula, procurando avaliar as vantagens e desvantagens decorrentes de suas propostas.

A partir de 1975 na França foram sendo constituídos junto às suas mais importantes Universidades, Institutos de Pesquisa conhecidos como IREM, ao todo dez, entre os quais os de Strasbourg e Bourdeaux. Estes dois tiveram particular destaque graças ao pioneirismo de suas pesquisas com alunos e consolidação de uma Didática com os conteúdos específicos, desde o período imediato que se segue a esse movimento reformador do ensino de Matemática.

O plano francês de implantação da Reforma previa um escalonamento de intervenções, cujas primeiras ações se dariam em 1969 e as intervenções conclusivas apenas em 1982. Nesse período inúmeros experimentos foram sendo desenvolvidos em salas de aulas, primeiro nas escolas primárias e depois se estendendo às demais séries dos outros níveis escolares. A formação continuada dos professores passou a integrar os planos de implantação programada da Reforma francesa e os IREM desempenharam um papel essencial nesses esforços. Em 1975 (Paris VII, Strasbourg e Bordeaux) recrutaram seus alunos recém-formados em matemáticas e tendo por objetivo preparar esses futuros professores de matemática efetuaram pesquisas com a colaboração de outras disciplinas, sobre

mudanças das matemáticas, em vista de melhorias no seu ensino (GLAESER, 1999, p. 200). A função futura desses professores-pesquisadores seria o de preparar os professores nos cursos de formação ou em serviço, tendo por base os conhecimentos didáticos úteis e seguros, ou seja, efetivamente experimentados com alunos em salas de aula.

Nos Estados Unidos, segundo KLINE (1976, p. 33) desde 1952 se preparava um novo ou moderno currículo de matemática; inicialmente em caráter experimental, para as escolas secundárias (1960). A Comissão de Matemática Escolar da Universidade de Illinois, responsável pelo programa de pesquisa, estendeu o modelo de ensino conforme o novo currículo às escolas elementares e secundárias, para outras áreas geográficas fora de sua área de influência imediata.

Dois fatos encorajaram e precipitaram o processo de implantação dos novos currículos nos Estados Unidos: a conferência de Royaumont (França, 1959) e especialmente o lançamento do foguete soviético Sputnik (1957) pelos russos. O governo norte-americano teria, então constatado a necessidade de repensar o ensino de Matemáticas e de Ciências em suas escolas, em vista da desvantagem tecnológica e científica do país em relação à União Soviética. O governo dos Estados Unidos investiu muitos recursos e várias instituições passaram a “entrar no negócio de criar um novo currículo” (KLINE, 1976, p. 33), entre elas a Sociedade de Matemática Americana e o Conselho Nacional de Professores de Matemática; professores de escola secundária e colégios passaram a escrever seus próprios livros e a Reforma passou a ser implantada.

Países como a Itália e a antiga União Soviética não adotaram o programa de reforma de ensino proposto pelo MMM.

No Brasil deu-se um processo apressado de adoção desse programa. Segundo MIORIM (1998, p. 111-115) esse processo aconteceu na contra-mão das discussões dos primeiros Congressos Nacionais do Ensino de Matemática que acumulavam reflexões e estudos sobre problemas do ensino de matemática nas escolas brasileiras desde 1950.

Um Grupo de Estudos do Ensino de Matemática (GEEM), fundado em 1961 por professores paulistas, teria tomado iniciativas que apressaram a implantação do programa de Reforma, liderado pelo professor Oswaldo Sangiorgi. Após um primeiro contato com a proposta em um seminário em Kansas, Estados Unidos o GEEM

estimulou a agilização de cursos de aperfeiçoamento para professores, objetivando a introdução imediata da Matemática Moderna nas escolas brasileiras.

O GEEM foi se estruturando e no V Congresso Nacional (1966) dirigiu os estudos do evento especialmente para as questões da Matemática Moderna. A partir desse Congresso acelerou-se a difusão das propostas modernizadoras para o ensino de matemática por meio de cursos ministrados pelo GEEM e com o apoio do Ministério de Educação e Cultura (MEC), mediante a publicação de livros didáticos. Na primeira metade dos anos 60 as escolas brasileiras passaram a adotar oficialmente os programas curriculares da Matemática Moderna.

O Encontro de Royaumont em dezembro de 1959 foi, portanto, considerado o marco inicial do MMM em âmbito internacional e o discurso do *bourbakiano* Dieudonné, com seu famoso *slogan* **Abaixo Euclides**, simbolizou o empenho em substituir o ensino tradicional de matemáticas por novos conteúdos e sua organização, segundo as necessidades do século XX e os elementos fundamentais da Moderna Matemática: “o cultivo do rigor, a construção formal dos conceitos matemáticos e o objetivo (insólito) de considerar como “básicos” para o ensino das matemáticas os problemas de “fundamentação” da própria disciplina” (CATALÁ; AYMÉMÍ; GÓMEZ, [199?], p. 21).

No que se refere à Geometria, o MMM teria reduzido sua presença no currículo escolar substituindo-a por elementos da Teoria de Conjuntos. Desse modo, muitas noções de Geometria eram aprendidas de forma apenas intuitiva, sem qualquer tratamento sistemático posterior pelo ensino.

As conseqüências desse enfoque repercutem ainda hoje no ensino de Geometria, se considerarmos que parte dos professores em serviço nas escolas foi formada no período que se sucedeu à implantação do programa do MMM. Parece que os problemas daí decorrentes não são “só dos professores de países subdesenvolvidos, por exemplo, que fogem da Geometria; o temor também aflige os alunos dos países ricos...” é o que afirma o tradutor da obra em referência nesta citação, e faz do ensino da Geometria um desafio instigante (LINDQUIST; SHULTE, 1994, não paginado).

4.4 DAS ESTRUTURAS MATEMÁTICAS ÀS ESTRUTURAS OPERACIONAIS DA INTELIGÊNCIA

A psicologia genética de Piaget é importante corpo teórico que resultou na investigação sobre a gênese das estruturas do pensamento matemático da criança. O conjunto de suas pesquisas permitiu apontar que a questão crucial do ensino das matemáticas consiste em ajustar os programas e métodos escolares relativos às noções matemáticas às estruturas da inteligência do sujeito.

Piaget baseia-se numa hipótese de familiaridade entre as operações naturais em construção da inteligência na criança e as estruturas gerais da Matemática contemporânea, propostas pela Escola *Bourbaki*.

Segundo essa hipótese, à semelhança do matemático que parte de estruturas fundamentais para diferenciá-las a seguir do “geral ao particular e combiná-las entre si do simples ao complexo”, ocorreria com as estruturas do pensamento. “As três estruturas fundamentais eleitas pelo grupo *Bourbaki* correspondem a estruturas elementares da inteligência, das quais constituem a prolongação formalizada e não, naturalmente, expressão direta” (PIAGET, 1965, p. 5-10).

As três estruturas (algébrica, de ordem e topológica) seriam as irredutíveis entre si e desempenhariam o papel de estruturas-mães do desenvolvimento da Ciência Matemática e à semelhança das estruturas operatórias naturais em construção no sujeito.

Desenvolvendo experimentos com milhares de crianças, Piaget procurou analisar e caracterizar os principais estágios do desenvolvimento psicológico das operações aritméticas e geométricas espontâneas da criança, procurando comprovar a tendência fundamental: “à organização de totalidades ou sistemas (...) em seguida uma distribuição destes sistemas de conjunto segundo três espécies de propriedades que correspondem precisamente às estruturas algébricas, as estruturas de ordem e as estruturas topológicas” (PIAGET, 1965, p. 7).

Para Piaget, as estruturas topológicas, cujas relações primitivas são de proximidade (vizinhança), separação, ordem, circunscrição (contorno) e continuidade, se encontram presentes nas percepções e representações dos objetos ou formas pelas crianças. “A figura percebida é, pois, comparável a tais estruturas deformáveis e elásticas que a topologia leva em consideração e a semelhança da figura com ela mesma é, então, assimilável a uma espécie de homeomorfia²¹”, no

²¹ Homeomorfia: “correspondência topológica biunívoca e bicontínua” (PIAGET; INHELDER, 1993, p. 67).

entanto, completa Piaget trata-se de uma operação intuitiva e sem nenhuma operação exata. (PIAGET; INHELDER, 1993, p. 24)

As pesquisas de Piaget com as crianças em diferentes estágios de desenvolvimento deram indicativos de que elas constroem e utilizam relações espaciais chamadas topológicas, antes das denominadas relações projetivas e euclidianas do espaço. Ao nível das percepções o “conhecimento da forma é devido a uma estrutura mais ou menos imediata cujo nível de aparição deve ser situado. desde três a cinco meses em média”, para prosseguir no plano de representação desde os dois anos (PIAGET; INHELDER, 1993, p. 53). Por representação, Piaget entende o conhecimento dos objetos pela sua evocação na sua ausência ou sua duplicação na sua presença. “Se a representação em um sentido prolonga a percepção, ela também introduz um elemento novo, que lhe é irreduzível: um sistema de significações” (PIAGET; INHELDER, 1993, p. 32). Esse sistema de significações apóia-se ao mesmo tempo no significante (imagem) e no significado (pensamento).

A questão da relação entre imagem e pensamento na teoria psicogenética enseja algumas reflexões fundamentais. Piaget considera a imagem uma imitação interiorizada em consequência da motricidade da qual resulta uma figuração calcada em dados sensíveis “quanto às relações intelectuais que constituem o espaço representativo em seu início, elas são, antes de tudo ligadas à imagem como a um suporte do qual dependem estreitamente”, mas do qual se liberam (PIAGET; INHELDER, 1993, p. 32).

A motricidade está presente na atividade perceptiva e na construção do espaço a partir da percepção. Há uma continuidade do espaço perceptivo e do espaço representativo no plano do pensamento, pois este se beneficia de formas já construídas pela percepção, porém, as reconstrói sobre um novo plano e “segundo a mesma ordem de sucessão, as relações elementares inicialmente topológicas e após e simultaneamente euclidianas e projetivas” (PIAGET, 1993, p. 57).

GALVEZ (2001, p. 242) em estudo do ensino da Geometria retoma o significado da “motricidade (seja perceptiva ou manual), segundo a psicogênese das noções espaciais, e defende a tese de que a motricidade seria um componente necessário na elaboração das imagens, já que a criança reconhece só as formas que é capaz de construir com a sua própria atividade: a intuição de uma reta surge da ação de seguir com a mão ou a visão sem mudar de direção.”

A inteligência da criança em qualquer estágio de desenvolvimento, porém, jamais procede por meio de constatações puras dos objetos. Ao contrário, o conhecimento é construído sempre por meio de inferências que o sujeito faz dos objetos, em diferentes graus, ultrapassando os fenômenos observáveis. Como enfatiza BECKER (1998), uma situação de aprendizagem ativa, segundo Piaget, não se reduz à manipulação de objetos, mas, é aquela que permite encontros apropriados entre o sujeito em função de seus esquemas cognitivos com o mundo dos objetos. O que interessa, pois, para a concepção psicogenética é uma ação de segundo nível: “ação que sem nunca abandonar totalmente a abstração empírica, a relativiza a tal ponto que o sujeito recorra a ela quando achar necessário, sem ser vítima pura e simples da pressão do meio”. (BECKER, 1998, p. 27). O sujeito experimenta uma situação de aprendizagem produtiva, isto é, em condição de avanço do seu desenvolvimento cognitivo sempre que, mediante a abstração reflexionante, proceda à coordenação das ações com os objetos.

No volume *A Representação do Espaço na Criança* (1993), Piaget descreve os estágios de atividade perceptiva (sensório-motora) em oposição e continuidade com as atividades de representação das formas, na construção de espaço pelas crianças. No primeiro estágio (do nascimento até aproximadamente os quatro anos), a criança não exploraria os objetos no sentido mais estrito. Dos quatro aos sete anos ocorreria uma melhor afirmação da atividade perceptiva, caracterizando-se por explorações globais a princípio e por uma revista completa de todas as características marcantes do objeto na continuidade. O terceiro estágio, ao nível das operações concretas, por volta de sete e oito anos, a atividade perceptiva, se caracterizaria por “explorações sistemáticas com retorno contínuo a um ponto de partida que serve de referência” (PIAGET; INHELDER, 1993, p. 55).

Esses estágios são descritos por Piaget a partir dos resultados obtidos em pesquisas que realizou com crianças de diferentes idades, as quais foram postas a reconhecer tocando sem ver (percepção estereognóstica) e a desenhar, formas geométricas. É importante acompanhar o significado que Piaget atribui ao papel da abstração no processo de construção do espaço pela criança. “Pode-se dizer, com efeito, que em cada um dos três estágios considerados o sujeito não consegue reconhecer e sobretudo se representar a não ser as formas que é capaz de reconstruir graças às suas próprias ações, efetuando-se pois a “abstração” da forma

a partir da coordenação das ações e não, ou não somente do objeto.” (PIAGET; INHELDER, 1993, p. 58)

No primeiro estágio as formas reconhecidas e representadas pela criança são as cíclicas fechadas e as que baseiam nas relações topológicas primitivas; no segundo estágio começariam a se organizar relações euclidianas, quando as representações gráficas das crianças apresentam uma certa diferenciação entre formas curvilíneas e retilíneas. Segundo Piaget, não é a reta que se opõe às formas curvilíneas, mas sim o ângulo. “O caráter diferencial que marca a passagem das relações topológicas, nesse início de distinção das relações euclidianas, é certamente constituído pela análise do ângulo.” (PIAGET; INHELDER, 1993, p. 46)

O terceiro estágio é o que se caracteriza pela operação de reversibilidade que permite à criança fazer uma ação susceptível de voltar a seu ponto de partida e se compor com outras ações, num duplo modo direto e inverso; é então quando, além do recurso da exploração das formas de modo perceptivo, a criança se orienta também por um modo operatório pelo qual pode distinguir e ao mesmo tempo reunir os elementos explorados. Desse modo a atividade perceptível se torna mais complexa, auxiliada por representações cada vez mais diferenciadas dando lugar à coordenação reversível, por volta de sete a oito anos de idade (PIAGET; INHELDER, 1993, p. 51). As crianças pesquisadas que se situam no terceiro estágio mostram uma evidente “correlação entre as formas e a coordenação das ações” para seu reconhecimento e representação (PIAGET; INHELDER, 1993, p. 59).

A tese fundamental de Piaget na obra *A Representação do Espaço na Criança* é de que no domínio da Geometria a ordem genética de construção das noções espaciais é inversa à ordem histórica do progresso da Geometria como Ciência. “Procuramos demonstrar que o espaço perceptivo é construído segundo uma ordem de sucessão que vai de relações topológicas iniciais a relações projetivas e métricas” (PIAGET; INHELDER, 1993, p. 60).

A compreensão do espaço topológico não conduz à compreensão de um espaço que englobe todas as figuras. A análise topológica toma cada objeto considerado em si e a correspondência entre as figuras é do tipo homeomórfica. A gênese do espaço projetivo “inicia psicologicamente quando o objeto ou a sua figura cessam de ser considerados relativamente a um ponto de vista” (PIAGET; INHELDER, 1993, p. 168). Quando diversos pontos de vista se constituem num sistema que permite uma coordenação de conjunto que liga as figuras umas com as

outras, então se constituem, correlatamente ao topológico, as noções projetivas e ao lado dessas se “constituindo igualmente uma coordenação dos objetos como tal, conduzindo ao espaço euclidiano” (PIAGET; INHELDER, 1993, p. 393).

A topologia elementar da criança se apóia apenas no finito, portanto tem caráter intensivo. A topologia se torna extensiva, ou seja, matemática apenas no estágio formal do pensamento (PIAGET; INHELDER, 1993, p. 482). Quando a criança diz que um conjunto é maior que o outro não está preocupada em saber se um conjunto contém mais ou menos elementos que o outro; nesse caso, diz-se que a quantificação é do tipo intensivo. Extensiva é a quantificação que permite estabelecer que um conjunto contém mais, menos ou igual quantidade de elementos que um outro conjunto. Será métrica ou numérica a quantificação extensiva quando faz intervir a unidade.

As pesquisas de Piaget sobre a gênese do espaço na criança mencionam um dos problemas básicos do conhecimento geométrico: a dificuldade para diferenciar significante e significado. Assim, por exemplo, a imagem de uma figura geométrica (seu significante) e a idéia dessa figura (seu significado), tem uma homogeneidade espacial, porém, são níveis distintos de desenvolvimento do pensamento geométrico. Essa dificuldade interessa particularmente à educação matemática por suas conseqüências pedagógicas. A matéria sensível é o elemento significante da imagem por sua vez são os movimentos e suas organizações sensório-motoras que produzem as relações significadas. “Ao nível da representação, o significante e o significado são diferenciados, tal diferenciação caracteriza precisamente o pensamento representativo em oposição à percepção.” (PIAGET; INHELDER, 1993, p. 58)

Em vista dessa dificuldade, leituras superficiais dos estudos de Piaget sobre o desenvolvimento da representação espacial na criança podem levar a práticas e opiniões pedagógicas equivocadas. É muito comum a prática pedagógica que considera suficiente mostrar objetos geométricos aos alunos supondo que essa apresentação ostensiva possa garantir o conhecimento da idéia pelos alunos. Outras práticas repousam na opinião de que a demonstração geométrica seria acessível ao aluno somente a partir do estágio das operações formais (doze e treze anos), protelando-se o início de atividades sistemáticas com a demonstração geométrica.

4.5 NO BRASIL, UM MODO PRÓPRIO PARA MODERNIZAÇÃO DO ENSINO DA MATEMÁTICA

No subtítulo 4.3 tratei dos movimentos internacionais que a partir do final do século XIX e décadas iniciais do século XX tiveram como objetivo discutir e modernizar o ensino de matemática procurando enfrentar as questões oriundas do modelo tradicional de exploração e integração dos conteúdos da Ciência Matemática. Os Congressos Internacionais de Matemática se constituíram no fórum de debates e formulação de proposições para um novo ensino de matemáticas, cujos encontros desde 1900 reuniam delegações de matemáticos e de professores de matemática de diferentes países da Europa e das Américas.

O Brasil se fez representar pela primeira vez no Congresso realizado em Roma (1908). No V Congresso em Cambridge (1912) foi apresentada a adesão brasileira às propostas do CIEM, através de seu delegado, Professor Gabaglia, do Colégio Pedro II, no Rio de Janeiro.

Em 1928, as proposições do CIEM foram tomadas como referência para a reforma do ensino de Matemática do Colégio D. Pedro II, elaborada pelo professor Euclides Roxo. Essa proposta de reforma recebeu homologação oficial (decreto governamental número 18.564, de 15 de janeiro de 1929), mas ficou restrita às mudanças nesse estabelecimento escolar, não atingindo outras escolas.

O Sistema Escolar Brasileiro na sua totalidade mantinha-se sob as diretrizes da Reforma Benjamim Constant, de 1889²², de inspiração positivista, cujo currículo era clássico-humanista e enciclopédico, combinado com a introdução de algumas disciplinas científicas modernas. Essas diretrizes vigoraram até 1930, sem alterações importantes.

A era Vargas herdou um sistema educacional oficial que não garantia uma escolarização básica universal e cujo ensino secundário se destinava às elites e à formação para as profissões liberais. Em decorrência dessa situação, a educação brasileira se constituía num campo de disputa entre setores conservadores, defensores de uma escola pública apenas alfabetizadora, e de setores modernos

²² A constituição de 1891, no seu artigo 35, itens terceiro e quarto, consagrou a descentralização do ensino, produzindo uma dualidade de sistemas: da responsabilidade da União o ensino superior e o ensino secundário acadêmico; dos Estados, o ensino primário e o profissionalizante (ROMANELLI, 1991, p. 41).

empenhados em debater novas questões, como os conflitos entre educação e alfabetização, em vista dos desafios do desenvolvimento moderno.

Representando o pensamento dos setores modernos, Anísio Teixeira exprimia os objetivos desse segmento por uma educação nacional, quando afirmava: “embora a pobreza brasileira (certo grupo de educadores) insistia por uma educação escolar, adequada às condições em que já começávamos a ingressar de estado moderno em processo, embora lento, de incorporação da civilização moderna” (TEIXEIRA, 1969, p. 66).

A reforma de Francisco Campos (1930) acolhia no seu texto algumas idéias modernizadoras presentes na proposta curricular do Colégio Pedro II, mas que na prática foram executadas somente pela escola secundária particular, beneficiando uma minoria de alunos. Criticando o sistema escolar brasileiro implantado após a Reforma de 1930, TEIXEIRA (1969, p. 99) denunciava a restrição de oportunidades de acesso ao ensino primário gratuito, a privatização do ensino secundário para impedir qualquer expectativa generalizada de ascensão social “e o ensino superior gratuito, para atender aos filhos dos “pobres envergonhados” em que se transformou a elite rural do país.”

O Brasil havia começado a década de 30 com um verdadeiro programa de Reforma Educacional consubstanciado num conjunto de idéias nascidas das Conferências Nacionais de Educação e de algumas experiências oriundas de reformas regionais. No entanto, teve que se resignar a uma política educacional oficial em favor da cultura geral, modelo ideal para o Estado Brasileiro avaro em recursos, exigindo apenas o professor e o livro como recursos indispensáveis, como Anísio Teixeira comprovou reiteradamente na sua obra *Educação no Brasil* (1969).

As Conferências Nacionais de Educação, promovidas pela Associação Brasileira de Educação (ABE)²³, se realizaram na segunda metade da década de 20 (Século XX) e se constituíram na origem de um movimento educacional renovador, de importância fundamental. Para se compreender as lutas ideológicas no campo educacional da era Vargas é preciso conhecer de perto os objetivos e as

²³ ABE, criada em 1924, era a entidade que desde a primeira década do século XX debatia e difundia as idéias que fundamentavam algumas experiências e documentos publicados com os pressupostos da Educação ou Escola Nova, no Brasil. Defendia um programa nacional de reforma educacional, consubstanciado nos conteúdos de uma escola pública (laicidade, gratuidade, obrigatoriedade) e cujo fórum se deu nas Conferências Nacionais de Educação. A IV Conferência Nacional (1931) foi decisiva para a publicação do Manifesto dos Pioneiros.

contradições presentes entre os educadores desse movimento.

As Conferências Nacionais logo revelaram dois grupos divergentes: os defensores da escola pública, promotores do movimento renovador da educação no Brasil e aqueles que, de maioria católica, combatiam os conteúdos públicos da educação, em favor da escola confessional e do seu monopólio pela Igreja.

As medidas tomadas pelo governo Vargas, respaldadas nas Constituições de 1934 e 1937 e favorecidas pelas divergências ideológicas, oriundas do movimento nascido nas Conferências Nacionais de Educação, fizeram frustrar os objetivos por mudanças, confirmando os interesses da sociedade agrária e os privilégios educacionais em favor das elites.

Em 1932 os líderes do movimento em favor de amplas reformas educacionais publicaram o documento conhecido como o *Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova*²⁴, deixando claro seu plano de reconstrução educacional para o Brasil e tornando públicos os seus princípios, sem questionar, porém, a nova ordem implantada pelo governo Vargas.

Visando uma estratégia de conciliação entre os segmentos liberais e católicos do Movimento, o governo fez concessões a ambos, incluindo nas Constituições de 1934 e 1937 algumas de suas respectivas reivindicações.

Prevalecendo os interesses conservadores, a escola pública brasileira manteve-se na prática presa ao projeto nacional pré-capitalista, reproduzindo o dualismo herdado da monarquia: uma escola para o povo e outra escola para a elite.

Fica evidenciado que no período do governo Vargas (décadas de 30 e 40 do século XX) esse modelo dualista de educação manteve-se intocável. A escola pública no Brasil na era Vargas não atingiu os objetivos de sua universalização cumprindo tão somente as funções de alfabetizar. No ensino secundário foi implantada uma certa organicidade, cumprindo, no entanto funções propedêuticas, sendo o ensino ofertado majoritariamente pela iniciativa privada. O ensino superior manteve-se voltado à formação para as profissões liberais, de acesso garantido às minorias e sob a tutela do Estado.

Em 1942 a Reforma Capanema acentuou a preocupação com a extensão dos programas escolares e revigorando a influência escolanovista do movimento dos

²⁴ Educação ou Escola Nova é um movimento amplo e heterogêneo, de origem européia e norte-americana, de renovação da escola segundo ideário liberal, faz ruptura com o ensino tradicional.

Pioneiros favoreceu as condições para a escola brasileira se afastar de sua função de ensinar conteúdos.

No texto dessa Reforma, a Matemática ensinada no curso primário elementar (crianças de sete a doze anos) se limitava à iniciação aritmética. O ensino de Geometria foi sugerido no currículo do curso primário supletivo (para adolescentes e adultos). Como destaca ROMANELLI (1991, p. 161), fica evidente a preocupação presente na Lei Orgânica do Ensino Primário (1946) em enunciar “os princípios escolanovistas para as atividades escolares, propondo que estas deveriam apoiar-se nas realidades do ambiente em que se exerça, para que sirva à sua melhor compreensão e mais proveitosa utilização” e “ter as atividades dos próprios discípulos como fundamento didático”.

Essa declaração de princípios compõe com as críticas correntes sobre a saturação de conteúdos dos programas escolares, o que seria responsável pelo ensino se dar de modo formal e antipedagógico à revelia das atividades dos alunos e baseado na memorização.

As Leis Orgânicas do Ensino Primário (janeiro de 1946) e do Ensino Secundário (abril de 1942) responderam às críticas sobre a extensão dos programas escolares e deram guarida ao discurso escolanovista. No caso da Escola Primária, como procurei demonstrar nos parágrafos acima, acompanhando as análises de Romanelli. No caso da escola secundária fica também expressa a tendência oficial em reduzir a quantidade de conteúdos a serem ensinados, entre os quais os relativos à Geometria, de acordo com o percurso histórico que PAVANELLO (1989) faz em sua dissertação sobre esse ensino. A pesquisadora insere trechos da Lei Orgânica de 1942: “no curso ginásial, a Matemática e as Ciências Naturais serão estudadas de modo elementar. Seria antipedagógico sobrecarregar os alunos nessa primeira fase de estudos secundários com estudos científicos aprofundados” (f. 132).

Analisando o texto da legislação para o ensino secundário, PAVANELLO (1989) demonstra o papel determinante dos programas oficiais de 1942 no processo de abandono do ensino de Geometria na escola pública brasileira. Nesses programas não há mais insistência para que aritmética, álgebra e geometria fossem abordadas em cada uma das séries do curso ginásial. A Geometria continua sendo destacada por estes programas mas deve ser abordada nas quatro séries iniciais de modos diferentes: intuitivamente nas duas primeiras e dedutivamente nas duas últimas. “A Geometria é bastante priorizada no segundo ciclo”, porém, sempre

alertado pela lei, como cuida de destacar, “seu papel não é formar extensos conhecimentos, encher os espíritos adolescentes de problemas e demonstrações de leis e hipóteses...”, mas de despertar a curiosidade e a compreensão da utilidade dos conhecimentos científicos (f. 132-133).

A verdadeira prioridade do governo Vargas com a Reforma Gustavo Capanema foi estruturar o ensino profissionalizante. Em parceria com a Confederação Nacional da Indústria, o governo criou o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), dando origem a um largo programa de formação rápida de pessoal técnico para atender as demandas da economia industrial, compensando a falta de importação de mão-de-obra especializada da Europa, com a emergência da Segunda Guerra Mundial. Esse fato mostrava que o verdadeiro realismo da política educacional de Vargas era sustentar o modelo econômico (substituição de importação) que se implantava no Brasil com a guerra e definir o lugar social admitido às camadas populares, confirmando o histórico dualismo: escola para o povo e escola para a elite.

Assim estava criado um sistema de ensino paralelo ao sistema oficial. “A manutenção desse dualismo, ao mesmo tempo em que era fruto de uma contingência, decorria da necessidade de a sociedade controlar a expansão do ensino das elites...” (ROMANELLI, 1991, p. 169).

Ainda que apresentando algumas “distorções” essa estrutura dualista poderia ser resumida nos seus dois componentes: a escola cuja função era formar os jovens da elite por meio de educação que privilegiava a cultura geral, dando-lhe a preparação intelectual para uma formação superior e a escola de preparação rápida para o trabalho, ofertado principalmente nesse sistema paralelo, constituído pelos programas SENAI, destinado às camadas populares. Um sistema dualista e instrumento de discriminação social.

A educação brasileira chegava à década de 60 (século XX) carregando essa tradição dualista, conveniente ao modelo econômico vigente. A primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), lei 4024/61, foi aprovada depois de década e meia de discussões ideológicas divergentes e carreou a consciência social dos problemas educacionais brasileiros. O produto final dessa lei expressava de novo a vitória dos segmentos mais conservadores. Os conteúdos públicos da escola, segundo o ideário dos Pioneiros, eram derrotados pelos legisladores, comprometidos com a contenção da expansão do ensino e a manutenção da escola

acadêmica e preparação para as profissões liberais. Às correntes progressistas coube organizar debates e conferências públicas e denunciar a traição dos objetivos por eles buscados em favor de uma educação e sociedade democráticas. Em julho de 1959, meses antes da promulgação da LDB, foi publicado o Segundo Manifesto dos Educadores, desta vez denominado Manifesto ao Povo e ao Governo, ainda redigido por Fernando de Azevedo e assinado por educadores, estudantes e intelectuais, agora longe do ideário escolanovista.

Foi dentro desse contexto da educação brasileira que chegaram as propostas do MMM e que se firmava no Brasil, como concepção de ensino principalmente pela publicação de livros didáticos, difundindo a utilização da linguagem da teoria dos conjuntos, especialmente para o primeiro ciclo de ensino secundário na contramão de um movimento que ensaiava a análise crítica dos nossos problemas escolares.

A idéia central da concepção passava a ser ensinar os conteúdos a partir do conceito de estruturas. Essa orientação se aplicou com mais facilidade no ensino da aritmética e da álgebra. Em relação à Geometria, a aplicação dessa concepção foi mais complexa. O ensino tradicional de tipo euclidiano caíra em desuso, desde o Abaixo Euclides, libelo de Diaudonnè e dos bourbakianos, ao lançarem o MMM, em 1959, em Royaumont.

Para a execução da idéia de ensinar Geometria sob o enfoque das estruturas se fazia necessário um programa de formação dos professores de matemática, pois, a grande maioria desconhecia esse enfoque. Na prática ocorreu que parte considerável dos professores deixava de ensinar Geometria ou, de acordo com as recomendações curriculares oficiais, se limitou a fazer uma abordagem intuitiva dessas noções, sem qualquer sistematização posterior.

A LDB, de 1971, lei 5692, facilitava a cada professor a elaboração do seu programa de ensino, conforme se pode ler no artigo quarto dessa Lei. Os currículos de primeiro e de segundo graus passaram a ter um núcleo comum obrigatório, em âmbito nacional, e uma parte diversificada visando atender as chamadas características locais como também as propostas pedagógicas de cada unidade escolar e ainda a diversidade individual dos alunos (ROMANELLI, 1991, p. 239).

Ao mencionar esse artigo, pretendo considerá-lo tão somente no aspecto que interessa a esta dissertação: o aspecto facilitador à acomodação dos programas escolares a uma prática realizada por professores de formação precária, oriundos,

em grande parte dos cursos de curta duração²⁵ que proliferaram nessa década com a Reforma Universitária sob as motivações do regime militar.

O abandono do ensino da Geometria se explica em função dos fatores todos já mencionados e se acentua na vigência da lei 5692 com a brecha dada pela legislação, à pretensa autonomia dos professores em elaborar os programas, segundo as características da “clientela”.

Acrescente-se a esses fatores as intervenções oficiais como a que criou a disciplina Educação Artística, em substituição ao Desenho Geométrico e Geometria Descritiva, criando-se condições curriculares para os professores de matemática ensinarem menos Geometria em suas aulas. “A maioria dos alunos de Primeiro Grau deixou assim de aprender Geometria, pois, em geral, os professores das quatro séries iniciais limitam-se a trabalhar somente a aritmética – e as noções de conjunto” (PAVANELLO, 1989, f. 140).

É ainda importante mencionar os fatores estruturais decorrentes da expansão de vagas a uma demanda da população por escolarização. A escola pública passou a acolher um novo perfil de aluno, oriundo dos segmentos urbanos em processo de expansão acentuada e desordenada e em turmas numerosas. A escola pública assumiu as características de precariedade material e disfunção social, não dando conta de ensinar conteúdos, dificuldade reforçada pela hipertrofia da dimensão tecnicista da didática praticada pelos professores. A ênfase à dimensão tecnicista acabou por priorizar objetivos de ensino utilitários e imediatos, ficando os conteúdos de Geometria relegados, o que é realçado “pelo simples fato de se apresentar a Geometria sempre ao final das publicações” (PAVANELLO, 1989, f. 140).

Enquanto era de abandono o panorama do ensino de Geometria na escola pública, as escolas particulares e as dedicadas à formação militar, ainda que pesem as diferentes orientações trazidas pelos livros didáticos na época, continuaram a ensinar Geometria.

É assim que chegamos às décadas de 80 e 90 (século XX) no Brasil, tendo que discutir e resgatar a função social da escola em relação aos conteúdos que ensina e sua função política para quem ensina, numa perspectiva de se rever o

²⁵ Cursos de curta e de longa duração compõem a estrutura do ensino superior dentro da Reforma Universitária de 1969, orientada por princípios de racionalidade, eficiência e produtividade para atender aos interesses modernizadores da economia internacionalizada.

estatuto da Didática na sua multidimensionalidade, enquanto disciplina da Ciência da Educação. As análises dos dados empíricos desta pesquisa procuraram dar conta de cumprir com este objetivo, desenvolvendo três diferentes olhares aos depoimentos de professoras de séries iniciais sobre os conteúdos de matemática que ensinam.

5 TRÊS LEITURAS

5.1 SOBRE A DIDÁTICA PRATICADA PELAS PROFESSORAS

Formulei questões para professoras entrevistadas carregadas de uma intenção: obter informações sobre o que ensinam e como ensinam conteúdos de geometria nas séries iniciais. As perguntas relativas aos conteúdos se constituem na parte mais considerável do roteiro da entrevista, como se pode conferir no terceiro capítulo desta dissertação.

Insisti em obter informações que interessassem aos objetivos da pesquisa. À medida que as questões eram ou não significativas, as professoras entrevistadas se alongavam no discurso ou evitavam abordá-las. Porém, na trama de suas narrativas iam revelando os indicativos dos conteúdos que ensinam, as motivações pessoais e pedagógicas que as estimulam a trabalhar com esses conteúdos.

Os dados e informações colhidos nas entrevistas foram apreendidos em meio às recorrências e digressões presentes nas falas das professoras e por essa razão foram reescritos na forma de narrativas. Essas narrativas foram agrupadas considerando aspectos comuns ao tema abordado. São registradas, no texto das análises, em parágrafos distintos, com letras negritadas e identificadas com as iniciais do primeiro nome de cada uma das professoras entrevistadas.

No capítulo sobre Metodologia desta pesquisa foram enunciados quatro temas:

- a) a seleção de conteúdos de matemática e a compreensão de sociedade a que se destina;
- b) a prática escolar tomada como critério de eficiência e formação profissional;
- c) o material concreto como recurso fundamental para o ensino–aprendizagem de noções matemáticas;
- d) a relação das professoras com os conteúdos de matemática.

No contexto dessa dissertação será tomado para análise apenas o primeiro tema: **a seleção de conteúdos de matemática e a compreensão de aluno e sociedade a que se destinam**. Este tema é o foco das análises na forma de três leituras elaboradas com o material empírico da pesquisa:

- a) primeira leitura: continuidade do diálogo entre a pesquisadora e as professoras pesquisadas;
- b) segunda leitura: dialogando com Glaeser;
- c) terceira leitura: nas sendas da Didática Crítica.

Estas leituras se propuseram a examinar o entendimento das professoras sobre a seleção que fazem dos conteúdos matemáticos que ensinam em vista do que compreendem ser os conteúdos fundamentais visando desenvolver conceitos, convicções e modos de agir, frente às exigências práticas e teóricas da vida em sociedade.

As leituras são olhares distintos, porém, articulados.

A primeira leitura é um prolongamento das entrevistas. Um esforço em desvelar nos discursos das professoras os indicativos da didática praticada com conteúdos de matemática.

A segunda traz o olhar de um pioneiro da Didática Experimental francesa para as questões mais cruciais do ensino–aprendizagem de conteúdos de Matemática entendido como um processo de longa duração.

A terceira leitura acolhe uma perspectiva pedagógica oriunda do Movimento Didática em Questão (1982) para analisar as dimensões político-sociais do ensino de matemática, no contexto da escola pública brasileira.

Tratei de delimitar e direcionar as análises, tendo como objeto o problema deste estudo, recortando do conjunto de dados apenas aqueles que pudessem contribuir mais especificamente para discutir o seu problema: **as professoras entrevistadas ensinam geometria?**

Entendo por conteúdos tanto os conhecimentos sistematizados, as disposições intelectuais necessárias à sua aquisição e ainda os modos de agir, valores e critérios que habilitam os alunos a responder às exigências da prática social.

A seleção dos conteúdos é uma decisão importante para o docente e, portanto, de interesse para a didática como disciplina pedagógica. Mesmo sendo muitas as fontes definidoras de conteúdos a ensinar, cabe ao professor decidir sobre o que, como e porque ensinar, considerando a sua bagagem intelectual, disposições e experiências anteriores, bem como o grupo de alunos, suas condições concretas dadas por sua origem social, disposições e experiências anteriores.

O motivo pelo qual procedo a esse direcionamento enfocando apenas um dos temas é a limitação de tempo consentido pelo Programa de Pós-graduação da Fundação Coordenação Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Uma análise que abrangesse toda a complexidade dos dados coletados poderia, sem pretensões exaustivas, mas sempre aproximativas, permitir uma compreensão de outros saberes didáticos que acompanham o ato de ensinar determinados conteúdos. No entanto, um tal projeto implicaria não somente uma ampliação dos prazos, mas exigiria outras abordagens dos sujeitos pesquisados no coletivo de suas salas de aula, ou das escolas onde trabalham.

A articulação das três leituras se faz ao final deste capítulo em torno de uma reflexão sobre uma motivação que identifica todos os agentes cuja função social é ensinar e que no contexto deste estudo são chamados a contribuir com seus pontos de vista. No texto final das três leituras uso problematizar sobre uma condição que aproxima todos os sujeitos empírica ou teoricamente ligados pelo objeto deste estudo: a capacidade de inquietação como uma exigência profissional da educação.

5.2 PRIMEIRA LEITURA: A CONTINUIDADE DO DIÁLOGO ENTRE A PESQUISADORA E AS PROFESSORAS PESQUISADAS

A primeira leitura cumpre o objetivo de ampliar a minha visão de pesquisadora quanto ao entendimento das professoras pesquisadas sobre os conteúdos de matemática que ensinam. É um diálogo que prolonga a atitude de observação reflexiva que me levava durante a entrevista a formular perguntas estimulando as professoras a considerarem novos aspectos aos já abordados, enquanto discorriam sobre as questões formuladas no roteiro da entrevista. Esta primeira análise tem duas dimensões: a de ampliar a minha compreensão como pesquisadora sobre os significados dos dados coletados e a de experimentar apreender por meio de invariantes e individuantes²⁶ a tensão entre as certezas e dúvidas, continuidade e rupturas, o institucional e a produção local do trabalho docente no cotidiano escolar.

²⁶ Invariantes: aspectos presentes na fala da maioria das professoras quando discorrem sobre os conteúdos de matemática e as suas práticas. Individuantes: aspectos que ao contrário dos invariantes revelam rupturas com as continuidades de saberes e fazeres didáticos.

A seleção conteúdos de matemática e a compreensão de aluno e de sociedade a que se destinam é o recorte temático comum às três leituras. Nesta primeira leitura o tema é conjugado com as idéias de invariantes e individuantes, que procurei descobrir nas entrevistas.

Os alunos precisam aprender o que vão usar na vida, as operações fundamentais. (Sl.)

Temos que trabalhar os conteúdos essenciais. Não adianta sonhar... conteúdos fundamentais são as quatro operações, sempre procurando estabelecer uma relação desses conteúdos com as experiências do cotidiano dos alunos. (T.)

Considera conteúdos essenciais a composição dos números e resolver problemas com as operações fundamentais. Isto é, as coisas básicas do conhecimento matemático. (SA.)

Nos depoimentos acima se constata o seguinte invariante: a seleção dos conteúdos matemáticos parece obedecer a critérios utilitários. O apelo à realidade como cotidiano dos alunos, a insistência em realizar atividades de cálculos, a destinação funcional dessas noções são argumentos usados pelas professoras para justificar os objetivos imediatos que propõem para o ensino de matemáticas.

Essa dimensão pragmática presente na seleção de conteúdos e nas atividades didáticas parece preceder e acompanhar as ações pedagógicas das professoras, num movimento teoria–prática–teoria. Procurei comprovar esse movimento ao problematizar o significado que as entrevistadas atribuem às idéias de operações fundamentais e de cotidiano.

Os conteúdos relativos à numeração e suas operações ocupam um espaço amplo e fundamental nos programas de matemática da Escola Fundamental. No entanto, é preciso perguntar sobre os significados que esses conhecimentos podem ter para os sujeitos que ensinam e aprendem. Significado que pode se limitar a um desempenho mecânico, utilizando os algoritmos. Significado que se amplia e se desdobra se os conteúdos ensinados derem conta da Matemática como disciplina, do aluno que aprende conceitos e não apenas mecanismos das operações e do professor, e do ensino quando a sua concepção se orienta por alguma hipótese da aprendizagem pela compreensão.

A acepção de cotidiano presente nos depoimentos das professoras parece se identificar com a idéia de contextualização, de circunstância, ou do ambiente de onde procedem os alunos.

Se eles vão fazer compras, não é a geometria que eles vão usar. E quem diz que nossos alunos não vão desistir da escola? (SU.)

A noção de realidade como cotidiano, presente neste conjunto de narrativas parece se constituir numa categoria pronta e irreversível pela qual são previstos papéis a serem cumpridos pelos alunos hoje e no futuro; contexto em que as professoras partilham apenas como observadoras.

O cotidiano como uma referência para a seleção de conteúdos, permite conjecturar sobre o entendimento da função social da escola expressa nesses depoimentos. A relação entre conteúdos escolares e realidade nos depoimentos acima aponta para o senso comum de escola cuja função seria adaptar os indivíduos ao meio. Essa idéia, porém, se questionada pode ser o ponto de partida para a reflexão sobre a finalidade da escola e dos conteúdos escolares numa relação transformadora da realidade extrapolando a noção de cotidiano. Nessa perspectiva a escola e os conteúdos matemáticos podem ser o espaço de ensino e aprendizagem de conteúdos privilegiados e fundamentais que possibilitem ao cidadão uma participação ativa e crítica na realidade e não funcional e utilitária.

Todos os conteúdos que permitam estabelecer relações com as experiências do cotidiano. (T.)

A professora que antes mencionara as operações como sendo os conteúdos fundamentais se refere depois a eles num sentido amplo e aberto.

Essa contradição ensejaria ao menos duas questões: a idéia de “todos os conteúdos” expressaria a compreensão de currículo extenso? Em que medida essa noção apontaria para uma concepção de escola democrática, não apenas através de um currículo oficial comum (ponto de vista formal), mas pela compreensão de que a educação é um bem e direito públicos? Reflexões críticas sobre esse entendimento poderiam estimular práticas que levassem as professoras a avaliar os critérios de escolha de conteúdos baseados no cotidiano, a expandir o acesso dos seus alunos de uma matemática utilitária, cujo objetivo é dar conta de um programa extenso, para a matemática como linguagem crítica e interpretativa da realidade sócio-cultural-ambiental. Subjacente a esses critérios há a noção de realidade, reduzida à idéia do cotidiano, circunscrita ao estabelecido pelas relações sociais,

políticas e culturais, demarcadas por um modelo de sociedade que prevê para os alunos da escola pública a condição de subalternos, como se pode ilustrar pelo depoimento das professoras.

Quem diz que nossos alunos não vão desistir da escola? (SU.)

Nós estamos num mundo globalizado com a computação presente em todas as atividades. Tudo é muito diferente fora da escola e nós aqui, com comprinhas de supermercado. (T.)

Nesses 23 anos de magistério procuro me atualizar e trabalhar com os alunos valorizando seus interesses, planejando situações que eles possam entender. As crianças estão em contato com a informática e elas podem estar além do que os professores propõem em sala de aula. (R.)

Novamente a noção de cotidiano se refere ora ao contexto imediato, ora se amplia, mencionando a tecnologia da comunicação, parte das vivências extra-escolares dos alunos. A idéia de realidade ampliada, planetária, globalizada, penetra no cotidiano escolar e precisa ser incorporada pela escola nesse desafio contemporâneo de transgredir os limites convencionais de sala de aula. Como reflete MACHADO (1996, p. 58) ao considerar a possibilidade dos conhecimentos ampliarem o alcance dos sentidos, quando apoiados à parafernália eletrônica, ou, se tomarmos a dimensão de transcendência do cotidiano e dos seus desafios imediatos, como condição existencial que explica a pulsão conhecer-fazer, agir-pensar. Ou D'AMBROSIO (2005, p. 36) quando afirma que o conhecimento responde a questões existenciais fundamentais e não apenas a questões relativas à sobrevivência, tais como: "de onde eu vim? Para onde vou? Qual é o meu passado e o passado de minha gente? Qual é o meu futuro e o de minha gente? Como ir além do momento atual? Como transcender o aqui e o agora?".

Estas são questões que precisam ser debatidas pelos docentes quando o objetivo é ampliar sua capacidade de decisão sobre o currículo.

A Geometria pode ser um bloco de conteúdos fundamentais? Talvez, mas a realidade vai cobrar certas competências dos nossos alunos. A Geometria é importante nos cursos técnicos. A Geometria pode até ser um conteúdo essencial desde que os alunos tenham uma base de raciocínio bem formada. Minha turma é muito fraca. Ela precisa de um aceleração, por isso minha insistência com as operações fundamentais. (SU.)

Na continuidade da entrevista com a professora SU. analisávamos o livro didático adotado (Giovani e Giovani Júnior). Essa coleção apresenta conteúdos e atividades do Bloco Espaço e Forma juntamente com os demais blocos, em cada capítulo. Pedi que relatasse como desenvolvera um dos conteúdos apresentados no primeiro capítulo. Ela explicou ter desconsiderado esse conteúdo porque prefere deixar a Geometria para o quarto bimestre do ano letivo.

Juntando esse depoimento aos de outras professoras, passo a refletir sobre as práticas experimentadas por elas com os conteúdos de geometria sempre num esforço analítico de descobrir continuidades ou invariantes.

Não temos muitos recursos para trabalhar os conteúdos de Geometria na escola pública. Temos apenas os blocos lógicos e o tangram como material. Estou pensando em trabalhar a Geometria no segundo semestre. Penso em fazer a construção das peças do tangram com os alunos. (Sl.)

Dávamos nomes aos poliedros confeccionados com caixinhas e nomeávamos suas partes, pesquisando os termos no livro didático. Depois, fazíamos um relatório escrito de todas essas atividades: da confecção à nomeação dos termos. (O.)

Não deixa de ter a Geometria nos conteúdos relacionados com o estudo de mapas ou do bairro quando se focaliza a construção de suas casas. Mas a Geometria mesmo, aquela da matemática, com seus termos complicados é difícil e eu vou deixar para o final do ano. (SA.)

Os conteúdos de Geometria aparecem no terceiro e quarto bimestres. Em nossa escola é feito um planejamento a partir dos pré-requisitos de primeira à quarta (séries) com os conteúdos de matemática. Para os conteúdos de Geometria tem um planejamento que permite ir gradativamente ensinar dos conteúdos mais fáceis para os mais difíceis. Mas, eu não me lembro... (R.)

Os alunos trazem as caixinhas e nós vamos trabalhando com as noções de arestas, ângulos, retas, sólidos, circunferência. Como é um conteúdo para o quarto bimestre, orientamos esse estudo para construções de maquetes como móveis, decorações natalinas, entre outros. (R.)

Nas terceiras séries, nosso objetivo, trabalhando com o tangram, é produzir figuras, mas já iniciamos atividades para os alunos perceberem as relações. Nas quartas séries, enfatizamos essas relações e ligamos com as noções de frações, área, perímetro. (C.)

As narrativas acima são opiniões de algumas professoras entrevistadas sobre os conteúdos de geometria e não revelam necessariamente informações sobre suas práticas com esses conteúdos.

Um dos aspectos revelados é de que não há entre essas professoras um mesmo entendimento sobre os conteúdos de geometria. As narrativas acima, que sugerem práticas efetivas com conteúdos de geometria, referem-se ao trabalho de duas entre onze professoras entrevistadas. O depoimento da primeira professora é representativa da maioria delas e retrata a opinião mais comum de que os conteúdos de geometria não são fundamentais, em vista do que elas dizem ser as dificuldades em aprender matemática por seus alunos, ou pelo fato de não serem esses os conteúdos prioritários e, por isso, deixados para o final do ano. No entanto, a maioria das professoras não forneceu informações que permitissem acessar a dados sobre as práticas que realizam com conteúdos de geometria, mesmo que digam fazê-lo no final do ano. Esse é outro invariante, cuja constatação ficará evidenciada na seqüência das análises limitando-me aqui, a formulá-la assim:

As narrativas aqui destacadas parecem trazer um dado de reconhecimento da importância dos conteúdos de Geometria, porém, desde que os alunos ou apresentem um bom desempenho em Matemática, ou estejam em outro nível de escolarização, visando objetivos técnicos de profissionalização, por exemplo, como considera uma das professoras:

Geometria é importante nos cursos técnicos. (SU.)

Enfim, por uma razão ou outra, a maioria das entrevistadas não encontra razões para trabalhar com conteúdos de Geometria nas séries iniciais.

Apesar da alegação de dificuldades, duas das onze professoras entrevistadas descrevem atividades que costumam desenvolver com os conteúdos de Geometria. Esses depoimentos enfatizam objetivos com a nomenclatura, alguma preocupação em planejar conexões entre os diferentes conteúdos da Matemática e nenhuma articulação com outras áreas do conhecimento, excetuando-se certa aplicação em educação artística.

Outro aspecto a se considerar nessas narrativas é o momento previsto no planejamento para as atividades com esses conteúdos. As professoras que relatam práticas com os conteúdos de Geometria as realizam apenas no segundo semestre letivo. As razões que justificam essa decisão apontam para o entendimento de que o bloco de conteúdos relacionados ao Espaço e Forma não tem a mesma relevância

atribuída ao estudo dos números e operações. Parece escapar às professoras o princípio de integração e equilíbrio que deve presidir o tratamento dos diversos blocos de conteúdos, desde as séries iniciais.

Procurando ampliar o diálogo com as motivações e dificuldades que acompanham as decisões das professoras em relação aos conteúdos de Geometria, selecionei alguns depoimentos:

Não me lembro de ter participado (em treze anos de magistério) **de qualquer curso oferecido pela Prefeitura com conteúdos de Geometria.** (SU.)

Muitos professores se perguntam: Como eu vou ensinar Geometria? É muito abstrato...Nos meus quatorze anos de rede municipal eu participei de um curso presencial e um à distância com conteúdos de Geometria... O professor precisa ter boa formação teórica. Então, ele se encoraja e se propõe a ensinar determinados conteúdos. É o que ocorre com os conteúdos de Geometria... Eu pesquiso em sites, como por exemplo: “somatemática”... Uma colega que trabalha numa escola particular me ajuda a pesquisar. (O.)

Os alunos estão semi-alfabetizados na terceira série, então, a prioridade é aprender a ler e escrever... Nunca tive a oportunidade de estudar o que os Parâmetros Curriculares propõem para os conteúdos do Espaço e Forma... Minha graduação é em Educação Artística. (M.)

A Geometria com seus termos complicados, eu não tenho embasamento... Vou deixar para o final do ano. Eu não me lembro de ter assistido a nenhum curso de capacitação com esses conteúdos nesse tempo que atuo (a professora tem dez anos de magistério na Rede Municipal e três anos na Rede Estadual). **A aprendizagem dos alunos está muito defasada. A prioridade é ensiná-los a interpretar textos em Português e na Matemática.** (SA.)

Geometria é um conteúdo que os cursos da Prefeitura não dão ênfase. Os cursos costumam trabalhar bastante a construção de jogos e com a tabuada. A gente tem que trabalhar com os conteúdos essenciais. Não adianta ficar sonhando (professora em final de carreira, com treze anos de trabalho na mesma escola). (T.)

Como a T. falou, os cursos não dão ênfase à Geometria. Como não dominamos os conteúdos de Geometria, trabalhamos menos. Os outros conteúdos são mais trabalhados. (D.)

Os depoimentos, trazidos por esse outro conjunto de narrativas, revelam uma dificuldade comum às professoras: os cursos de formação, ofertados pelos sistemas públicos de ensino, pouco ou quase nada tem contribuído para atualizar seus profissionais para o ensino de conteúdos cuja compreensão eles revelem dificuldades. Tendo em vista as exigências curriculares oficiais pelo trabalho com os diversos blocos de conteúdos (em anexo, cópia de alguns desses projetos pedagógicos), causa estranheza a insistência com que os cursos de capacitação ministrados pelas redes públicas enfatizem a numeração e operações em detrimento dos demais eixos de conteúdos. Os depoimentos explicitam as dificuldades dessas professoras em ensinar Geometria e a ausência de cursos que as capacitem para esse ensino. As queixas presentes nas narrativas podem conduzir ao entendimento de que as dificuldades experimentadas por elas são comuns a outros professores das redes públicas porque decorrentes de uma política de formação adotada pelo sistema escolar. Iniciativas pessoais ou uma certa organização escolar parecem se constituir nas saídas encontradas por algumas escolas para romper com essa invariância. É o que as duas professoras relatam nos depoimentos a seguir:

Cursos na área de matemática só fizemos um e por nossa iniciativa, aqui na escola. (O. e C.)

As professoras reclamam da necessidade de um conhecimento seguro em conteúdos de Geometria, como suporte teórico necessário para uma tomada de decisão para ensiná-los. Por isso, repito um depoimento:

O professor precisa ter boa formação teórica. Então, ele se encoraja e se propõe a ensinar determinados conteúdos. (O.)

Os depoimentos revelam a existência de precariedades no acompanhamento pedagógico, seja através de cursos de capacitação, seja através de assessoramento local. Habitualmente os cursos de formação oferecidos às professoras entrevistadas não vencem a rotina de uma prática com conteúdos considerados como fundamentais, excluindo a Geometria.

Capacitar professores das séries iniciais para ensinar conteúdos de Geometria pode ser uma oportunidade para esses profissionais adotarem uma perspectiva de que aprender matemática é mais do que habilitar o indivíduo a usar uma ferramenta para responder às tarefas que a sociedade em funcionamento lhes exige.

É importante que a formação dos professores se pautem pelo conceito de “letramento matemático”²⁷ ampliando suas condições e as possibilidades de acessar a outras dimensões dos conteúdos matemáticos para além do seu utilitarismo.

Outro invariante nos depoimentos das professoras é a afirmação de que os conteúdos de Geometria são abstratos, termo que parece corresponder ao de compreensão mais difícil para os alunos e complexos de ensinar para o professor.

Conteúdo difícil de ensinar é a Geometria. A Geometria com seus termos complicados, eu não tenho embasamento... (SA.)

Conteúdos importantes são aqueles que desenvolvem o raciocínio, aprender na escola, para aplicar lá fora... Trabalha-se a concretização da tabuada, mas chega a hora em que o aluno tem de memorizar. (SI.)

Geometria não é um conteúdo fácil de ser trabalhado. Não tenho segurança. Os cursos da Prefeitura trabalham muito com jogos relacionados aos números. Agora, em relação à Geometria, não se tem a mesma experiência. (T.)

Muitos professores se perguntam: como vou trabalhar com a Geometria? É muito abstrato. As professoras temem utilizar coisas do ambiente, da própria sala de aula para ensinar Geometria. Em relação aos conteúdos da numeração e operações não há o mesmo receio. As professoras nunca me pediram que recuperasse seus alunos na aprendizagem com conteúdos da Geometria, só naqueles com numeração e operações (a professora atua na recuperação de aprendizagem de todas as turmas de primeira a quarta séries de sua escola). (O.)

Prefiro deixar a Geometria para o quarto bimestre. Meus alunos são muito fracos, têm muitas dificuldades em cálculos... Há a Geometria do cotidiano dos alunos. Essa a gente ensina, quando relacionada a outros conteúdos ou fatos estudados... Mas fica para o final do ano por causa da necessidade maior dos alunos que é aprender a fazer as operações. (SU.)

Esses depoimentos parecem indicar que o conceito de abstrato é o mesmo que difícil e se referir ao que não é palpável, enquanto concreto corresponde à

²⁷ Letramento é o termo como ressurgiu no Brasil, após 2000 em lugar do termo alfabetismo, em decorrência de demandas cada vez mais diversificadas e intensas do uso da leitura, escrita incluindo habilidades matemáticas. Conforme o Indicador Nacional de Alfabetismo Funcional (INAF) 2002 o letramento é visto como um critério de avaliação do ensino de matemática no seu impacto social (FONSECA, 2004)

realidade perceptível. Assim os conteúdos seriam abstratos quando se referem a aspectos menos concretos ou menos próximos da realidade e por isso mais difíceis de serem apreendidos. Segundo essa idéia, os números e operações teriam sua concretude no fato de se relacionarem a situações ou problemas do cotidiano ou da vivência dos sujeitos e por isso mais fáceis de ensinar/aprender.

Seriam os conteúdos de Geometria mais difíceis de serem aprendidos pelos alunos e trabalhados pelas professoras do que os conteúdos com numeração e operações fundamentais por se referirem, aqueles, a aspectos menos presentes na realidade desses sujeitos? Neste caso, como entender, em outros depoimentos das mesmas professoras, a insistência com que se referem às dificuldades dos alunos para aprender os conteúdos da numeração que, por sua concretude, seriam os objetivos prioritários do ensino que desenvolvem?

De primeira a quarta série, os alunos tem uma só professora que está ali, junto, em cima, procurando verificar o que os alunos não entendem e voltando inúmeras vezes aos mesmos conteúdos; volta e volta... sempre trabalhando com os mesmos conteúdos. (T.)

As crianças não gostam de matemática, eu não sei porque... Eles acham difícil. Eles têm dificuldades para registrar as operações. Das continhas, eles até gostam... Mas, compreender e registrar as operações dos problemas, eles têm dificuldades e muita preguiça. (Sl.)

Os meus alunos são muito fracos, apresentam muitas dificuldades nos cálculos. Os alunos vêm de ciclos anteriores em condições catastróficas. (SU.)

Recebi crianças na quarta série que se perdiam para contar até dez! Tive que retomar todas essas noções básicas. (SA.)

Eles (os alunos) têm mesmo dificuldades para decorar a tabuada. Por mais que se trabalhe no concreto, eles apresentam alguma dificuldade para memorizar. (D.)

A abstração é um processo de mediação do pensamento na construção do conhecimento, independentemente dos conteúdos por ele apreendidos se referirem a objetos mais ou menos próximos da realidade. É através da abstração que os alunos elaboram conceitos, estabelecem relações, fazem representações, comunicam e realizam ações. A mediação pedagógica que se faz através de instrumentos favorecendo as operações mentais pela abstração é a solução para as recorrentes dificuldades de aprendizagem constatadas pela escola. Desconhecer

essa mediação acaba por obrigar à estratégia da memorização (vista pelas professoras como inevitável) acompanhando a Matemática concreta que praticam e concebem como o ensino mais adequado para as séries iniciais.

As crianças não aprendem matemática, algumas apresentam dificuldades para memorizar noções básicas como a seqüência dos números. (SU.)

Afirmam e, no entanto, surpreendem os adultos pelo que aprendem no seu cotidiano como as mesmas professoras relatam, em outros momentos das entrevistas:

As crianças estão aprendendo com a informática, internet, meios de comunicação, muito além daquilo que os professores ensinam com o quadro e o giz. (R.)

As crianças aprendem a resolver problemas cujos temas lhes sejam significativos e onde se percebam agindo, experimentando estratégias, fazendo tentativas. É experimentando na sua prática social num processo de aprendizagem significativa que as crianças aprendem com os amigos, com a mídia, com os equipamentos, a cultura do seu grupo social. É importante constatar que as crianças são capazes de aprender muito mais do que lhes ensinamos ou pensamos ensinar. Aprendem conhecimentos sistematizados e também o que não se tenciona ensinar, como atitudes, valores, a auto-estima através da mediação didática e das atitudes que os docentes expressam com os conteúdos ensinados. Ao limitar o currículo aos conteúdos e atividades com objetivos utilitários, o docente pode estar reduzindo as oportunidades de despertar interesses dos alunos para o conhecimento das Matemáticas com sua diversidade de funções e valores.

Tem criança que aprende matemática fora da escola. Tem meninos pequenos, às vezes de primeira e segunda série, que não acompanha o que se ensina em sala de aula, mas sabem fazer o troco e uma porção de coisas que eles aprendem no dia-a-dia. (D.)

A aprendizagem pela compreensão experimentada na didática praticada pelas professoras poderia auxiliar as professoras a se aperceberem do entendimento equivocado que têm sobre as dificuldades dos seus alunos com as noções matemáticas. O erro precisa ser encarado como um elemento próprio do processo de aprendizagem, conforme comprovam as investigações científicas nessa área da psicologia, e não como sinal de incapacidade dos alunos da escola pública.

Os cursos de capacitação deveriam contribuir para que os professores problematizassem a concepção de ensino que praticam incorporando a compreensão de aprendizagem como um processo em longo prazo, entrecortado de obstáculos erros e avanços e desobrigando o aluno de atingir de imediato o domínio dos conteúdos ensinados.

Esta primeira leitura se faz até aqui ressaltando os invariantes. A seguir, com o propósito de finalizar, cumprindo os objetivos definidos para esta leitura, passo a considerar os individuantes, ou seja, os aspectos revelados nos depoimentos que denotam iniciativas, práticas ou opiniões da professoras num esforço de romper com certas continuidades, consideradas por elas, como obstáculos na realização de suas práticas pedagógicas.

Em 1997 fiz um curso pelo Estado e descobri minha paixão pelo tangram. Nossa escola é diferente, não temos dificuldades em obter recursos, porque nossos alunos não são carentes e temos um modo de trabalhar sempre procurando inovar, estimulando a pesquisa, os desafios e o raciocínio... (C.)

Comecei a gostar da matemática quando tive que aprender para ensinar meus alunos. Hoje eu tenho a alegria de dizer que eles gostam da matemática. (C.)

Trabalho há 23 anos nas séries iniciais. Fiquei apenas dois anos afastada de sala de aula, como pedagoga. Voltei para sala de aula. O contato com as crianças é um verdadeiro laboratório. (R.)

Eu fiz Pedagogia e pós-graduação. É preciso estar sempre se atualizando, mas nunca pensei em mudar de função. Gosto do que faço. Ensinando o professor aprende. Meus alunos não têm medo da matemática. (T.)

Eu tinha pavor da matemática. Não me lembro nada do que alguns professores ensinavam. Mas lembro do jeito de um deles que dava socos na mesa. (T.)

A minha relação com a matemática quando eu era aluna não era boa. Este ano, trabalhando com o ciclo II, tenho que aprender matemática. No ciclo I, a alfabetização é o principal, a matemática a gente deixa meio de lado. (SA.)

Como estas, outras professoras entrevistadas revelaram ter uma experiência negativa com a Matemática e os seus professores, no período de sua formação escolar. Os depoimentos de algumas apontam o trabalho de ensinar matemática

como a oportunidade para refazerem não só a compreensão de conteúdos que não aprenderam enquanto alunas, como também para enfrentar o medo que tinham com a matéria. Os depoimentos revelam ainda o orgulho em conseguirem despertar o gosto de seus alunos pela Matemática, o que parece compensá-las da antiga aversão que sentiam quando alunas.

A seguir, ressalto a importância que essas professoras atribuem à sala de aula e à interação com os alunos como espaço de formação continuada. Elas parecem intuir a necessidade de aprender conteúdos, técnicas, recursos, como tarefas fundamentais no magistério. Essa percepção poderia ser otimizada como um instrumento pessoal e coletivo, se incorporada como objetivo num processo de formação dos profissionais.

O planejamento é importante. É a partir dele que o professor vai em busca de idéias, ampliando seus recursos para trabalhar os conteúdos. (R.)

Meu planejamento é a partir de temas geradores. Sempre acreditei que o melhor modo de ensinar é fazendo a relação entre as matérias. Aprendi com esse tipo de planejamento que os alunos aprendem melhor a matemática quando registram por escrito as noções ensinadas. Através desses registros, o professor pode entender os caminhos feitos pelos alunos para elaborar o conhecimento. (C.)

O planejamento é uma dimensão do processo didático. Ele precede e perpassa todo o processo como expressão da intencionalidade do docente. O trabalho de ensino é uma atividade aberta porque exige a pesquisa permanente de conteúdos e de soluções aos problemas resultantes do cotidiano em sala de aula.

A gente sempre pede cursos que ensinem a construção de jogos. (S.)

Cursos bons são os que ensinam os professores a trabalhar com jogos. (T.)

Agora temos o “lego”, mas é mais difícil aprender a ensinar com esse jogo. (D.)

Começo pelo tangram. Os alunos constroem eles mesmos as suas peças. Na terceira série, o objetivo é a produção das figuras com as sete peças. Na quarta série fazemos relações com os conteúdos de frações. Na quinta série é possível fazer relação com outros conteúdos. (C.)

A experiência da professora C. com a Geometria do tangram tem imprimido às suas práticas uma certa marca de individualidade e referência para os outros

colegas de sua escola. Há alguns anos essa professora lidera iniciativas com a produção de construções decorativas alusivas a eventos de finalização do ano letivo em sua escola. Outro individuante é o fato dessa professora ser convidada para difundir sua experiência a colegas de outras escolas.

Pesquisas recentes com práticas didáticas através de jogos sugerem que esses instrumentos de ensino possibilitam um ambiente emocionalmente favorável da aprendizagem quando planejados de modo adequado para favorecer experiências prévias à aquisição de noções matemáticas complexas. No caso do tangram são muitas as noções que podem ser trabalhadas como parte de um processo didático em longo prazo para ensinar noções e atitudes matemáticas como as idéias de conservação de área, de transformação de construções e representações. No entanto, é preciso capacitar-se para fazer intervenções didáticas através de conteúdos específicos e habilidades para utilização do material para além daquelas atividades habituais pela composição de figuras.

5.3 SEGUNDA LEITURA: DIALOGANDO COM GLAESER

Procurei desenvolver a presente leitura tomando como suporte teórico o pensamento de Glaeser para o ensino de matemáticas, segundo sua obra *Uma Introdução à Didática Experimental das Matemáticas*, publicada em 1999.

Esta obra reúne cerca de 800 páginas datilografadas por Georges Glaeser na forma de aulas, exemplos didáticos, história do ensino das matemáticas para suas atividades de docente universitário desde 1951, cursos e seminários à frente da cátedra do Diplome d' Études Avancées (DEA), na Universidade de Strasbourg, desde 1971 e de coordenador do IREM a partir de 1975.

Os textos foram organizados para publicação por Bernard Blochs e Jean Claude Règnier e sua edição data de 1999. É uma homenagem a Glaeser, por ex-discípulos e pesquisadores da Didática Experimental francesa. Ele é considerado o pioneiro da Didática Experimental para o ensino de Matemática, disciplina cujo objeto de investigação são os mecanismos psicológicos de aprendizagem com conteúdos específicos.

Os temas abordados nesses livros tratam preferencialmente de questões que orientaram as pesquisas e observações de Glaeser à frente da sala de aula, como professor de matemática: as dificuldades de aprendizagem e a busca de

estratégias de enfrentamento, em favor de um ensino pela compreensão de noções e atitudes para fazer matemáticas.

A concepção de aprendizagem, balizadora das posições de Glaeser e das pesquisas da Didática Experimental Francesa, se configura no marco explicativo construtivista da Psicologia Genética de Jean Piaget. Essa perspectiva construtivista tem contribuído para ressignificar a aprendizagem compreendida na sua unidade com o processo de ensino.

Não é suficiente que o professor ensine, mas que ensine favorecendo a compreensão. Essa é a preocupação primeira de Glaeser como professor e coordenador de pesquisas. Para GLAESER (1999) a aprendizagem é um processo, portanto envolve estágios e períodos de maturação progressiva entrecortados de superação de passagens. Em cada estágio o aluno dispõe de um nível de competência ainda que parcial, mas que lhe garante o desempenho próprio a esse estágio. “Uma superação de limiar é uma passagem brusca a uma nova fase, com alargamento do nível de competência. Porém, a compreensão nunca estará completa” (p. 121).

A segunda leitura toma como referência o ponto de vista de Glaeser para a Educação Matemática, enfatizando as questões relacionadas ao ensino dos cálculos na sua primeira parte e ao ensino de conteúdos de geometria, na parte seguinte, sempre nessa perspectiva do ensino pela compreensão.

Dando destaque às falas dos sujeitos entrevistados, esta leitura transcorreu como um diálogo entre as narrativas produzidas com seus depoimentos sobre os conteúdos que ensinam e as incursões da pesquisadora pelo pensamento de George Glaeser, procurando refletir sobre aspectos do ensino de noções matemáticas e da educação de atitudes para fazer matemáticas.

Eles adoram fazer continhas, se proponho: “arme e efetue”. Porém quando, para resolver problemas eles mesmos tem que dispor os algarismos, passam a ter dificuldades. (SA.)

O depoimento desta professora é representativo de uma opinião comum entre as entrevistadas de que os alunos têm dificuldades para resolver as atividades didáticas apresentadas na forma de problemas.

No capítulo IV de seu livro, GLAESER (1999, p. 156) apresenta seu ponto de vista sobre a Educação Matemática questionando a ênfase e a forma habitual de ensinar o cálculo. Afirma que o cálculo pode “ser um sucedâneo da lógica que

permite raciocinar com menos custos”. Quando o objetivo do ensino é habilitar o aluno a “executar as operações através da aplicação mecânica de regras, dispensando qualquer demonstração mais elaborada, as quais não precisam ser reinventadas”, o perfil racional requisitado estaria sendo fixado num patamar mais baixo para compreender e fazer matemáticas.

A propósito desse perfil GLAESER (1999) considera a sensibilidade à contradição uma atitude primordial a todos os indivíduos. “Após a segunda revolução industrial, esta atitude (sensibilidade à contradição) será igualmente exigida dos trabalhadores qualificados, pois que estar vigilante à menor anomalia evitaria catástrofes” (p. 156).

Esse debate de Glaeser a respeito do cálculo e do perfil matemático a ser buscado pelo ensino para ser desenvolvido nos alunos levou-o a defender a necessidade de um programa de pesquisas sobre o desenvolvimento intelectual, tendo como perspectiva a Matemática dedutiva em superação a um ensino predominantemente do cálculo e de sua aplicação sem a sua verdadeira compreensão.

Para GLAESER (1999, p. 28), cada professor precisa construir uma filosofia pessoal que dê sentido à sua ação pedagógica e o convença da importância do conhecimento matemático, cujo ensino tem antes de tudo uma finalidade cultural. Os conceitos e métodos elaborados pela matemática possibilitam uma visão de mundo que permite aos indivíduos “superar a passividade dos crédulos e dos supersticiosos”.

Para acessar à compreensão da finalidade cultural do ensino de matemáticas, é indispensável que o professor se pergunte: Por que é necessário estudar matemática? GLAESER (1999, p. 29), reconhecendo defender um ponto de vista polêmico, expõe a seguinte opinião: “é possível viver, como ocorre com a maioria das pessoas que se escolarizam, prescindindo de inúmeras noções matemáticas, pois as matemáticas são localmente inúteis”. Para este autor uma revista aos programas escolares mostra a não utilidade de grande parte de seus conteúdos. A maioria dos “nossos contemporâneos jamais necessitou calcular a área de um trapézio ou precisou resolver uma equação do segundo grau e muito menos (necessitou efetuar cálculos exigidos para) participar do lançamento de um veículo espacial”. As matemáticas são, no entanto, indispensáveis porque presentes num modo historicamente constituído de pensar pelo método dedutivo. Esse modelo

dedutivo incorporado “por nossa herança cultural e pelos progressos tecnológicos, revelou ao homem a importância prática da abstração” e está na base de todos os cálculos de probabilidade dos riscos e previsões que acompanham atividades com construções arquitetônicas, escultura, estrutura harmônica de uma composição musical, ou com os cotidianos empreendimentos na fabricação de roupas, transporte, saúde, etc. A origem desse modelo de pensamento é o que GLAESER (1999, p. 29) chama de **milagre grego**²⁸, que sinalizou o início do pensamento dedutivo e atravessou os séculos, marcando a história da humanidade e das civilizações. Ao contrário de qualquer apelo ao sobrenatural que o termo possa inspirar é expressão da importância que esse autor atribui a duas operações fundamentais do pensamento matemático: a redução à evidência e a constituição de um sistema formal dedutivo.

É compromisso da escola, em todos os níveis, suscitar pela atividade matemática o exercício da inteligência reflexiva, o apelo ao rigor do pensamento, a imaginação criativa. “Nós reivindicamos para cada um de nossos alunos o direito à alegria da descoberta, desejamos a graça da beleza, da arte, da cultura” (GLAESER, 1999, p. 33).

Crianças, vocês precisam aprender a fazer contas, dentro da situação-problema. Se vocês vão ao mercadinho comprar figurinhas e não souberem fazer contas, vão ser enganados. (Sl.)

Segundo GLAESER (1999, p. 112), a heurística – e não o algoritmo – é o mais importante investimento da didática das matemáticas. A heurística é o estudo dos caminhos espontâneos e eficazes, pelos quais um indivíduo se orienta quando confrontado com um problema. A parte mais importante na “resolução de um verdadeiro problema consiste em experimentar, tatear, renunciar às falsas pistas pelas quais nos desviamos, inventar, descobrir...”. As atividades com os algoritmos são episódios no curso de uma pesquisa heurística; como tal, devem fazer parte de atividades de pesquisa com problemas, no período de escolaridade.

²⁸ Milagre Grego é a expressão usada por Glaeser para se referir à revolução intelectual procedida pelos gregos, através da criação de método dedutivo, citando Kant: “o primeiro que demonstra as propriedades do triângulo isósceles teve uma iluminação. Ele compreendeu que não devia se contentar de aprender com o que via da figura, mas construir essa configuração pelo pensamento” (GLAESER, 1999, p. 29)

Para Glaeser, a pedagogia da heurística é o melhor caminho para a superação do ensino magistral, característico da educação matemática tradicional. Entre os matemáticos ligados à pedagogia da heurística, Glaeser destaca os nomes de Polya (1887) e Wagenschein. Ao primeiro, se deve o desenvolvimento da heurística normativa através de um conjunto de passos para efetuar uma pesquisa eficaz com os problemas. Wagenschein é o mais lúcido pioneiro da pedagogia heurística, segundo GLAESER (1999, p. 73), através de seu **ensino paradigmático** ou **método de temas gerais**, também traduzido como **ensino por situações exemplares**. Esse pioneiro propõe um método que consiste numa boa escolha de temas pelo professor, a partir dos quais o ensino deve investir todo o tempo necessário para uma profunda exploração dos conhecimentos a eles ligados. Esse método não permite acumular uma grande quantidade de conhecimentos factuais, mas põe o aluno em condições de pesquisar com liberdade e profundidade. O método reduziria o espaço ocupado pelo mestre para ampliar as vantagens do aluno em ocupar o espaço intelectual num processo espontâneo de aprendizagem. O principal objetivo do método heurístico de Wagenschein é a compreensão em profundidade. Os alunos são liberados para pesquisar e documentar os fatos estudados, consultar obras de referência, o que implica ter uma biblioteca à disposição dos alunos. Esse método pode ser completado, se necessário, por outras técnicas mais tradicionais e até mesmo por alguma exposição magistral, ou algum treinamento metódico para desenvolver a rapidez e a eficiência de automatismos. O essencial, porém, nesse método é estimular a curiosidade e engajar os alunos em problemas de pesquisa, orientando-os para a elaboração racional de descobertas. Aparentemente, o papel do professor é secundário, mas na realidade ele exerce a indispensável função de catalisador intelectual do ensino.

Eu sempre estou fazendo com eles (alunos). Eu não costumo apresentar os problemas e deixar que eles resolvam... Sempre estou direcionando, sabe? Não dou problemas como lição de casa, porque não posso ter certeza de que foi o aluno que fez. Em sala de aula, sempre procuro verificar se eles fazem sozinhos. Cuido para que não copiem o resultado do colega e nem precisem da ajuda do outro. (SU.)

A forma como a professora relata proceder na apresentação de atividades e conteúdos matemáticos parece revelar uma concepção diretiva da aprendizagem, ou

seja, o professor é o agente que propõe, dá os caminhos, controla os procedimentos enquanto aos alunos compete a reprodução.

A passagem de um estilo diretivo para uma pedagogia pela pesquisa é um processo em longo prazo e difícil de ser executado, como pode ser comprovado pela história do ensino da matemática, ilustra (GLAESER, 1999) em diversos textos de seu livro. Essa pedagogia requer, entre outras mudanças, a elaboração de uma concepção de ensino na qual a aprendizagem dos conteúdos de matemática não se desenvolve de uma só vez, sendo a compreensão dos conceitos fundamentais o objetivo mais importante e não a sua memorização. “Um problema é uma questão ou um conjunto de questões, a que não se pode oferecer resposta imediatamente” (p. 114).

O pesquisador, diante de um problema, não pode a priori prever se obterá uma solução satisfatória e nem mesmo estimar o tempo necessário para produzi-la. “O papel da mediação do professor deve ser o de estimular a perseverança do aluno, o que se constitui em qualidade indispensável para manter o esforço em pesquisar por um longo período” (GLAESER, 1999, p. 115).

Portanto, ao contrário do procedimento generalizado de punir o aluno assinalando o erro, este não deve ser temido, pois se constitui como parte das tentativas dos alunos em aprender as noções ensinadas. Quando o objetivo é o ensino pela pesquisa e compreensão de noções matemáticas a imaginação e intuição devem ser estimuladas. Desse procedimento decorre um sistema de avaliação no qual, segundo Glaeser, é inadequado atribuir notas pelos erros cometidos pelos alunos. Os avanços devem ser valorizados, enquanto os insucessos são oportunidades para o professor analisar os comportamentos observados, visando melhorar as atitudes de pesquisa dos alunos. “Ao final de uma sessão de trabalho dedicada à pesquisa de um problema, o professor pode analisar os comportamentos observados em classe, a fim de melhorar os hábitos de pesquisa de seus alunos.” (GLAESER, 1999, p. 115-116)

A determinação dos principais limiares em que se encontra a maior parte dos alunos é, segundo Glaeser, o principal objetivo das investigações da didática experimental. O conhecimento desses limiares permite ao professor utilizar recursos didáticos apropriados para favorecer a aprendizagem de noções e atitudes matemáticas, com o alargamento progressivo e em longo prazo do nível de compreensão.

O ensino fracassa quando supõe ser possível enfrentar as dificuldades de noções matemáticas de uma só vez. Ao contrário, a Didática Experimental tem mostrado que os progressos são lentos e, portanto em longo prazo se a finalidade da educação matemática é a compreensão de conteúdos.

Para ilustrar a aprendizagem em longo prazo, Glaeser se reporta a algumas vivências pessoais como a noção de raiz quadrada. Recorda que no seu tempo de aluno a introdução oficial da noção de raiz quadrada acontecia na quarta série do Liceu (corresponde à sétima e oitava séries do Ensino Fundamental no Brasil). Segundo essa programação oficial, o bom aluno de matemática deveria compreender o essencial dessa noção em um ano letivo. A familiarização com a expressão **raiz quadrada** e o sinal $\sqrt{\quad}$ teria ocorrido para Glaeser por volta dos sete anos de idade, através de ilustrações da capa do caderno. Por curiosidade, teria ele procurado informações no Petit Larousse. Lendo Júlio Verne, reencontrou a expressão e aos poucos, por volta dos nove anos, revelou ser capaz de adivinhar que um quadrado de vinte e cinco centímetros quadrados teria um lado de cinco centímetros. Ao final da escola primária, lembra ter desenhado a figura de um quadrado nas quadrículas do caderno de matemática, indicando que a sua superfície corresponderia a quatro meias quadrículas. Passou então a se interessar a calcular o comprimento do lado de diferentes quadrados sem conseguir uma resposta correta. Seu professor atropelou esse processo de descoberta, tirando-o dessa ocupação, aparentemente de distração e deleite, ensinando-lhe o uso da regra de extração de raízes. Numa aula de matemática com noções sobre o quociente decimal de dois números inteiros, o então aluno Glaeser teria perguntado ao professor se o mesmo fenômeno poderia ocorrer com a extração de raiz quadrada. Apressadamente o professor teria respondido que se tratava de um tema muito complicado e que tal resultado dependeria de cada caso. Glaeser continua relatando as etapas posteriores nesse longo processo de aprendizagem e lembra que por volta dos 35 anos, quando já professor, passou a admitir que uma equação $x^2 = -1$ contempla uma infinidade de soluções num outro conjunto dos corpos quaternários. Em vista desse longo processo com a noção de raiz quadrada ele passa a se interessar em criar exercícios para seus alunos pesquisarem matrizes para certos quadrados e esse tema foi um dos objetos preferenciais de suas pesquisas na Universidade. Foram necessários muitos anos e pesquisas para ele chegar à compreensão das sutilezas da noção de raiz quadrada. A única certeza

que GLAESER (1999, p. 124) declara com respeito à aprendizagem dessas noções é de que ele precisou muitos anos para compreender as suas sutilezas e de que foram poucos os colegas de Liceu de sua geração que teriam chegado a uma melhor compreensão da noção de raiz quadrada ao final do período letivo para o qual o seu ensino era estabelecido.

Ao descrever sua experiência pessoal, Glaeser faz a defesa de que as noções matemáticas são aprendidas no curso de experiências diversas, com ou sem a intervenção da escola. Alerta ainda para o equívoco de que é possível ensinar rapidamente conteúdos cuja complexidade supõe uma diversidade de vivências e tempo de desenvolvimento. Reitera que uma educação matemática eficiente deve desde cedo preparar os alunos para o pensamento típico das operações formais, estimulando-os a formular hipóteses, tirar conclusões, tendo por referência os teoremas propostos. Enfim, ensinar matemática é ensinar a resolver problemas, elaborando procedimentos, comparando resultados, validando suas repostas no curso de um longo período.

Essa concepção de ensino pela pesquisa de problemas é muito diferente da concepção habitual que se caracteriza pela resolução de problemas, reproduzindo regras, sem o real desafio do raciocínio e da imaginação dos alunos.

“Eu desejo que a preponderância exclusiva dos objetivos do ensino fossem relativizados para dar lugar aos objetivos educacionais” (GLAESER, 1999, p. 84).

Para Glaeser os objetivos de ensino, ou instrução, devem ser relativizados. Ele considera que ao longo da escolarização o aluno precisa dominar um número restrito de conceitos e que parte considerável desse período deve ser consagrado ao alargamento de sua bagagem cultural. “É importante fazer os jovens acessarem a conhecimentos simples, porém, interessantes como fazê-los visitar um museu, freqüentar concertos para ampliar sua cultura artística”, pois, “hoje a aprendizagem se realiza principalmente em torno da escola, mais do que exclusivamente na escola” (GLAESER, 1999, p. 84).

Para Glaeser, os objetivos educacionais dizem respeito também à forma como se ensinam os conteúdos. Não economiza críticas ao ensino que valoriza a compreensão rápida e de muitos conteúdos. Ao contrário, defende: “Atualmente, mais e mais, o ensino deve se esforçar em organizar situações suscetíveis de favorecer a eclosão da compreensão... Não é suficiente que o professor ensine. É preciso que o aluno aprenda e compreenda” (GLAESER, 1999, p. 90). O termo

compreensão envolve muitos fatores: os de ordem científica ou do conhecimento que se ensina, os de ordem psicológica, ou de quem aprende e os de comunicação, que diz respeito ao agente educativo que transmite o conteúdo. Para Glaeser, os dois primeiros fatores são decisivos e prioritários para garantir um ensino pela compreensão.

A geometria pode ser até um conteúdo essencial, desde que os alunos tenham uma base de raciocínio bem formada. Minha turma é muito fraca. Os alunos precisam de um aceleração. (SU.)

Diferentemente da opinião difundida de que a demonstração geométrica seria acessível somente a partir do estágio das operações formais, por volta dos doze ou treze anos, Glaeser defende a sua preparação em longo prazo. Segundo o autor, essa preparação faz parte de um processo para a mais importante transformação intelectual, aquela que aponta para o desenvolvimento do raciocínio lógico e dedutivo. Esse raciocínio é alicerce da ciência matemática e é imprescindível para ordenar e compreender toda a classe de conhecimentos, resultantes da tecnologia atual e das ciências que os sustentam.

A aprendizagem de noções de Geometria requer muitos anos de vivências e passagem para níveis de compreensão, ao longo dos quais o indivíduo tem entendimentos parciais que lhe permitem provisoriamente enfrentar as dificuldades comuns com os problemas nesse domínio de conteúdo.

É no contexto da concepção genética de desenvolvimento de noções matemáticas que GLAESER (1999, p. 124) interroga o leitor do livro *Introduction à la Didactique des Mathématiques* sobre as idades em que eles teriam acessado a diferentes níveis de aprendizagem, por exemplo, de noções relacionadas ao paralelismo. Apresenta oito diferentes níveis de compreensão, envolvendo essa noção:

- a) compreensão de retas paralelas longe dos limites do desenho;
- b) utilização de traçado de paralelas sem e com o uso de instrumentos;
- c) demonstração de paralelismo através de paralelogramos, translações, simetrias centrais, das homotetias (propriedades das figuras semelhantes e semelhantemente dispostas);
- d) distinção entre “sentido” e “direção”;
- e) consideração da noção de direção como uma classe de equivalência no conjunto de retas, fazendo intervir um conjunto de “direções”;

- f) uso fundamentado da linguagem da Geometria Projetiva, se referindo a retas que se cortam no infinito;
- g) compreensão da idéia de retas que podem ser disjuntas no espaço, sem ser necessariamente paralelas;
- h) conhecimento do enunciado do postulado de Euclides.

GLAESER (1999, p. 125) sente-se incapaz de responder com precisão em que idade teria acessado a cada um desses níveis, envolvendo aspectos e sutilezas da idéia de paralelismo. Mas, certamente, continua o autor, quando uma criança começa a estudar Geometria na escola, já tem uma certa idéia prévia, correta ou falsa de paralelismo, da qual ela parte para elaborar as noções escolares sobre esse conceito. mesmo assim, como teria ocorrido com ele próprio, os indivíduos precisam muitos anos para atingir os diferentes níveis de compreensão dessa noção.

Refletir sobre situações como essas pode ajudar o professor a entender que o ensino de noções complexas envolve diversos componentes conceituais e cabe ao docente discutir as exigências dos programas oficiais em relação aos prazos e idades estabelecidos para o ensino dessas noções.

Apoiado nesse argumento, Glaeser considera uma boa estratégia pedagógica não apresentar todas as questões difíceis referentes às noções complexas “no último momento, obrigando os alunos a enfrentar todos os obstáculos de uma só vez.” (GLAESER, 1999, p. 135)

A prática de ensino de noções matemáticas por meio de jogos poderia familiarizar os alunos, com noções complexas através de sutilezas da demonstração geométrica e algébrica, em longo prazo. Desse modo, por exemplo, se o aluno trazer desde as séries iniciais a compreensão de que a toda situação “jogada” por um adversário, ele propõe uma solução, tornando realizável o confronto lúdico, com muito mais facilidade esse aluno poderá ser iniciado em **Análise**, de que outro que aprenda de uma só vez, sem qualquer experiência anterior. Brousseau e seus colaboradores criaram o jogo A Marcha do 20, no qual se pode juntar um ou dois ao número dito pelo adversário, como comenta GLAESER (1999, p. 135). Um jogador diz um, por exemplo, o outro continuaria juntando um ou dois a esse número. Para ganhar é suficiente dizer: 17. Esse jogo pode atuar como atividade preparatória à aprendizagem de análise, em longo prazo, afirma Glaeser.

Retomando o depoimento expresso na narrativa acima, de acordo com Glaeser o ponto de vista da professora SU. é o mesmo de muitos professores que

acreditam ser a demonstração geométrica acessível aos alunos a partir de estágios escolares mais avançados. Essa opinião poderia, segundo o autor, estar fundamentada no senso comum ou numa leitura equivocada da teoria genética de desenvolvimento de Piaget. Glaeser reflete sobre uma das causas da origem dessa opinião corrente entre os professores quando se refere à certeza dos autores de programas (livros escolares) que propõem a iniciação à Geometria Dedutiva a partir dos doze ou treze anos, respaldados no que entendem ser a idade apropriada para as operações formais, de acordo com a leitura fatalista do modelo dos quatro estágios de desenvolvimento intelectual de Piaget: sensório-motor (de zero a dezoito meses); simbólico ou pré-operatório (de dezoito meses a sete anos); das operações concretas (de sete a doze anos); das operações formais (após os doze anos). Os manuais escolares ensejariam as práticas de ensino retardando a demonstração, fortalecendo o senso comum em favor de uma concepção de matemática concreta nas séries iniciais.

GLAESER (1999, p. 121-158) questiona essa opinião e aponta os equívocos pedagógicos que dela podem decorrer, ao longo do capítulo IV de sua obra *Uma Concepção Genética*. Para o autor, a opinião comum entre os professores é de que ensinar a abstração matemática antes do aluno ter atingido o estágio do pensamento formal (doze, treze anos) é antecipar-se em vão. Em consequência, é a “matemática concreta, fazendo memorizar regras o tipo de ensino que melhor atenderia às características de desenvolvimento dos alunos no estágio das operações concretas até aproximadamente os doze anos de idade. Por isso, é habitual constatar que o ensino“ negligencia a longa preparação indispensável que acompanha a mutação intelectual, a mais importante entre aquelas que aportam o estudo das matemáticas” (GLAESER, 1999, p. 130-137). Por mutação intelectual, Glaeser entende a capacidade de demonstração típica das operações formais e que, segundo ele, cabe ao ensino estimular por meio de atividades adequadas, muito antes do aluno acessar ao estágio de pensamento hipotético dedutivo.

Para ilustrar esse ponto de vista sobre aprendizagem em longo prazo da demonstração, a qual seria estimulado já no estágio das operações concretas, GLAESER (1999, p. 138-139) descreve um exemplo de atividade como a decomposição de um paralelogramo (teorema para demonstrar a área do paralelogramo pela obtenção de um retângulo).

Nessa descrição, Glaeser chama atenção para as dificuldades dos alunos em compreenderem o vocábulo e o significado da palavra paralelogramo.

Porém, considera que o manuseio de peças como *puzzles*, mosaicos e decomposições com figuras em papel são atividades acessíveis desde a escola maternal, de modo que manipulações, como as sugeridas pela atividade acima, poderiam ser compreendidas, em parte pelos alunos desde os oito ou nove anos de idade, portanto, já nas séries iniciais.

Na seqüência da ilustração da atividade com a decomposição do paralelogramo construído em papel, GLAESER (1999) afirma ser ela numa atividade típica do estágio das operações concretas. Essa atividade, com o enunciado: “decompor um paralelogramo, obtendo-se um retângulo, juntando-se de novo suas partes” (p. 139) é geralmente proposta com o objetivo de estabelecer a fórmula da área do paralelogramo. Para a criança, continua Glaeser, a demonstração só tem significado se ela tem “a consciência da conservação das áreas por decomposição do paralelogramo em partes e sua nova junção num retângulo” (p. 138). A demonstração propriamente dita, será um progresso intelectual que só ocorrerá muito mais tarde. As manipulações experimentadas com um paralelogramo particular não se constituem ainda na demonstração da proposição geral. No entanto, elas podem, desde o estágio das operações concretas, favorecer a imaginação espontânea de figuras. Essa capacidade de inventar a decomposição de figuras ausentes no campo visual é que se constitui numa atividade típica do pensamento formal. Segundo Glaeser, no entanto, a aprendizagem da demonstração em longo prazo começaria no estágio das operações concretas, em consequência de exercícios sobre figuras explícitas. “Imaginar casos de figuras escondidas em outras figuras pode economizar tempo numa pesquisa”, a qual mais tarde, se deva proceder em outro nível de decomposição e junção de partes, conduzindo a conceitos e proposições gerais, sem o apoio em figuras explícitas GLAESER (1999, p. 138).

A tomada de consciência da necessidade de uma tal demonstração é típica do estágio das operações formais. Nós pensamos, que é possível desde a idade dos onze anos acessar a uma tal demonstração, começando por explicitar as hipóteses e a conclusão e invocando os teoremas ensinados” (GLAESER, 1999, p. 139).

Esse entendimento, segundo Glaeser, não significa afirmar que no estágio das operações concretas os alunos estejam convencidos da necessidade da demonstração. O que Glaeser defende com firmeza é que os alunos só poderão aprender a demonstração típica das operações formais se o ensino admitir e evitar a decisão prejudicial para o seu desenvolvimento intelectual em pretender ensinar noções complexas de uma só vez.

Para GLAESER (1999, p. 130), o ensino em espiral seria a via oposta ao ensino convencional, que pensa poder ensinar de uma só vez noções complexas: “bem antes de acessar à maturidade requisitada para assimilar certos pontos difíceis, a criança pode ser submetida a uma preparação cuidadosamente planejada.”

Essa concepção de ensino concorreria para evidenciar o postulado fundamental da teoria genética da aprendizagem que a didática experimental tem procurado comprovar: “certas pré-aprendizagens influem favoravelmente em muitas aprendizagens ulteriores.” (GLAESER, 1999, p. 130)

A crença sobre o ensino das matemáticas concretas resultaria do entendimento parcial e equivocado da teoria piagetiana sobre os estágios de desenvolvimento da inteligência, segundo Glaeser. Esse entendimento equivocado tem produzido um ensino para o qual está subjacente o entendimento de que a criança é incapaz de abstrair e por isso é preciso fazê-la decorar regras.

É contra essas práticas usuais que Glaeser reafirma a grande contribuição da noção de estágio e desenvolvimento de Jean Piaget e se identifica com a idéia de ensino em espiral. “Desde que a didática experimental tenha localizado cientificamente os limiares cruciais que se abrem para compreender uma matéria complicada”, tal ensino em espiral poderá consolidar as condições para que o aluno não precise assimilar noções complexas de uma só vez (GLAESER, 1999, p. 131). Entre essas condições, Glaeser sugere um ensino provocativo, isto é, que coloque o aluno em desconforto intelectual, estimulando-o a questionar, a enfrentar dificuldades e a experimentar alguma emoção relacionada ao conteúdo que está aprendendo. “O professor evitará cometer a falta grave de desviar-se das finalidades do ensino pela compreensão... Guardamos por toda a vida a lembrança das atitudes de um velho professor, ainda que tenhamos nos esquecido completamente daquilo que nos ensinou” (p. 93).

5.4 TERCEIRA LEITURA: NAS SENDAS DA DIDÁTICA CRÍTICA

A terceira leitura enfoca os propósitos sociais e políticos que as professoras pesquisadas revelam, quando relatam sobre os conteúdos de Matemática que ensinam.

Trata-se de um esforço em compreender o ensino a partir da dimensão político-social dos conteúdos de matemática, percebendo os mecanismos de resistência à dominação que a produção escolar local desenvolvidas pelas entrevistadas podem sugerir. Esses procedimentos, mesmo que não explicitamente voluntários por parte dos entrevistados, são considerados nesta leitura, com o propósito de refletir sobre as possibilidades de ampliar a consciência crítica das professoras e sua capacidade de decisão em favor da real promoção dos alunos na direção de uma sociedade justa e democrática.

Então, esta leitura tem por objetivo estudar as contradições praticadas em sala de aula e reveladas nas entrevistas em decorrência de contradições maiores postas na sociedade. Trata-se, portanto, de tentar compreender a escola como uma realidade micro-social onde se reproduzem as contradições da realidade social mais ampla.

Tomando por referência a Pedagogia Crítico–Social dos Conteúdos, na perspectiva de Libâneo, realizei esta leitura refletindo sobre as articulações que os depoimentos apontam entre os conteúdos de Geometria ensinados e o contexto social e político a que esse saber se destina.

LIBÂNEO (1994, p. 48) afirma:

A Didática da Pedagogia Crítico–Social orienta-se pelo eixo da transmissão–assimilação ativa dos conteúdos pelos alunos, embasada numa teoria pedagógica, cuja concepção de mundo expressa os interesses da população majoritária por condições de vida e de trabalho e ação conjunta pela transformação das condições gerais (econômicas, políticas, culturais) da sociedade.

De acordo com o paradigma sócio-crítico, o ensino como todos os fenômenos educativos tem a realidade social como ponto de partida e de chegada. Nesse sentido, a pesquisa em didática está “calcada num compromisso com a mudança social e com a construção de práticas escolares adequadas às crianças das camadas mais pobres da população” (ANDRÉ, 1991, p. 151).

É em decorrência desse pressuposto teórico que a função essencial da escola se cumpre, priorizando a problematização²⁹ dos conteúdos ensinados, confrontados com “as experiências sócio-culturais e a vida concreta dos alunos, como meio de aprendizagem e melhor solidez na assimilação dos conteúdos” (LIBÂNEO, 1994 p. 70).

A Pedagogia Crítico-Social atribui grande importância à Didática como disciplina pedagógica, cujo objeto é o processo de ensino dos conteúdos nas suas finalidades formativas da consciência crítica do aluno frente à realidade.

A Didática Crítica é comprometida com a melhoria do ensino como meio de elevação da consciência humana em sua vinculação como o coletivo social. Ou seja, ensinar bem é simultaneamente garantir o domínio seguro e duradouro dos conhecimentos científicos e capacitar-se para atuar como agente de transformação de si e da realidade.

Dentro dessa perspectiva crítico-social, as tarefas docentes devem ser orientadas em mobilizar o aluno para o desenvolvimento intelectual e a aprendizagem ativa de conteúdos, bem como instrumentalizar o próprio professor para o domínio de saberes e fazeres didáticos, considerando sua capacidade de decidir em favor da promoção intelectual e emancipação social dos alunos.

Nas palavras de ANDRÉ (1991, p. 151):

A prática pedagógica, exatamente por ser política, exige a competência técnica. As dimensões política, técnica e humana da prática pedagógica se exigem reciprocamente, mas esta mútua implicação não se dá automática e espontaneamente. É necessário que seja conscientemente trabalhada. Daí, a necessidade de uma didática fundamental.

O conjunto de narrativas abaixo orientou a primeira parte desta leitura, sob o olhar da didática crítica, pondo em evidência os critérios adotados pelas professoras entrevistadas na seleção de conteúdos que ensinam.

Uma das professoras (SU.) prefere deixar a Geometria para o quarto bimestre. Considera seus alunos muito fracos. Ela afirma que eles apresentam dificuldades em cálculos. Considera muito bom o livro didático adotado na escola.

²⁹ Problematização é um dos cinco passos do método dialético (prática social inicial, problematização, instrumentalização, catarse, prática social final) de construção do conhecimento proposto por Saviani em seu livro *Escola e Democracia* (1999). Esse passo consiste em transformar o conteúdo em desafios trazidos por questões fundamentais, que precisam ser refletidas e resolvidas não só pela escola, mas principalmente pela sociedade.

Nele as atividades se apóiam em situações do cotidiano e nos interesses dos alunos. Para poder explorar mais amplamente os conteúdos do livro didático o professor precisaria receber apoio pedagógico diverso daquele que acontece habitualmente na escola. O acervo de vídeos da escola versam principalmente sobre conteúdos de História e Ciências. Não há nada em Matemática, talvez porque essa é uma ciência que não sofre mudanças, como as outras.

Outra entrevistada (M.), relata que na sua escola o planejamento para o ensino é feito a partir do livro didático adotado. Na outra escola da qual veio transferida em 2005, havia maior liberdade para planejar, pois, eram levados em conta as propostas do projeto pedagógico da escola e o nível dos alunos. O livro didático era um apoio e não guia exclusivo como M. avalia ocorrer na escola onde trabalha atualmente.

O livro didático traz muitas atividades. Não que se deva seguir à risca. Cabe ao professor escolher. Algumas atividades são muito complicadas; outras vezes torna-se difícil executar a sugestão de atividade porque o livro não é descartável. (O.)

Os cursos de capacitação não apresentam uma preocupação com a nossa prática em sala de aula. Então, eu me apóio no livro didático, não só o adotado para a turma, mas procuro pesquisar em outros, de autores diferentes. (SA.)

Pesquisei os conteúdos pelos livros didáticos existentes na escola. O assessoramento do Núcleo também é muito importante. No ano passado, na outra escola da qual vim transferida, contávamos com a assistência de uma pedagoga do núcleo. Penso que todos os núcleos devam funcionar de modo semelhante... Não adoto um livro didático exclusivo. Usos vários. Para escolher os conteúdos que vou ensinar levo em conta o Projeto Pedagógico da Escola. (SI.)

É importante poder contar com um especialista para ajudar a planejar os conteúdos de uma determinada área de conhecimento. Há também hoje os recursos oferecidos pela Internet. (O.)

O livro que é adotado na escola é muito bom porque tem muitas atividades. Claro que não ficamos apenas no livro... A escola recebeu um kit do “lego”, em 2004, para os alunos trabalharem em equipes, desempenhando diferentes funções no seu grupo. Mas tem sido complicado trabalhar com esse

material sofisticado e dar conta de tantos projetos no reduzido tempo de aula. Fizemos um curso rápido para aprender a trabalhar com o material, mas não correspondeu à nossa expectativa, nem dos alunos. (D. e T.)

Em nossa escola temos um apoio da pedagoga que organiza um caderno com atividades sugeridas pelas professoras para estimular o estudo dos conteúdos nas diferentes áreas de conhecimento, na forma de pesquisas, charadas, quebra-cabeças. É um acervo que vai se acumulando ano a ano e permite ao professor diversificar o trabalho com os alunos e também provocar as famílias que se envolvem na busca de solução das atividades em forma de desafios. Nossa comunidade escolar é muito participativa e exigente, também. O planejamento é muito importante. Eu procuro trabalhar a partir de temas geradores e deles eu identifico os conteúdos de cada área e faço a integração entre as diferentes áreas de conhecimento. (C. e R.)

As narrativas acima registradas ressaltam aspectos da organização institucional e local da escola, intervenientes no processo de escolha dos conteúdos e das atividades didáticas que as professoras planejam para os seus alunos. As narrativas mencionam o livro didático, os cursos de capacitação e iniciativas escolares como os principais aspectos considerados pelas professoras para a tomada de decisão na escolha de conteúdos.

A Didática Crítica propõe o ensino de conteúdos escolares através da problematização de questões emergentes da realidade social, enfocando as suas contradições. Do ponto de vista desse paradigma de didática, compete ao docente, ou ao coletivo de docentes, ampliar a capacidade de escolha e ordenação dos conteúdos ensinados e das atividades desenvolvidas com os alunos, superando os limites impostos pelos condicionamentos institucionais, levando em conta a "herança cultural manifesta nos conhecimentos e habilidades, mas também a experiência da prática social vivida no presente pelos alunos, isto é, nos problemas e desafios existentes no contexto em que vivem" (LIBÂNEO, 1994, p. 130).

Afirmo que os professores gozam de uma autonomia relativa para modelar o currículo³⁰ de matemática que praticam. Essa autonomia relativa, porém real, é o

³⁰ Currículo – tomado no nível de significação equivalente ao plano de ensino ou programação; moldado pelos professores. SACRISTÁN (2000, p. 104) propõe um modelo explicativo de currículo, numa estrutura de gestão centralizada, composto das seguintes fases ou níveis: currículo prescrito, currículo apresentado aos professores; currículo moldado pelos professores; currículo em ação; currículo realizado; currículo avaliado.

ponto de partida numa perspectiva de desenvolvimento da capacidade decisória dos profissionais da educação sobre os conteúdos escolares.

Nos depoimentos em pauta, embora o livro didático seja apresentado como principal fonte de escolha dos conteúdos e do planejamento curricular as professoras indicam dúvidas ao seu uso sendo as mais comuns, as que se referem à sua praticidade, à adequação das atividades aos alunos e à sua utilização, como fonte única de consulta pelo professor.

Para compensar essas dificuldades, as professoras apontam soluções de alcance imediato, do tipo entreajuda, como aquelas sugeridas por algumas das professoras entrevistadas. Outras iniciativas, de realização em longo prazo e que supõem a organização do coletivo da categoria de trabalhadores na educação, reivindicando a participação na escolha e aquisição de recursos didáticos não são mencionadas por estas professoras. Essas iniciativas deveriam ser vistas como parte de um processo de articulação dos trabalhadores pela resistência e proposição em favor da escola pública, o que emprestaria às queixas das professoras um caráter político e não apenas subjetivo, como transparece no depoimento desta professora:

...tem sido complicado trabalhar com material sofisticado e dar conta de tantos projetos. Fizemos um curso rápido com o “lego” que não agradou, porque não aprendemos a utilizá-lo de verdade. (T.)

Acessar à condição de usuários críticos dos recursos didáticos é um caminho para ampliar a autonomia decisória do docente. A consciência profissional, aliada à competência técnica, capacita o docente para tarefas didáticas como: adequar os materiais e atividades à idade, interesses e experiências prévias dos alunos; observar e reorganizar as atividades, tomando como referência as opiniões dos alunos sobre o material didático utilizado; entender que a desatualização e descontextualização dos livros didáticos resultam de políticas editoriais ditadas pelo mercado, sobre as quais os professores não têm possibilidade de intervir, a menos que se organizem politicamente como trabalhadores e usuários.

A superação dessas limitações requer o desenvolvimento de ações pedagógicas que alarguem a autonomia de planejamento curricular, rompendo com a opinião resultante de uma avaliação mitificada das informações registradas no livro didático. "Os conteúdos não podem ser tomados como estáticos, imutáveis e sempre verdadeiros. É preciso confrontá-los com a prática da vida dos alunos e com a

realidade” (LIBÂNEO, 1994, p. 141). Isto é, a Didática Crítica entende que os conteúdos escolares não interessam a priori aos alunos, mas na medida em que eles se relacionam às suas práticas sociais. Por isso, é essencial à Didática que o professor conheça o que pensam, sabem, sentem seus alunos sobre os conteúdos estudados. Esse conhecimento da realidade é o conteúdo social a partir do qual professor e alunos desenvolveriam o processo didático.

É pelo confronto com a prática social que professor e alunos desenvolvem a compreensão política dos conteúdos escolares. Portanto, a pesquisa de informações em outras fontes orais ou escritas pode criar alternativas para o envolvimento efetivo dos alunos e ensejar uma compreensão contextualizada dos conteúdos estudados. No entanto, não se trata de aplicar meras estratégias facilitadoras das tarefas escolares. O que se pretende, cumprindo a função emancipatória da escola, é a compreensão da cultura da sociedade a partir dos conteúdos escolares e pela mediação de um ensino ativo. Diferentemente da concepção de atividade preconizada pela Pedagogia Renovada que enfatiza a manifestação espontaneísta das opiniões dos alunos, a Didática Crítica busca participação do aluno no processo de elaboração de conhecimento, por meio de trocas com o seu ambiente, a partir de conteúdos escolares e sempre com a mediação do professor.

”O processo de transmissão / assimilação se dá pela relação dialética entre os conteúdos culturais sistematizados e a experiência social concreta, trazida pelo aluno” (LIBÂNEO, 1985, p. 71). É da responsabilidade didática do docente mediar a elaboração crítica dos dados e informações pesquisados pelos alunos, fazendo-os estruturar noções propiciadas pelo conhecimento científico.

A seguir, reuni as narrativas que expressam em parte as atividades que as professoras habitualmente dizem desenvolver com os conteúdos de matemática.

Eles adoram continhas. Registro no quadro: arme e efetue. A dificuldade dos meus alunos é com os problemas Eles não sabem interpretar. Então, eu sempre estou fazendo com eles. Não dou problemas, como lição de casa porque não tenho certeza se o raciocínio é dele (SA.)

Se eles vão à padaria, eles vão usar os conteúdos da Geometria, ou das operações fundamentais? (SU.)

Considero todos os conteúdos indispensáveis. Uns conteúdos vão se encaixando nos outros. Se o professor deixar de trabalhar algum conteúdo, abre-se uma lacuna que pra frente acaba fazendo falta. (R.)

O acervo de vídeos da escola não tem nada de matemática. Talvez porque a matemática é uma ciência que não sofre mudanças como as outras.
(SU.)

Constatai nos depoimentos que as atividades didáticas se caracterizam pela rotina com um reduzido espectro de conteúdos matemáticos, considerados essenciais pelas professoras. Efetuar algoritmos com as operações fundamentais e executar os ritos formais para resolver problemas compreendidos como exercícios de aplicação das operações, parecem se constituir nas habituais atividades didáticas planejadas.

A opinião da professora (T.) é de que não há conteúdos dispensáveis, pois, afirma, os conteúdos vão se encaixando, uns dependem dos outros. Essa afirmação em favor de todos os conteúdos como indispensáveis parece expressar a compreensão em favor de um currículo extenso, cuja lógica é a seriação escolar e o cumprimento dos programas oficiais. É importante reafirmar que a seleção e a organização dos conteúdos (conhecimentos, habilidades, de valores, atitudes) são partes da estruturação da ação pedagógica, da qual depende o processo de ensino e aprendizagem e, portanto, da sua qualidade como atividade humana. Para a Pedagogia Crítico-Social importa a qualidade do ensino, mais que a extensão e a seriação lógica dos programas oficiais, sem perder de vista que a “democratização dos conteúdos é uma exigência de humanização, pois concorre para aumentar o poder do homem sobre a natureza e sobre o seu próprio destino” (LIBÂNEO, 1994, p.139).

Por atividades entendo as formas didáticas com as quais o ensino mobiliza os alunos para a aprendizagem. As atividades se constituem no saber-fazer do professor com os conteúdos e delas dependem as condições e meios para um ensino ativo e pela compreensão. O limitado acervo de atividades de que as professoras se utilizam está condicionado em parte pelas fontes de referência com que efetivam o planejamento, majoritariamente restritas ao livro didático, como ficou expresso nas narrativas.

Outro fator interferente no planejamento de formas didáticas com os conteúdos parece ser o entendimento que as professoras expressam sobre o conhecimento matemático.

O acervo de vídeos da escola não tem nada de matemática. Talvez, porque a matemática é uma ciência que não sofre mudanças como as outras. (SU.)

Nesta narrativa fica explicitado o entendimento de que a Matemática é uma ciência estática, imutável e pronta, cujo principal predicado é a exatidão, mais que expressão da cultura e inserida no conjunto das atividades humanas. Talvez esse entendimento explique o tradicional ensino de matemática como cópia ou lista de exercícios, do tipo arme e efetue, assim como a memorização de nomenclaturas e fórmulas, desviando o ensino de “cumprir o papel educativo da matemática, no sentido de saber pensar, raciocinar, abstrair logicamente, compreender relações quantitativas, mostrar que faz parte da vida, não só algo útil, mas, sobretudo, como presença efetiva em tudo, assim como a língua materna” (DEMO, 1997, p. 78).

Oportunidades de estudo da história da Matemática poderiam ainda contribuir para provocar as professoras a reverem a concepção de matemática que praticam, favorecendo o acesso à compreensão de que esse conhecimento é uma forma de manifestação cultural e atividade humana, em permanente construção e presente na prática social, em todos os tempos. Para citar um exemplo: a queda do Império Romano causou grande abalo no mundo conhecido na antiguidade, provocando uma interrupção, por séculos, no desenvolvimento da Matemática (III a.C até V d.C.). As guerras entre romanos e bárbaros destruíram centros de estudos determinando o atraso no desenvolvimento do conhecimento matemáticos no mundo ocidental. Na Europa, da idade média, os símbolos matemáticos eram os mesmos desde Diofante (325-409). O conhecimento matemático, como outro qualquer objeto de conhecimento, sofre, portanto, injunções históricas e pode servir a interesses hegemônicos. A história da Matemática ainda revela que seus saberes podem ser aprendidos como parte de um jogo de entretenimento e desafio intelectual, além de oferecer respostas a problemas imediatos, dimensão esta que parece ser desenvolvida prioritariamente pelas professoras analisadas neste estudo. Aprender matemática “jogando”, não é apenas uma questão de metodologia, mas uma estratégia de acesso a conteúdos ocultados pelo currículo escolar oficial. A que interesses pode estar servindo o entendimento de que os alunos de escola pública apresentam defasagens no desenvolvimento do pensamento matemático e que o ensino de seus conteúdos deve se dar pela repetição de exercícios com números e operações? Nesse entendimento pode estar embutida uma grave discriminação que

atenta contra o direito universal de acesso ao saber socialmente elaborado e acumulado por gerações, fundamental para a democratização da sociedade. O estudo crítico da história da matemática poderia contribuir para desvendar e alargar a compreensão das diversas funções do conhecimento matemático ampliando a clareza das professoras sobre os propósitos sociais e políticos do ensino dos seus conteúdos.

A história da origem das idéias matemáticas revela que a ciência se constrói e se elabora através de longos períodos de maturação, interrompidos por regressões e progressos bruscos. O mesmo se dá com a elaboração do conhecimento individual. A ontogênese é uma curta recapitulação da filogênese, de acordo com a lei biogenética de Haeckel (1866). Em decorrência desse enunciado, é ilusório supor que o aluno possa compreender uma noção em uma aula, ou possa aprender sem esbarrar em obstáculos; ou ainda supor um perfil de aluno naturalmente apto para assimilar as noções matemáticas, sem dificuldades.

A ação pedagógica comporta a dimensão dos conteúdos, do agente educativo e do sujeito que conhece. Os conteúdos matemáticos são específicos e tem seu método próprio de elaboração do conhecimento. O agente educativo representa o mundo social adulto e faz a mediação entre esse mundo e o aluno. O aluno é um sujeito que conhece; esse conhecimento se traduz em prática social num movimento dialético entre a teoria e a prática.

Portanto, para a didática crítica é importante que, simultaneamente ao domínio dos conteúdos específicos e dos métodos, próprios ao conhecimento a que eles se referem, o docente possa fazer a recuperação do estudo de teorias de aprendizagem que permitam tanto a compreensão dos processos mentais, responsáveis pela aprendizagem, quanto à compreensão das características sociais, culturais e psicológicas, presentes no desenvolvimento dos alunos da escola pública. Ensinar matemática é estimular os sujeitos aprendizes a resolver problemas. Para os alunos da escola pública esses problemas dizem respeito às dimensões econômicas, sociais e políticas presentes na organização da sociedade, os quais se resolverão somente pela emancipação das camadas populares a que eles pertencem. Os conteúdos escolares devem passar pelo "crivo dos seus determinantes sociais para recuperar o seu núcleo de objetividade, tendo em vista possibilitar o conhecimento científico vale dizer, crítico da realidade" (LIBÂNEO, 1994, p. 137).

Se eles vão fazer compras, não é a geometria que eles vão usar. E quem diz que nossos alunos não vão desistir da escola? ... A geometria pode ser um bloco de conteúdos fundamentais? Talvez, mas a realidade vai cobrar certas competências dos nossos alunos Geometria é importante nos cursos técnicos. A Geometria pode até ser um conteúdo essencial, desde que os alunos tenham uma base de raciocínio bem formada. Minha turma é muito fraca, (os alunos) precisam de um aceleração. ... Não me lembro de ter participado (em treze anos de magistério) de qualquer curso oferecido pela Prefeitura com conteúdos de Geometria. (SU.)

A dificuldade dos meus alunos é com problemas. Eles não sabem interpretar. (SA.)

Não deixa de ter a Geometria nos conteúdos relacionados com o estudo de mapas ou do bairro, quando se focaliza a construção das casas. Mas a Geometria mesmo, aquela da matemática, com seus termos complicados é difícil e eu vou deixar para o final do ano. ... A Geometria, com seus termos complicados, eu não tenho embasamento... Vou deixar para o final do ano. Eu não me lembro de ter assistido a nenhum curso de capacitação com esses conteúdos (dez anos de magistério na Rede Municipal e três anos na Rede Estadual). A aprendizagem dos alunos está muito defasada. A prioridade é ensiná-los a interpretar textos no Português e na Matemática (SA.)

Não temos muitos recursos para trabalhar os conteúdos de Geometria na escola pública. Temos apenas os blocos lógicos e o tangram como material. Estou pensando em trabalhar a Geometria no segundo semestre. Penso em fazer a construção das peças do tangram com os alunos (SI.)

Dávamos nomes aos poliedros que confeccionávamos com as caixinhas e nomeávamos suas partes, pesquisando os termos no livro didático. Depois, fazíamos um relatório escrito de todas essas atividades: da confecção à nomeação dos termos... Muitos professores se perguntam: Como eu vou ensinar Geometria? É muito abstrato... Nos meus quatorze anos de rede municipal, eu participei de um curso presencial e um à distância com conteúdos de Geometria... O professor precisa ter boa formação teórica. Então, ele se encoraja e se propõe a ensinar determinados conteúdos. É o que ocorre com os conteúdos de Geometria... Eu pesquiso em sites, como por

exemplo: somatemática... Uma colega que trabalha numa escola particular me ajuda a pesquisar. (O.)

Os conteúdos de Geometria aparecem no terceiro e quarto bimestres. Em nossa escola é feito um planejamento a partir dos pré-requisitos de primeira à quarta (séries) com os conteúdos de matemática. Para os conteúdos de Geometria temos um planejamento que permite ir gradativamente ensinar dos conteúdos mais fáceis para os mais difíceis. Mas, eu não me lembro... Os alunos trazem as caixinhas e nós vamos trabalhando com as noções de arestas, ângulos, retas, sólidos, circunferência. Como é um conteúdo para o quarto bimestre, orientamos esse estudo para construções de maquetes como móveis, decorações natalinas, entre outros. (R.)

Nas terceiras séries, nosso objetivo, trabalhando com o tangram, é produzir figuras, mas já iniciamos atividades para os alunos perceberem as relações. Nas quartas séries, enfatizamos essas relações e ligamos com as noções de frações, área, perímetro. Curso na área de matemática só fizemos um e por nossa iniciativa, aqui na Escola (Rede Estadual). Em 1997 fiz um curso pelo Estado e descobri minha paixão pelo tangram. Nossa escola é diferente, não temos dificuldades em obter recurso, porque nossos alunos não são carentes e temos um modo de trabalhar sempre procurando inovar, estimulando a pesquisa, os desafios e o raciocínio... (C.)

Os alunos estão semi-alfabetizados na terceira série, então, a prioridade é aprender a ler e escrever... Nunca tive a oportunidade de estudar o que os Parâmetros Curriculares propõem para os conteúdos do Espaço e Forma... Minha graduação é em Educação Artística. (M.)

Geometria é um conteúdo que os cursos da Prefeitura não dão ênfase. Os cursos costumam trabalhar bastante a construção de jogos e com a tabuada. A gente tem que trabalhar com os conteúdos essenciais. Não adianta ficar sonhando. (T.)

Como a T. falou, os cursos não dão ênfase à Geometria. Como não dominamos os conteúdos de Geometria, trabalha-se menos. Os outros conteúdos são mais trabalhados. (D.)

As narrativas sintetizam as informações colhidas nas entrevistas e registros do Diário de Bordo sobre a escolha e as atividades didáticas que as professoras realizam com os conteúdos de Geometria.

As professoras expressam idéias contraditórias. Idéias que exprimem o senso comum sobre conteúdos de Geometria. Entre elas destaco para análise as seguintes: a matemática dos cálculos é concreta, a da geometria é abstrata; a geometria está presente em tudo, o ensino da geometria requer material didático apropriado; a geometria envolve um vocabulário muito difícil; para aprender geometria o aluno precisa dominar um raciocínio que não tem quando nas séries iniciais.

Interessa à Didática Crítica que o docente avalie o senso comum sobre conteúdos que ensinam como condição de ampliar suas decisões de planejamento com os conteúdos de matemática. A prioridade de um ensino orientado para habilitar o aluno na resolução de problemas práticos limita o significado da Educação matemática, além de se constituir num mecanismo de discriminação, como já argumentei anteriormente. As discussões programáticas das últimas décadas têm atribuído à Educação Matemática uma diversidade de objetivos. Alguns deles estão relacionados à própria disciplina matemática e outros se referem a motivações sócio-culturais. Segundo D'AMBROSIO (1998) se considerados solidariamente os objetivos, os conteúdos e métodos, a revisão do currículo de Matemática atenderia a diferentes razões, associadas a diferentes valores para se ensinar matemática. Entre essas razões, esse autor destaca as de caráter utilitário, cultural, formativo, sociológico e estético, que poderiam ser trabalhadas mediante a introdução de outros blocos de conteúdos alternativos aos ensinados tradicionalmente na escola. Esta perspectiva de ensino posta pela Etnomatemática, segundo esse autor, aumenta o compromisso em discutir o entendimento corrente entre as professoras entrevistadas de tomar tão somente a numeração e suas operações como conteúdos fundamentais, para as séries iniciais.

Privar o aluno da escola pública de aprender conteúdos da geometria é contribuir para fazer perdurar o dualismo histórico de uma educação diferente para as diferentes classes sociais, afirma com veemência PAVANELLO (1989, f. 141). “A tradicional dualidade do ensino brasileiro até que poderia, em termos do ensino de matemática, ser colocado como: “escola onde se ensina Geometria” (escola para a elite) e a “escola onde não se ensina Geometria” (escola para o povo), como conclui no capítulo de sua dissertação em que aborda os problemas do ensino da geometria na escola brasileira ao longo do século XX.

O planejamento curricular, que reduz o ensino de matemática a poucos de seus objetivos, funciona como mecanismo que compromete a compreensão do significado da ciência matemática como um produto social e contribui para reforçar as desigualdades sociais, não concorrendo para o integral desenvolvimento humano dos seus alunos, conclui-se das reflexões tomadas dos autores acima mencionados.

A educação escolar pública cumprirá sua função de socialização do conhecimento matemático quando buscar desenvolver capacidades intelectuais enfatizando processos analíticos e dedutivos, incorporando os conteúdos de Geometria e os valores formativos que acompanham seu ensino, em suas práticas de modo sistemático e significativo. A Geometria é o eixo de conteúdo que tem o papel de preparar o aluno para um modo de pensar, de exercitar a racionalidade e não apenas de transmitir saberes geométricos. O processo de elaboração de conceitos geométricos não se faz espontaneamente. Resulta de um logo trabalho de mediação pelo ensino e elaboração pelos alunos. Ensinar Geometria pelo exercício da racionalidade implica em admitir que os conceitos científicos fazem parte de um sistema e que sua compreensão requer operações mentais complexas como classificar, comparar, relacionar, deduzir, generalizar. A sistematização e mediação didática com os conteúdos abrangem também a compreensão dos processos psicológicos pelos quais os alunos constroem e reconstróem os conhecimentos, a partir do que sabem, ascendendo progressivamente para os conceitos científicos.

A prática social é o ponto de chegada da ação pedagógica numa perspectiva da emancipação social. Isto significa que além da compreensão teórica do objeto do conhecimento relativo ao Espaço e Forma, no que se referem aos conteúdos de Geometria é essencial desenvolver ações reais que materializem esses conhecimentos e expressem a consciência sobre a realidade, no que ela precisa ser transformada. No caso do Ensino Fundamental essas ações e consciência crítica têm como foco prioritário a própria escola, determinando novas formas de aprender e aplicar os conhecimentos aprendidos. Nessa escala inicial a prática social tem como referência a mudança no modo de ver a função da escola e o papel dos sujeitos nesse processo de ensinar e aprender. Em escala crescente, a volta à Prática Social deve atingir a realidade social maior, naquilo que precisa ser transformada. À educação escapa a certeza de que fronteira política ou ideológica se confinarão esses sujeitos-alunos quando adultos, ou a que tipo de soluções as classes subalternas darão às suas necessidades. No entanto, ao trabalho escolar

não podem faltar práticas didáticas que problematizem os conteúdos naquilo em que eles contribuem para um modelo de progresso e desenvolvimento econômico, que privam material e espiritualmente as maiorias da população. “As gerações futuras é que vão organizar o mundo do futuro. Hoje ainda não sabemos o que fazer num futuro que se mostra com fatos que ainda estão no âmbito da ficção” (D’AMBROSIO, 2005, p. 45). No entanto, para LIBÂNEO (1994, p. 137):

O sentido histórico dos conteúdos se manifesta no trabalho docente quando se busca explicitar como a prática social de gerações passadas e das gerações presentes interveio e intervém na determinação dos atuais conteúdos, bem como o seu papel na produção de novos conhecimentos para o avanço da ciência e para o progresso social da humanidade.

Se à Matemática, através da Aritmética nas séries iniciais, cumpre parte do seu papel, instrumentalizando o indivíduo para resolver problemas do cotidiano, o ensino da geometria cumpre seus objetivos proporcionando o desenvolvimento de um raciocínio indispensável para se viver numa sociedade, na contingência de sua transformação, o que requer sujeitos audaciosos para pensar e imaginar soluções.

Viver, não para cumprir o papel subalterno de trabalhador qualificado, como quer o neoliberalismo; viver, sim, como sujeito capaz de lutar pela transformação de todas as formas de espoliação, de iniquidades e desigualdades. É preciso ter habilidades e atitudes para a imaginação, a criatividade, capacidade de previsão quando o papel que se projeta para os sujeitos é participar da construção da utopia de uma sociedade fraterna.

As atividades didáticas com conteúdos de Geometria devem aproximar os alunos das propriedades dos objetos geométricos numa perspectiva de desenvolver o pensamento qualitativo. Aprender a antecipar-se, fazer previsões, deduzir propriedades, fazer a demonstração da validade de uma proposição, argumentar, enfim aprender a fazer o jogo matemático, são objetivos que podem ser desenvolvidos se o currículo de Matemática e a formação do profissional se norteam por um modelo de ensino que inclua blocos de conteúdo com ênfase na Geometria. Desenvolver habilidades para a demonstração e os valores estéticos e criativos que acompanham o ensino da Geometria, numa perspectiva de superação da racionalidade empírica pode, pois, ser um objetivo escolar desde as séries iniciais.

O planejamento de atividades didáticas com conteúdos da Geometria supõe a compreensão de que esse ensino não se faz retardando, mas, ao contrário, antecipando a abordagem de noções fundamentais, através de temas seqüenciados e conectados com os demais conteúdos matemáticos e áreas do conhecimento. Seriam objetivos mínimos do ensino com o bloco de conteúdos relativos ao Espaço/Forma: a organização e localização das pessoas e objetos no espaço, dimensionamento de espaços e relações de tamanho e forma, desenvolvimento de noções geométricas, relacionadas aos aspectos anteriores.

É importante ao professor da escola pública investigar e inventariar os tipos de experiências e habilidades que os seus alunos trazem como prática social relacionada ao eixo Espaço/Forma, de suas vivências com a rua, o lugar onde moram, os brinquedos que improvisam, as tarefas domésticas que desempenham, os tipos de meios tecnológicos e equipamentos a que tem acesso, entre outros.

Tendo essa prática social como referência, atividades como as do tipo construtivo com embalagens sugeridas pelas professoras podem ter outros desdobramentos, além daqueles que elas admitem nas entrevistas. O estudo, por exemplo, da dimensão social e histórica da utilização e a evolução industrial e comercial das embalagens pode favorecer a problematização sobre o consumo abusivo dos recursos naturais, o sobrecusto de mercadorias pelo uso excessivo e sofisticado de embalagens, para citar algumas dessas questões.

Vivências motoras e cinestésicas podem ser planejadas como um caminho para a representação do espaço percebido pelos alunos das séries iniciais e não apenas como recursos para o seu envolvimento sensorial e afetivo. “No processo de construção do conhecimento geométrico, é fundamental a caracterização de suas quatro faces: a percepção, a construção, a representação e a concepção”³¹ (MACHADO, 1996, p. 54). Segundo esse autor e sua concepção do tetraedro como estrutura para apreender o significado e as funções da Geometria, essas faces, devem se alimentar reciprocamente em qualquer estágio de desenvolvimento da capacidade de representação espacial.

A decisão de experimentar essas faces na abordagem do objeto geométrico tem particular importância em se tratando do ensino de Matemática que habitualmente se caracteriza pela linearidade e compreensão equivocada de que

³¹ “A construção do significado é sempre uma ação de significar, de transformar em signo, de representar por um signo, através de um processo de abstração” (MACHADO, 1996, p. 37).

atividades baseadas nos objetos e de tipo construtivo são apropriadas apenas para as séries iniciais e seu nível empírico da representação espacial. O movimento e a construção com materiais diversos podem ser ainda uma forma de trazer para a sala de aula práticas sociais dos alunos acostumados a produzir seus brinquedos ou movimentar-se com autonomia. O aspecto corporal-físico se vincula ao aspecto da inteligência, como afirma SMOLE (2000, p. 122), pois “na análise do espaço a criança faz primeiro com seu corpo antes de fazê-lo com os olhos, para acabar por fazê-lo com a mente”.

Porém, as faces relativas à representação e concepção não devem ser relegadas para séries mais adiantadas, sob a alegação de que as crianças não têm capacidade de abstração, equívoco que foi denunciado em outros momentos nesta dissertação, sob outro enfoque teórico, mas que ajuda a aclarar a idéia do tetraedro, em Machado. Em decorrência do pressuposto linear da abordagem do objeto geométrico, as atividades escolares comumente saltam da face perceptiva/construtiva desses objetos para a memorização de nomenclatura ou fórmulas. Porém, do ponto de vista epistemológico, o conhecimento geométrico, se baseia no circuito das quatro faces, de acordo com MACHADO (1996, p. 56):

É tão importante transitar, como uma criança da percepção à construção, daí, as representações e, então, à concepção, quanto o é realizar o percurso do engenheiro ou do arquiteto, que concebe o objeto geométrico antes de representá-lo e construí-lo, para só então torná-lo palpável.

Desenhos, registro escrito das atividades como relatórios ou murais explicativos de exposições com o material construído, poderiam ser formas significativas de elaborar noções e vocabulário, utilizando-se por aproximação, de termos e propriedades dos objetos geométricos, porém, de modo progressivamente abstrato.

Começando por estágios mais dependentes das figuras geométricas, percebidas na sua indivisibilidade, o aluno distingue por aproximação as propriedades dessas figuras, estabelecendo relações em níveis menos empíricos até atingir o estágio de pensamento mais abstrato. Desse modo, a escola estará delineando “um caminho que partindo de um pensamento sobre objetos, leva a um pensamento sobre relações, as quais se tornam mais e mais abstratas.” (PAVANELLO, 1989, f. 154).

O pensamento geométrico é o que se caracteriza pela capacidade de estabelecer relações, de generalizar, projetar, de extrapolar o sensível. Por meio dos conteúdos da Geometria o ensino da Matemática pode cumprir os seus objetivos maiores: oferecer ao aluno a condição de usar a arte da dedução para interrogar e transformar a realidade, seja na sua dimensão física como conceitual.

É de especial importância para a didática crítica, vistos esses fundamentos científicos, conceber os conteúdos da Geometria como um dos meios de investigação, tanto do espaço físico, como do espaço intelectual, no currículo da escola pública. Atividades como organizar o ambiente de trabalho, comparar as diferenças observadas nesse ambiente, construir modelos e representações de situações envolvendo relações espaciais, identificar figuras e suas propriedades, desenvolver progressivamente a capacidade de operar com símbolos, desenvolver a lateralidade, discutir e verbalizar diferentes registros das atividades com os objetos contribuem para situar o aluno na dimensão física do espaço e ensejam o progresso espacial intelectual, segundo níveis como os sugeridos pelo modelo Van Hiele, por exemplo. É de importância fundamental que essas atividades tenham regularidade e se conectem às demais das aulas de Matemática. Ao planejamento das professoras pesquisadas, que deixam para o período final do ano letivo o estudo dos conteúdos de Geometria, faço as seguintes observações amparando-me nas reflexões propostas até aqui: essa decisão reduz as oportunidades dos alunos lidarem com os conteúdos de Geometria, dificulta a possibilidade de integração entre os blocos de conteúdos e o desenvolvimento em longo prazo de conceitos e do vocabulário exigido por eles.

O processo de educação matemática com os conteúdos de Geometria, numa perspectiva da Didática Crítica, requer o conhecimento das precariedades e das experiências vividas pelos alunos, antes de ingressarem no ensino fundamental. É possível que os alunos não tenham recebido uma educação infantil de qualidade para experimentar de modo sistemático o espaço físico. “A evolução da apreensão do espaço pela criança corresponderia em Geometria à evolução de um nível no qual a criança reconhece visualmente as figuras e para outro no qual ela consegue analisar suas características” (SMOLE, 2000, p. 115). É pela regularidade com as atividades que, à exploração corporal cinestésica se seguem aquelas que permitem a apreensão perceptiva e, num processo permanente, à apreensão concebida do espaço desenvolvendo noções e habilidades de leitura de plantas e mapas,

fotografias e obras de arte. Para a Didática Crítica a aprendizagem significativa resulta de ações intencionais que conduzam os alunos à reflexão dos conceitos nas suas diferentes dimensões (científicas, histórica, sociais) por meio de um processo dialético que tanto pode partir do sensível para chegar ao abstrato ou, descrevendo o percurso inverso.

Uma das práticas mencionadas por algumas professoras com conteúdos de Geometria sugere o uso do tangram. A seguir, procurarei desvelar as diferentes dimensões desses conteúdos e práticas didáticas, segundo o ponto de vista da Pedagogia Crítico-Social.

O jogo milenar chinês do tangram, com suas sete peças, permite desafiar o aluno com um número muito grande e diversificado de desafios. Os problemas formulados com o jogo das sete peças vão daqueles que permitem a conexão entre conteúdos e eixos de conteúdos matemáticos, à semelhança daqueles sugeridos pelas professoras C. e R., e ainda ensejam o desenvolvimento de objetivos estéticos da matemática no ensino das séries iniciais.

Para argumentar em favor desses objetivos é necessário lembrar que, de acordo com um dos pressupostos da Didática Crítica, os conteúdos não interessam a priori aos alunos. É tarefa do professor criar situações de ensino que favoreçam o envolvimento dos alunos. O tratamento metodológico dos conteúdos de Geometria na ótica crítico-social explícita, além de outros, os significados humanos e sociais dos objetos de estudo. Essa explicitação implica em evidenciar as dimensões históricas e sociais dos conteúdos ensinados, em geral negados aos alunos das escolas públicas.

A riqueza e o direito de se apropriar desses significados podem ser facilitados com a utilização de elementos como tangram, origami, mosaicos, releitura de obras de artistas plásticos, entre outros, experimentando o ensino da Geometria através de objetivos que proporcionem a sensibilidade, a emoção e o prazer estético.

A consciência política do docente requer o planejamento de práticas didáticas que contribuam para reverter o sentimento de aversão do aluno à Matemática, sendo esse componente emocional uma das causas determinantes do fracasso escolar, fenômeno preocupante e desafiador para o profissional da escola pública.

Para reverter o fracasso escolar é importante que os professores incorporem o significado de objetivos formativos aos conteúdos matemáticos ensinados e planejem práticas didáticas que auxiliem os alunos a gostar dessa disciplina. Atividades prazerosas como as que podem ser realizadas por meio de jogos, quebra-cabeças e situações divertidas apresentadas pela literatura infantil, se constituem em oportunidades de ensinar noções geométricas e despertar o aluno para beleza intrínseca ao conhecimento da Ciência. O ambiente descontraído e absorvente de situações de ensino, baseadas em construções e problemas desafiadores dispõem os alunos a uma participação ativa e à compreensão da Geometria como uma atividade humana e cultural. Diferentemente do propósito do “aprender fazendo”, da tendência liberal renovada, não se trata de “dourar a pílula”, mas de oportunizar a experiência de aprender uma matemática não contaminada pelo objetivo unicamente utilitário.

5.5 LEITURAS FINDAS, LEITURAS SEM TERMO...

O que podem ter de comum olhares tão distintos sobre um mesmo cenário? O cenário apenas, responderia apressado o leitor. Tão somente o cenário construído com o cotidiano de mulheres-professoras, com suas crianças-alunos. Professoras e alunos aproximados por uma tarefa comum quase perdida no anonimato de uma escola qualquer, escolhidas ao acaso, em meio às conveniências do pesquisar.

Fosse apenas cenário e as leituras se bastariam a si mesmas: à pesquisadora, na primeira leitura, no esforço de interpretar as falas de suas pesquisadas; ao teórico, pelo conhecimento elaborado que ilumina os descaminhos de um ensino que se quer competente; ao professor militante da escola pública, pelo que reflete sobre o ensino de conteúdos, como parte de um ato político.

Fosse cenário apenas e os olhares talvez não pudessem convergir, tantas as disparidades que os distinguem.

Os sujeitos pesquisados, profissionais polivalentes, forjados pela necessidade de responder à solitária condição de ensinar tudo a todos.

A pesquisadora, também uma professora de escola, no papel de investigar o cotidiano das aulas de outras professoras e desvelar as certezas e dúvidas destas, sobre o ato de ensinar.

O pesquisador e teórico que sob a perspectiva de uma metodologia elaborada pela experimentação fina e meticulosa defende um ensino rigoroso e científico, produzido por profissionais com formação específica e de perfil tão distante daquele dos sujeitos polivalentes, analisados neste estudo.

Para professores e pesquisadores orientados pela causa da educação como ato de transformação social, a constatação das distâncias a percorrer em direção a um futuro desejado e que se constrói no cotidiano da sala de aula.

Mas, o cenário é o lugar do trabalho. O trabalho de ensinar que faz uns e outros a ensinar e aprender.

O cenário é o lugar dos sonhos. É o lugar onde se erigem esperanças, onde se fabricam as possibilidades do ensinar através dos brinquedos e que deve admitir os tateios.

Cenário onde renasce a dignidade de quem ensina e a alegria de quem aprende.

Não haveria convergências se os olhares fossem simples miradas impessoais, formas de contemplar a realidade. No entanto, olhares são direções, são modos de examinar, carregados de projetos pessoais ou coletivos, de marcas talhadas nas vivências, pelas relações e crenças.

Por isso, por acreditar no cenário como o lugar da vida e no olhar como sentido e compromisso é que ousou traçar um elo de ligação entre as três leituras que dou aqui por concluídas. Ligação que quer ser sua síntese. Como num tecido cujos fios se amarram para não se dispersarem, as leituras se esgotam para se reescrevem num outro texto, outra direção.

Essa ligação se faz por meio do que afirmo ser mais do que um atributo docente, verdadeira exigência. Exigência cujo sentido não é oriunda de qualquer determinação prescrita, de fora, ou de lei. Exigência que nasce da certeza de que ensinar é um ato legítimo, uma contra-face do legítimo ato de aprender. Exigência que aqui escrevo como dimensão de um saber docente que precisa ser assumido e cultivado como prerrogativa da função de ensinar.

Exigência que é sinônimo da inquietação docente que eu busco encontrar em olhares tão diferentes e em objetivos tão discrepantes como esses propostos por distintos sujeitos, aqui todos aproximados por esta pesquisa.

Ninguém ousa dizer que a escolha do conteúdo e da forma de ensiná-lo não sejam exigências do saber docente. Por força dessa exigência é que este estudo se construiu até aqui.

Porém, é preciso demonstrar que a inquietação docente, como exigência, é um outro saber docente, tão legítimo quanto outros. Mais, talvez, porque um preposto, pois é ela que dá direção e sentido aos demais saberes, ousa defender.

O ato de ensinar é uma expressão da inquietação de quem interage com a inquietação de quem aprende. Somos todos, primeiro, aprendizes. O ato de aprender precede historicamente o ato de ensinar. O ensino escolar se constitui socialmente por força da necessidade de aprender. Daí, a inquietação de quem não admite uma escola que não ensine.

Aprendemos a pesquisar quando a inquietação sobre o que ensinamos nos leva a buscar novos conteúdos e práticas pedagógicas, porque a natureza da educação é a indagação, a busca, a curiosidade. Fazer-se pesquisador é, pois, uma exigência muito mais do que um acréscimo ou status na formação profissional.

Aprendemos o respeito ao aluno quando a inquietude gerada pelas diferenças que me distinguem e separam dos meus alunos e de sua concretude humana e social, me ensinam a abrir-me à sua realidade e ao tempo qualificado a que têm direito para se deixarem apaixonar pelo conhecimento que lhes pretendo ensinar.

Ensinar leva à inquietação produzida pelas necessidades de ensinar o rigor científico, a criticidade, e a superação do senso comum.

Ensinar é expressão da inquietação docente para quem assume a ação pedagógica como o ato de educar através de conteúdos, como parte de num projeto de transformação da realidade

Ensinar como ato político é inquietar-se diante do risco de estar reproduzindo currículos que impeçam o desvelamento da realidade pelos alunos, ou que os distanciem da oportunidade de elaborar operações intelectuais específicas ao pensamento geométrico.

Ensinar como ato político implica em valer-se das contribuições de pesquisas cognitivas sobre o desenvolvimento do pensamento formal em longo prazo, superando a crença de que a matemática concreta é mais adequada para ensinar os alunos das séries iniciais. Inquietar-se como docente é admitir que desde pequenas as crianças precisam transitar da percepção à concepção das noções de

Geometria, ainda que sua capacidade de abstração seja diferente daquela que se espera delas, numa fase formal do pensamento.

O que a inquietação própria de uma perspectiva de ensino como projeto de transformação da realidade propõe é que ao agir sobre objetos geométricos, a criança possa estar experimentando processos mentais que dêem significação social aos conteúdos escolares organizando idéias que lhe permitam agir sobre as coisas de sua vivência.

O ensino de noções de Geometria pela articulação de atividades empíricas e formais possibilita ao aluno a compreensão do espaço físico pela elaboração de esquemas intelectuais decorrentes da percepção, a construção de soluções, a argumentação sobre as soluções que elabora com os objetos. E assim capacitar-se para agir sobre a realidade, experimentando nela esquemas mentais intencionalmente trabalhados, desde cedo, na escola fundamental.

O trabalho pedagógico com de conteúdos de Geometria, enfocados nas suas dimensões científica, social e política requer o pressuposto da inquietação em favor de uma aprendizagem como processo de elaboração de conceitos pelos alunos, através de uma mediação pedagógica intencional e planejada que estimule operações da demonstração tendo como ponto de partida atividades da sua prática social. Esse processo se realizando com ações pedagógicas adequadas poderá favorecer aquisições pessoais e coletivas pelas trocas entre os alunos e os agentes educativos, numa perspectiva da transformação desses sujeitos em cidadãos críticos e participativos. Eis a síntese final a que as leituras me levaram e que o poeta já formulara em versos:

Esta frágil escola que somos, levanto-a com paciência dos alicerces às torres, sabendo que é trabalho sem termo. (MEIRELES, 1994, p. 1399).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

É tempo de finalizar. É tempo de apresentar formalmente as conclusões a que me levou este estudo.

Minha verdade, sem troca, sem equivalência nem desengano... (MEIRELLES, 1994, p. 1399)

A poesia vem em meu auxílio, mas pode se constituir numa cilada se não lhe precisar os termos. Verdade que defendo, não como juízo, mas como processo e conhecimento sobre a realidade parcial de um conjunto de escolas públicas, com parte de suas professoras e os relatos do trabalho que realizam com o ensino de Geometria nas séries iniciais.

Há um ano iniciava um processo de aproximação com as escolas em torno do objeto deste estudo. É tempo de suas professoras conhecerem as verdades parciais a que cheguei com o estudo que as tomou por sujeitos. Outra é a dimensão do tempo a que me refiro agora: tempo ético, do direito que tem os sujeitos, professoras pesquisadas, de acessarem às conclusões que seus depoimentos me permitiram produzir. Conclusões que aproximadas de sua prática, possam compor com sua capacidade de decidir sobre o currículo de matemática que ensinam.

Entre essas verdades parciais interessa pontuar nesta etapa de acabamento do texto produzido com as narrativas das professoras que outro não poderia ter sido o problema que orientou esse processo.

Contrariamente a uma concepção formal de currículo afirmo que os conteúdos não valem por si mesmos senão pelo que denunciam e anunciam da realidade que conhecemos e projetamos. Por isso, importou e muito se debruçar sobre as razões que levam professoras a trabalharem ou não com os conteúdos de Geometria.

É evidente que não se trata de negar a significação de continuar pesquisando fatores escolares e psicológicos que possam iluminar a compreensão das dificuldades de ensino/aprendizagem dos demais blocos de conteúdos ensinados nas séries iniciais, no âmbito da escola pública.

Trata-se, porém, de ousar afirmar que a solução para as dificuldades que as professoras pesquisadas insistem em apresentar em relação ao “ensino das contas” ou com a “interpretação dos problemas”, não seriam superadas integralmente

através de cursos e práticas para ensinar os conteúdos da numeração e operações, conforme elas parecem acreditar.

A precária presença de conteúdos específicos na formação das professoras que ensinam matemática nas séries iniciais é sem dúvida um fator concorrente e importante para explicar as dificuldades dos seus alunos com esses conteúdos de matemática.

A Geometria é um campo de conhecimentos matemáticos que precisa ser identificado e incorporado, através de seus conteúdos e aplicações, como um indispensável recurso de compreensão, representação e relação com o Espaço. O trabalho com as noções de Geometria estimula a criança a observar, identificar semelhanças, estabelecer relações, o que pode contribuir de forma significativa para a aprendizagem, também, dos demais blocos de conteúdos, como o da numeração, considerado fundamental pelas professoras, neste estudo.

Acompanhando tendências avançadas para a Educação Matemática (ICMI, 1995) para o ensino nas séries iniciais, a Geometria é concebida como o estudo do Espaço/Forma, superando a compreensão clássica da Geometria Euclidiana que compreendia o estudo de postulados e axiomas pela abstração pura. A tomada de consciência dessa nova concepção de Geometria, da significação dos seus conteúdos e dos hiatos entre seu ensino e o dos números e operações pode contribuir para favorecer a decisão dos docentes em favor de um currículo que contemple o Espaço/Forma.

As teorias construtivistas e interacionistas, desenvolvidas ao longo do século XX, fundamentam a importância da interação da criança com o meio num processo de aprendizagem significativa, em todas as áreas do conhecimento. A Geometria como conteúdo fundamental da Matemática para as séries iniciais pode se constituir em estratégia para envolver as crianças em situações que despertem o seu interesse pelo espaço, seus objetos e pelos fenômenos que nele ocorrem. Desse modo, a Geometria é um conteúdo essencial aos alunos, ao longo de toda a escolarização. Os professores precisam ter claro de que não bastam as experiências intuitivas e espontâneas elaboradas com o Espaço e Formas pelas crianças antes de ingressarem no ensino formal. Tão pouco pretendo defender práticas escolares que reduzam o trabalho com Geometria, aos exercícios e instruções destituídos de significação, fato comum nas últimas séries do Ensino Fundamental.

É importante pontuar, arrematando as considerações anteriores, que há razões fundamentadas em motivações oriundas da natureza da Matemática como disciplina, para se trabalhar com conteúdos de Geometria, nas séries iniciais. A Geometria escolar não é apenas um conjunto de noções, mas é principalmente um modelo de raciocínio indispensável à formação dos alunos como sujeitos e cidadãos. Embora se referenciando no espaço físico, a finalidade do ensino da Geometria não se esgota pela resolução de problemas de utilidade prática. Aproximar-se de um modo de raciocinar sem se apoiar exclusivamente no perceptível é a motivação maior em tomar a decisão de se trabalhar a Geometria escolar

Há outras razões extraídas das leituras do material empírico desta pesquisa, as quais tomo a seguir para encaminhar outras conclusões defendendo a pertinência do ensino de Geometria nas séries iniciais.

Uma dessas razões é decorrente do modelo de formação das professoras pesquisadas. Todas são pedagogas, isto é, sem formação específica nos conteúdos de Matemática.

Ao longo da primeira leitura procurei aprofundar a compreensão das certezas e das dificuldades dessas professoras para ensinar conteúdos específicos. As professoras pesquisadas explicitam incertezas em relação ao ensino de conteúdos do eixo Espaço e Forma. Estimuladas a tratar desses conteúdos, quase sempre os consideram não fundamentais no currículo das séries iniciais e os apontam como os mais difíceis de serem ensinados por elas e compreendidos por seus alunos. A questão da lacuna na formação inicial para o domínio em conteúdos específicos de Geometria nem sempre fica explicitada nesses depoimentos. Ou seja, as professoras estudadas não têm plena consciência dos problemas decorrentes de sua formação e dos obstáculos que disso decorrem para o ensino que praticam.

Aprender a ensinar Geometria poderia se constituir numa oportunidade para esses docentes de construir noções que não dominam, como também num estímulo a se desafiarem a considerar a diversidade de motivações educativas que deveriam nortear a decisão de incluí-las no currículo que praticam. Proposta, aliás, que corresponderia a uma expectativa formulada por algumas professoras pesquisadas, em diversas oportunidades durante as entrevistas, quando se reportam à ausência da Geometria nos cursos de formação inicial ou de capacitação ofertados pelo sistema público de ensino.

No entanto, é preciso deixar claro, não se trata de defender aqui uma proposta de capacitação orientada para práticas de aplicação imediata, como elas próprias parecem pretender e revelar nas entrevistas. Para as professoras, sujeitos deste estudo, proponho um processo de aprendizagem semelhante aquele que os seus alunos experimentaríamos em sala de aula. Processo que implicaria no desenvolvimento da capacidade do docente em construir o conhecimento relativo às noções de Geometria e da matemática dedutiva, através de situações de que participassem ativamente, experimentando conflitos cognitivos, propostos por problemas.

Esse processo se constituiria na principal estratégia de cursos de formação em serviço orientado pelo entendimento de que os currículos praticados devam incluir objetivos não apenas utilitários e voltados essencialmente para os conteúdos da numeração, como as entrevistadas supõem ser as finalidades do ensino de Matemática, nas séries iniciais. As estratégias didáticas com noções de Geometria permitiriam o uso de diferentes linguagens, como o desenho, a oralidade, a escrita, o movimento corporal, a informática, favorecendo uma atualização profissional para a elaboração e vivência de metodologias adequadas ao ensino de conteúdos específicos.

A ótica da Educação Matemática de Glaeser contribui para uma positiva defesa do ensino de noções de Geometria desde as séries iniciais, como uma estratégia em favor da criação de condições do desenvolvimento do pensamento dedutivo em longo prazo, antes mesmo das crianças acessarem ao estágio do pensamento formal.

Para esse pioneiro da Didática Experimental o ensino da Geometria é um conteúdo indispensável em longo prazo para a demonstração, o raciocínio típico do pensamento geométrico, além de que seus conteúdos permitiriam por em evidência o debate sobre as finalidades da matemática escolar. Possibilitar às professoras o acesso a essas reflexões poderia auxiliá-las a rever o currículo que praticam reconsiderando a pertinência em trabalhar com conteúdos de Geometria.

É importante reafirmar que os sujeitos desta pesquisa identificam os conteúdos de numeração e suas operações orientados por objetivos utilitários, como sendo os fundamentais para a Educação Matemática, nas séries iniciais. Em relação à Geometria, quando a consideram, reduzem seus conteúdos a objetivos intuitivos e espontâneos.

O estudo da Geometria, no entanto, é importante compreender, abrange noções que não se restringem a questões de uso social imediato ou espontâneo pelo aluno. O seu valor intrínseco maior reside no fato de ensejar o exercício da inteligência pelo estudo do espaço físico, através de problemas que desafiem o pensamento a conjecturar, a pesquisar, a argumentar.

GLAESER (1999, p. 33) afirma: “é preciso entusiasmar-se para a ginástica da inteligência, para o espírito crítico, para a imaginação criativa, para o rigor do pensamento, encorajar a curiosidade, pesquisar, conquistar a autonomia intelectual e o esforço perseverante”. Assim, reafirmo que a relevância de se ensinar os conteúdos de Geometria, desde as séries iniciais, é favorecer o acesso a um modo de pensar.

Além de desenvolver essas competências intrínsecas aos sujeitos que aprendem, o ensino da Geometria põe em debate a diversidade de âmbitos educativos nele implicados e que são convocados quando se toma a decisão de ensinar seus conteúdos. Aos docentes deste estudo tal debate contribuiria significativamente para uma avaliação crítica do currículo que praticam.

A questão da motivação cultural para aprender os conteúdos de Geometria pode ser ressaltada como uma de suas dimensões educativas intrínsecas. Para dar precisão e alcance ao significado da motivação cultural que deve nortear a decisão de trabalhar conteúdos de Geometria é necessário distinguir entre transmissão da cultura como comunicação direta do saber e transmissão da cultura como um produto social.

O conteúdo como produto social, enfoque que distingue a concepção da Didática Crítica no que se refere à questão dos conteúdos escolares, propõe à tese de Glaeser uma outra perspectiva.

Ponto, portanto, que os conteúdos de Geometria precisam ser trabalhados nas escolas públicas sob as duas dimensões: a científica, desenvolvendo o modo de pensar dedutivo, herança cultural da humanidade e a sócio-política, abrangendo seus aspectos históricos, econômicos, ideológicos, filosóficos, políticos e técnicos.

A dimensão sócio-política dos conteúdos redimensiona a Didática como disciplina pedagógica e o processo de ensino como prática social. Ao enfatizar os componentes históricos dos conteúdos, o ensino, numa perspectiva sócio-política, ganha características de um processo de mediação entre o aluno e a realidade que é conhecida para ser transformada e não apenas apreendida.

A prática social é um componente da Didática, uma vez que faz interagir os sujeitos com os saberes escolares considerados como produtos socialmente elaborados, cuja apropriação se faz para responder às necessidades humanas e à transformação da realidade.

Tomando-se a prática social como elemento constitutivo do ensino de conteúdos escolares amplia-se a possibilidade de torná-lo um processo intencionalmente provocativo. Nesse processo, a palavra e demais formas de linguagem podem ganhar o significado de verdadeira mediação situando os textos criados pelos professores e alunos no contexto da sua ação de sujeitos sociais.

O ensino orientado pela prática social pode ganhar competência num esforço de superação aos formalismos e reducionismos, na medida em que se proponha a desenvolver a aproximação dos sujeitos com os conteúdos, possibilite a elaboração de registros e de construções aproximativas de conhecimentos numa perspectiva de cientificidade, porém, com vistas a projetar uma nova atividade humana dos sujeitos na sua realidade.

Proponho, a seguir, outra conclusão decorrente de uma questão de fundo nesta dissertação. Trata-se, ainda, de por em relevo outras dimensões da questão do conteúdo e da forma de ensinar matemática no período inicial de escolarização, tomando como referência teórica os elementos estruturantes da Didática Crítica.

Pontuei como traços da Didática Tradicional (capítulo 4.1) a emergência de um modo de ensino obedecendo a uma lógica constituída de procedimentos decorrentes do paradigma do método científico-indutivo e orientado por uma concepção de criança e seu desenvolvimento natural, por estágios. É o advento da Didática Magna e sua pretensão de **ensinar tudo a todos**.

Ouso afirmar que esta concepção, em certa medida, orienta os procedimentos didáticos e o discurso pedagógico das professoras sujeitos desta pesquisa. Suas entrevistas revelam que a didática por elas praticada prende-se a uma compreensão de Método Único e é orientada por uma relação pedagógica predominantemente afetiva com os alunos.

As professoras pesquisadas expressam uma concepção de aluno abstraído das suas condições históricas concretas e, por isso, idealizada. O desempenho escolar que esperam de seus alunos parece corresponder à expectativa de que eles alcançarão naturalmente um nível de compreensão dos conteúdos escolares, independentemente da qualidade das intervenções pedagógicas do ensino. Os

desvios em relação a essas previsões são reputados a fatores sociais, identificados pelas professoras como problemas ou carências característicos de alunos da escola pública.

Parece alheio à didática praticada por estas professoras a especificidade dos conteúdos de Matemática que ensinam e a lógica metodológica que deve orientar os procedimentos didáticos com esses conhecimentos.

À medida que as conclusões acima sejam admitidas, vale sugerir para esse perfil de profissional, uma formação continuada que inclua um programa de retomada dos fundamentos científicos e psicológicos do processo de ensino e aprendizagem de conteúdos de Matemática. Esse programa deveria considerar os temas relativos aos mecanismos cognitivos da aprendizagem e a compreensão dos fatores sócio-culturais presentes nas experiências e modos de aprender dos alunos da escola pública.

A didática praticada pelas professoras, sujeitos desta pesquisa, está estruturada, portanto, na ausência do conteúdo específico como elemento estruturante do Método Didático. A afirmação da Matemática e da sua organização interna como disciplina precisa ser construída por essas professoras, como parte de um percurso profissional necessário à superação do Método Único.

No entanto, a Terceira Leitura do material empírico sob a perspectiva das reflexões da Pedagogia Crítico–Social dos Conteúdos agrega uma outra dimensão ao significado e debate sobre conteúdos escolares. Os conteúdos, de fato, não podem ser negados nem lhes pode faltar articulação com o sujeito da aprendizagem. Afirmá-los como estruturantes suficientes e únicos, como propõe a Didática Experimental, é cair em outro formalismo à semelhança daquele formulado pela Didática Magna.

A partir da afirmação da dimensão social dos conteúdos escolares o movimento desencadeado pelo Seminário Didática em Questão (1982) no Brasil tem investigado, refletido e experimentado no cotidiano da sala de aula, o esforço em consolidar o Método Didático em seus diferentes estruturantes e, portanto, pela superação dos formalismos e dicotomias tradicionais e tecnicistas.

Professores generalistas das séries iniciais não podem deixar de dominar os conteúdos de Matemática, mas não podem abrir mão de seu papel de condutores da prática pedagógica. Prática que não se reduz à ação didática na sala de aula com conteúdos, mas que o precede, enquanto formação humana e o acompanha,

enquanto dinâmica pedagógica. Processo que se faz pela transmissão e assimilação do conhecimento científico a partir de práticas sociais que lhe dão sentido histórico e portanto, envolvendo pressupostos da Didática Geral.

A Pedagogia Crítico-Social dos Conteúdos defende a escola como o lugar que provê de modo intencional e sistemático os meios de aquisição de conteúdos científicos pelos alunos. Porém, esses conteúdos são historicamente produzidos pela humanidade e, portanto, constituem-se em atividade cultural e como tal devem estar sempre associados aos motivos historicamente determinados pelos homens. Na escola, esses motivos integram as grandes questões do projeto de humanização que no Brasil se identifica com a democratização dos bens intelectuais e a construção de uma sociedade livre das precariedades e desigualdades que atingem as maiorias. Os alunos das escolas públicas são os segmentos mais dependentes e ao mesmo tempo mais plásticos da população à qual interessa a assimilação do conhecimento científico. Conhecimento que na forma de conteúdos, mediados pela prática escolar se reverta em práticas sociais em vista dos desafios históricos.

Entre os conteúdos matemáticos este estudo enfatiza a importância político-social dos conteúdos da Geometria, pois, permitem o trânsito e a interação dos conhecimentos com as ações. A natureza do conhecimento geométrico, segundo MACHADO (1996, p. 55):

Não pode ser subdividida sem que se destruam as propriedades fundamentais da substância correspondente. Isoladamente, cada uma das faces desse tetraedro tem uma importância muito restrita, seja a percepção que não prepara o terreno para a transcendência da realidade palpável, ou a concepção que se pretende inteiramente desvinculada do mundo físico.

O espaço intelectual propiciado pelas atividades escolares com as noções de Geometria resultaria do processo de ensino decorrente da pesquisa com os objetos e espaço físico possibilitando a percepção e reprodução de suas propriedades e, desse modo, o trânsito do universal ao particular e vice-versa.

A escola encontra um verdadeiro desafio para um ensino ativo por meio da Geometria, quando consegue por em prática a interação entre as substâncias desses conteúdos, a um só tempo conceitual e instrumental, e os sujeitos da aprendizagem: pensar para resolver problemas e transformar situações da prática em outros problemas para serem pensados.

A prática social das crianças se compõe de situações referentes ao agir com seus iguais, nos espaços da sala de aula, do pátio, da rua, da casa com seus objetos, cujas propriedades são percebidas e sentidas antes de serem conhecidas cientificamente. O ensino pela Geometria, portanto, é a oportunidade que têm as crianças de pesquisar sobre as condições físicas dos espaços e tomar decisões que permitam encontrar soluções oriundas de suas emoções e desenvolver atitudes e habilidades de pensar numa unidade da ação e do conhecimento.

A organização da sala de aula, o uso do pátio como lugar de convivência, as construções com os materiais didáticos, o trabalho com os conteúdos programáticos numa perspectiva do desenvolvimento do espaço intelectual serão sempre oportunidades de investigar, tomar decisões, desenvolver atitudes, recriar o modo de pensar que gerou o conhecimento em elaboração. No caso da Geometria, esse modo de pensar permite à criança a transcendência do imediato às possibilidades, do palpável ao intangível, do percebido ao conjectural, de iniciar-se na arte de especular, modificando a disposição das peças de um jogo, os componentes dos objetos do espaço físico, a ordem das idéias componentes de um texto. A arte de especular que hoje a criança pode experimentar com os brinquedos, os jogos didáticos, a disposição física da sala de aula, amanhã poderá se dar numa relação do sujeito com a realidade social e política, para discuti-la e recriá-la.

Porém, para a efetivação do currículo de Matemática formativa e de um ensino favorecendo a aprendizagem de noções de Geometria, como parte de um direito pessoal e coletivo do que GLAESER (1999) denomina por “milagre grego”, impõe-se ao docente da escola pública compreender o Método Didático nos seus diferentes estruturantes. Penso ter apontado no curso do processo investigativo que ora concluo, algumas dessas tarefas pertinentes ao grupo de docentes estudado. Entre essas tarefas, reafirmo, não pode deixar de constar práticas de pesquisa com os conteúdos de Geometria e sua articulação com o sujeito cognitivo. Outros desafios integrariam o esforço contínuo e coletivo de profissionalizar os docentes e ampliar sua capacidade decisória, na perspectiva de uma escola pública de qualidade, integrando um projeto de sociedade. Desafios que para o docente começam em sala de aula, mas cujos determinantes e destinação social do trabalho que nela se realiza extrapolam os limites escolares o que implica em construir uma concepção de Didática na perspectiva da transformação da educação e da sociedade brasileira.

REFERÊNCIAS

- ANDRÉ, M. E. D. A. de. **Etnografia da prática escolar**. Campinas: Papyrus, 1995. 130 p.
- ANDRÉ, M. E. D. A. de. Em busca de uma didática fundamental. In: CANDAU, V. M. (Org.). **Rumo a uma nova didática**. 4. ed. Petrópolis: Vozes, 1991. p. 147-156.
- ARAÚJO, A. M. **A passagem da 4ª para a 5ª série**: o que pensam os professores dessas séries sobre os conteúdos essenciais de matemática. Curitiba, 2003. Dissertação (Mestrado em 2003) – Setor de Educação, Universidade Federal do Paraná.
- AZANHA, J. M. P. **Uma idéia de pesquisa educacional**. São Paulo: EDUSP, 1992. p. 15-39.
- BECKER, F. **A epistemologia do professor**: o cotidiano da escola. 6. ed. Petrópolis: Vozes, 1998. 344 p.
- BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: matemática. 3. v. Brasília: MEC/SEF, 1997. 142 p.
- BRUNET, P. **La vie et l'oeuvre de Clairaut**. Paris: Presses Universitaires de France, 1952. 111 p.
- CANDAU, V. M. (Org.). **A didática em questão**. 9. ed. Petrópolis: Vozes, 1991a. 114 p.
- CANDAU, V. M. (Org.). **Rumo a uma nova didática**. 4. ed. Petrópolis: Vozes, 1991b. 179 p.
- CATALÁ, O. A.; AYMEMÍ, J. M. F.; GÓMEZ, R. P. **Por qué geometría?**: propuestas didácticas para la ESO. Madrid: Editorial Síntesis S.A., [199?]. 172 p.
- CLAIRANT, M. **Elementos de Geometría**. Tradução de: José Feliciano. 2. ed. São Paulo: Typografia Augusto Siquiera & Companhia, 1909. 164 p.
- COMENIUS, J. A. S. **Didática Magna**. Tradução de: Ivone Castilho Benedetti. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2002. 390 p.
- D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática**: arte ou técnica de explicar e conhecer. 5. ed. São Paulo: Ática, 1998. 88 p.

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática**: elo entre as tradições e a modernidade. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2005. 107 p.

DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. 2. ed. Campinas: Autores Associados, 1997. 129 p.

DEWEY, J. **El niño y el programa escolar**. Tradução de: Lorenzo Luzuriaga. Buenos Aires: Losada, 1944. 143 p.

DEWEY, J. **Democracia e educação**. Tradução de: Godofredo Rangel e Anísio Teixeira. 3ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1959. 396 p.

EBY, F. **História da educação moderna**. Tradução de: Maria Ângela Vinagre de Almeida, Nelly Aleotti Maia e Malvina Cohen Zaide. 1. ed. Porto Alegre: Globo, 1973. 633 p.

FEHR, H. F.; CAMP, J.; KELLOGG, H. **La revolucion en las matematicas escolares (segunda fase)**. Revisão técnica de: Roberto Pablo José Hernan. Buenos Aires: Colégio Nacional de Buenos Aires, 1971. 129 p.

FONSECA, M. da C. F. R. **O ensino da geometria na escola fundamental**: três questões para a formação dos professores dos ciclos iniciais. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2002. 128 p.

FONSECA, M. da C. F. R. (Org.). **Letramento no Brasil**: habilidades matemáticas. São Paulo: Global, 2004. 224 p.

FREIRE, P. **Educação e mudança**. Tradução de: Moacir Gadotti e Lílian Lopes Martin. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979. 79 p.

FROEBEL, F. A. **Educação do homem**. Tradução de: Maria Helena Camara Bastos. Passo Fundo: Universitária, 2001. 238 p.

GÁLVEZ, G. A geometria, a psicogênese das noções espaciais e o ensino da geometria na escola primária. PARRA, C. J.; SAIZ, I. (Org.). **Didática da matemática**: reflexões psicopedagógicas. Tradução de: Juan Acuña Llorens. Porto Alegre: Artes Médicas, 2001. p. 236-255.

GASPARIN, J. L. **Uma didática para a pedagogia histórico-crítica**. 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2005. 191 p.

GERDES, P. **Sobre o despertar do pensamento geométrico**. Curitiba: Editora da UFPR, 1992. 105 p.

GLAESER, G. **Une introduction à la didactique expérimentale des mathématiques**. Textes rassemblés et préparés par: Bernard Blochs e Jean-Claude Régnier. Grenoble: La Pensée Sauvage, 1999. 231 p.

HERBART, J. F. **Outlines of educational doctrine**. Tradução de: Alexis F. Lange. Anotações de: Charles de Garmo. [S.l.]: Folcroft Library Editions, 1977. 325 p.

KLINE, M. **O fracasso da matemática moderna**. São Paulo: IBRASA, 1976. 210 p.

KÖCHE, J. C. **Fundamentos de metodologia científica: teoria da ciência e prática da pesquisa**. 14. ed. Petrópolis: Vozes, 1997. p. 41-88.

LALANDE, A. **Vocabulário técnico e crítico da Filosofia**. Tradução de: Fátima Sá Correia, Maria Emília V. de Aguiar, José Eduardo dos S. Torres, Maria Gorete de Souza. Porto: Rés. 1996.

LARROYO, F. **História geral da pedagogia**. Tradução de: Luiz Aparecido Caruso. 2. ed. São Paulo: Mestre Jou, v. 1, 1974. 487 p.

LIBÂNIO, J. C. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1994. 260 p.

LIBÂNIO, J. C. **Democratização da escola pública: a pedagogia crítico-social dos conteúdos**. 2. ed. São Paulo: Loyola, 1985. 149 p.

LINDQUIST, M. M.; SHULTE, A. P. (Org.). **Aprendendo e ensinando geometria**. Tradução de: Higino H. Domingues. São Paulo: Atual, 1994. 308 p.

LOCKE, J. **Ensaio acerca do entendimento humano**. 1. ed. São Paulo: Abril Cultural, 1973. (Os pensadores, 18)

LOGOS. **Enciclopédia Luso Brasileira de Filosofia**. Lisboa: Editorial Verbo, v. 2, 1990.

LORENZATO, S. Por que não ensinar Geometria?. **Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática**. Blumenau, n. 4, p. 3-13, jan./jun. 1995.

LUZURIAGA, L. **História da educação pública**. Tradução de: Luiz Damasco Penna e J. B. Damasco Penna. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1959. 164 p.

MACHADO, N. J. **Epistemologia didática e prática docente**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 1996a. 320 p.

MACHADO, N. J. **Epistemologia e didática**: as concepções de conhecimento e inteligência e a prática docente. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1996b. 320 p.

MANACORDA, M. A. **A história da educação**: da antiguidade aos nossos dias. Tradução de: Gaetano Lo Monaco. São Paulo: Cortez, 1989. 382 p.

MARTINS, P. L. O. **A didática e as contradições da prática**. Campinas: Papyrus, 1998. 176 p.

MEIRELES, C. **Poesia completa**. Rio de Janeiro: Nova Aguilar, 1994. p. 1399.

MIORIM, M. A. **Introdução à história da educação matemática**. São Paulo: Atual, 1998. 105 p.

MODELAGEM. In: Novo dicionário Aurélio da língua portuguesa. 2. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986. p. 1146.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Currículo básico para a escola pública do Paraná**. 1990. v. 4: Matemática. p. 63-80

PAVANELLO, R. M. **O abandono do ensino da geometria**: uma visão histórica. Campinas, 1989. 164 f. Dissertação (Mestrado em 1989) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas.

PESTALOZZI, J. H. **Leonard et Gertrude**: un livre pour le peuple. Boudry-Neuchâtel. Edition de la Baconnière, 1902a.

PESTALOZZI, J. H. **Le chant du cygne**. Neuchâtel: Baconnière, 1902b. 309 p.

PESTALOZZI, J. H. **Cartas sobre la educacion primaria dirigidas a J. P. Greaves**. Empronta Ciudad Lineal, 1928.

PIAGET, J. **La enseñanza de las matematicas**. Tradução de: Adolfo Maillo e Alberto Aizpun. 2. ed. Madrid: Aguilar, 1965. 181 p.

PIAGET, J.; INHELDER, B. **A representação do espaço na criança**. Tradução de: Bernardina Machado de Albuquerque. Porto Alegre: Arte Médicas, 1993. 507 p.

PIROLA, N. A. **Solução de problemas geométricos**: dificuldades e perspectivas. Campinas, 2000. 196 f. Tese (Doutorado em 2000) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas.

RIOS, T. A. **Compreender e ensinar**: por uma docência de melhor qualidade. São Paulo: Cortez, 2001. 158 p.

ROMANELLI, O. DE O. **História da educação no Brasil**. 13. ed. Petrópolis: Vozes, 1991. 267 p.

ROUSSEAU, J. J. **Emílio ou da educação**. Tradução de: Sérgio Milliet. São Paulo: Difusão Européia do Livro, 1968. 581 p.

SACRISTÁN, J. G. **O currículo**: uma reflexão sobre a prática. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2000. 352 p.

SAVIANI, D. **Pedagogia histórico-crítica**: primeiras aproximações. São Paulo: Cortez, 1992. 112 p.

TEIXEIRA, A. S. **Educação no Brasil**. São Paulo: Nacional, 1969. 385 p.

VEIGA, T. P. de A. Uma retrospectiva histórica. VEIGA, I. P. de A. (Org.). **Repensando a didática**. 5. ed. Campinas: Papirus, 1991. 157 p.

VIANNA, H. M. **Pesquisa em educação**: a observação. Brasília: Plano, 2003. 105 p. (Pesquisa em Educação, 5)

APÊNDICES

APÊNDICE 1 – RELATO DE CONTATOS E NEGOCIAÇÕES.....	150
APÊNDICE 2 - RELATO DAS OBSERVAÇÕES EM SALA DE AULA.....	156
APÊNDICE 3 – ENTREVISTA NA ESCOLA NIVALDO BRAGA – 3 de junho de 2005..	164
APÊNDICE 4 – ENTREVISTA NA ESCOLA NINPHA PELOW – 12 de junho de 2005.....	177
APÊNDICE 5 – ENTREVISTA NA ESCOLA NINPHA PELOW – 14 de junho de 2005.....	181
APÊNDICE 6 – ENTREVISTA NA CEI JÚLIO MOREIRA – 17 DE JUNHO DE 2005....	188
APÊNDICE 7- ENTREVISTA NA ESCOLA SANTO INÁCIO – 24 DE JUNHO DE 2005.....	203
APÊNDICE 8 – ENTREVISTA NA ESCOLA JÚLIA WANDERLEY – 4 de julho de 2005.....	218

APÊNDICE 1 – RELATO DE CONTATOS E NEGOCIAÇÕES

28 DE MARÇO

De 28 de março a 01 de abril faço os primeiros contatos com as escolas das Redes Municipais de Curitiba e Rede Estadual. Em 31 de março a primeira visita à Escola Estadual A (CE Bom Pastor). Converso com a pedagoga N. que me leva a visitar as dependências da escola. Enquanto caminhamos falo-lhe dos objetivos da pesquisa e ela se interessa em saber que retornos esse trabalho de pesquisa pode trazer à escola. Espera que sejam, à semelhança de outros que a escola desenvolve em parceria com outras Universidades e que prestam serviços como: reforço escolar, ajudar a convencer as professoras a participar, saber desses retornos. Digo-lhe que a pesquisa não tem objetivo de prestar um serviço, nem suprir uma necessidade imediata da escola, que a pesquisa visa conhecer melhor a realidade da escola e desse modo poder contribuir, a partir dessas informações, para tomadas de decisões mais adequadas para o ensino de matemática. Pede um tempo para convencer as professoras do Ciclo II a me receber e conhecer os objetivos da pesquisa. Porém, leva-me a conhecer a professora M., nova na escola e responsável por uma turma de alunos da primeira etapa do Ciclo II, a única, segundo a pedagoga, a aceitar sem resistência, participar como sujeito-pesquisado desde as primeiras conversas da pedagoga sobre meu Projeto Pesquisa. M. me recebe em sua sala, corrigindo trabalhos produzidos por seus alunos, então fora de aula, em atividades de Educação Física, no pátio. A coordenadora permanece conosco e todo o tempo demonstra o que entende sobre a pesquisa. Procuo passar-lhe a compreensão de que a pesquisa não tem caráter de intervir na sua prática e sim registrar informações sobre “como” e “o que se ensina” de Matemática, tendo como foco os conteúdos de Geometria. Ela se diz disposta a participar e oferece o período inteiro das quintas-feiras, quando concentra as atividades no ensino da Matemática, para a pesquisadora estar em sua sala.

A coordenadora promete voltar a conversar com as outras professoras das quartas séries e me dar um retorno. Nesse caso, eu poderia, pensava então, concentrar nesse estabelecimento todo o esforço de coleta de dados.

07 DE ABRIL

A coordenadora (N.) da Escola A me comunica que, definitivamente, as outras professoras não aceitam participar da pesquisa e portanto devo reduzir à sala de M. o meu trabalho de observação e coleta de dados.

02 DE MAIO

Ligo para a Escola B (Ninpha Peplow), e converso com a pedagoga que se prontifica em me receber no próximo dia quatro. Também recebo da parte da Escola C (Maria Nicolas) a informação de impossibilidade em me receber para apresentar os objetivos da pesquisa aos seus professores. A razão alegada é a sobrecarga de compromissos com estagiárias de uma outra Universidade, o que já empata muito tempo das suas professoras.

04 DE MAIO

Converso com a pedagoga Z. da Escola B que afirma ter um tempo reduzido para me atender. Questiona o foco da pesquisa em Geometria e sobre o retorno que as professoras poderão ter, participando dela. Preocupa-se com o risco do resultado da pesquisa servir apenas para “engordar gaveta”. Pergunta da possibilidade de se trazer algum professor da UFPR para uma palestra na escola, como forma de compensação pelo espaço concedido. Menciona o nome de alguns de seus docentes e manifesta apreço a eles.

Enquanto conversamos atende a um aluno com problemas de saúde. Compromete-se em negociar com as professoras a minha presença em suas salas de aula. Nesse ínterim, entra uma professora do Ciclo II a quem ela pergunta: “E você, professora, gosta da Matemática?” “Tem que gostar.” – responde a professora, rindo. Insistindo em procurar uma justificativa para convencer as professoras das vantagens em colaborar, imagina a possibilidade do trabalho que venha a se realizar com elas, através da pesquisa, possa motivá-las à produção de um Projeto de Ensino: “Fazendo Escola”.

12 DE MAIO

Foi o primeiro encontro com as professoras da Escola B. Converso com uma delas, a professora SU., da segunda etapa do Ciclo II. Ela está na sala onde são realizadas as atividades referentes ao “dia de permanência”, trabalhando ao

computador, os relatórios de avaliação de seus alunos. Enquanto a aguardo posso acessar às provas e produções escritas dos seus alunos, durante o período letivo de fevereiro a maio, e que ela me disponibilizou, constato a presença exclusiva de conteúdos com numeração, operações e suas aplicações em situações-problema. Há uma atividade mimeografada com simetria. Pergunto-lhe com que objetivo a aplicou. Ela diz: “é um bom exercício de percepção e coordenação motora”. Combino com a professora a data da entrevista, dia dois de junho. Peço-lhe que providencie para essa data a preparação do xerox de seu planejamento e de alguns trabalhos produzidos por seus alunos.

19 DE MAIO

Passo na Escola B, a caminho da Escola A. Sou recebida pela diretora R. que me acolhe com amabilidade e fala com entusiasmo das aquisições e vantagens resultantes da municipalização da sua escola. Converso com a professora SA. (Ciclo II) que no dia 12 de maio não estava na escola. Recoloco-lhe os objetivos da pesquisa e pergunto-lhe de sua disposição em ser entrevistada. Ela resiste e alega muito trabalho a realizar com os relatórios de avaliação. Depois, concede participar. Proponho o mesmo dia dois de junho para fazer a entrevista.

20 DE MAIO

Contato por telefone com outras quatro escolas. As diretoras se comprometem em marcar um encontro com as professoras para apresentar-lhe os objetivos da pesquisa e combinar as possíveis entrevistas.

23 DE MAIO

Visita à Escola C (CE Júlia Wanderley) para negociar com a diretora. Fica marcado um primeiro encontro de negociação com as professoras do Ciclo II, pra o dia 30 de maio. Ela pede à pedagoga (turno da manhã) que atua à tarde como regente de classe, que converse, no outro período, com as colegas preparando-as para a visita do dia 30 de maio.

Retorno à Escola C dia 30 de maio. Das cinco professoras do Ciclo II, três se dispõem a participar, concedendo a entrevista. Firmamos o encontro para as entrevistas no dia 24 de junho à tarde.

02 DE JUNHO

Chego à Escola B e a diretora me comunica que as professoras não estão na escola. Foram convocadas pela Secretaria Municipal de Educação. Peço que marque nova data para entrevista e comunico-lhe que pelas circunstâncias decido restringir a coleta de dados às entrevistas e estudo de documento e não mais realizar observações em salas de aulas.

03 DE JUNHO

Realizo a entrevista com a professora O. da Escola D (Nivaldo Braga) que, independentemente de um primeiro contato pessoal, se dispôs à entrevista, bastando a conversa com a sua diretora.

09 DE JUNHO

Retorno a Escola B. Novamente as professoras não podem ser entrevistadas. Outro compromisso com a Secretaria Municipal de Educação as mantém fora da escola no seu dia de permanência. Solicito que a diretora encontre uma outra data e ela sugere dia 14 de junho, aproveitando um período de 40 minutos para cada uma, enquanto os alunos das respectivas professoras estiverem ensaiando para a Festa Junina. Aproveito o tempo que havia reservado para a escola estudando lá o documento Projeto Pedagógico, não há como ter uma cópia. Às dez horas vou para o Colégio Estadual Bom Pastor para estudar, com a professora M. o planejamento para o projeto de ensino com um conteúdo de Geometria que ela decide realizar, antes do término do primeiro semestre. Ela aguarda uma decisão do Núcleo que pode remanejá-la para uma Sala de Recursos, o que poderá levá-la para outra escola.

10 DE JUNHO

Vou a Escola E (EM Jardim Santo Inácio) para negociar com as professoras. Elas não estão na escola: uma por motivo de doença em família e a outra por participar de discussões sobre as diretrizes curriculares junto a Secretaria Municipal de Educação. Converso com a diretora que me disponibiliza o Projeto Pedagógico da Escola para um estudo na própria escola, porque não há como retirar o documento para xerox ou como reproduzi-lo na escola. Acertamos nova data para o encontro e entrevista com as professoras do Ciclo II, 24 de junho pela manhã.

17 DE JUNHO

Na Escola F (CEI Júlio Moreira), tenho um encontro marcado com suas quatro professoras do Ciclo II. Consigo realizar parte da entrevista com a professora M. e outra completa com a professora SI. Não o faço com as outras duas que, apesar de estarem no seu dia de permanência, precisaram assumir as turmas, atendendo a um remanejamento proposto pela direção. A pedagoga ficou de acertar com essas duas professoras uma nova data para completar as entrevistas previstas na escola.

14 DE JUNHO

Chego à EM Nimpha Peplow às sete horas e dez minutos e aguardo as professoras para realizar as entrevistas, conforme a confirmação por telefone, no dia anterior, através da Pedagoga.

15 DE JUNHO

Ligo para CEI Júlio Moreira pela manhã. A diretora não pode me atender. Está no Núcleo de Ensino. Volto a ligar à tarde e desta vez confirmo com ela as entrevistas com quatro professoras, duas de cada etapa (I e II) do ciclo II (correspondendo à terceira e quarta séries), para o dia 17 de junho.

17 DE JUNHO

Enquanto aguardo as professoras, converso com a diretora do CEI Júlio Moreira, em seu gabinete. Recebe-me com atenção e me relata sobre o projeto que a escola desenvolve em 2005 num programa da Prefeitura em a parceria com uma UFPR, denominado Fazendo Escola. Até 2005 em número de oito. “O prazer de aprender Matemática por meio da Literatura” (para pré-escola) é o projeto desenvolvido por duas professoras da Educação Infantil, em 2005.

Manifesta preocupações com o aproveitamento dos alunos, na Matemática. Segundo a diretora, tudo parece ir bem, mas nas séries iniciais (ciclo I) enquanto se faz um trabalho de muita concretização com materiais e jogos, as dificuldades aparecem no ciclo II “quando tem é mesmo que haver memorização. É o tempo de aprender macetinhos”.

Perguntada sobre os cursos de capacitação ofertados pela Prefeitura, tendo em vista essas demandas do ensino de Matemática ela afirma que a ênfase desses

cursos tem sido a alfabetização e que parece haver uma tendência em se retomar a alfabetização pela silabação, nessa nova administração. Mostra bilhetinhos escritos por crianças da segunda etapa do ciclo II e manifesta sua preocupação com as dificuldades que elas revelam para escrever. Dificuldades que ela entende resultarem da metodologia que tem sido aplicada e que dá ênfase à frase (ou ao texto) sem a devida sistematização de suas unidades fonéticas/ silábicas.

Vou para a sala onde as professoras fazem seu dia de permanência e começo a entrevista com a professora M. que a interrompe, a chamado de outra funcionária, não retornando mais.

Entrevisto a professora SI. até o horário do recreio. Aguardo a oportunidade de entrevistar as outras duas (CIL. e MO.). A pedagoga me avisa que as professoras não poderão ser entrevistadas. Um problema com os pais (entrega de relatório de avaliação semestral) as faz enfrentar situações que segundo a pedagoga as indisponibiliza para a entrevista. Ficou de me ligar ao longo da semana, para confirmar uma outra data, quando poderia então, entrevistá-las.

27 DE JUNHO

Vou à escola CE Júlia Vanderlei pelas treze horas e meia e logo após o sinal para a entrada dos alunos sou recebida numa sala de aula, cujos alunos vão para as atividades de Educação Física, pelas professoras R. e C. A professora Regina não se apresenta para a entrevista. Nessa sala permanecemos até as duas horas e vinte minutos, quando os alunos retornam da Educação Física.No corredor, deslocando-nos para outra salinha que costuma ser ocupada com as atividades de reforço, encontro-me com a professora S., que é aluna da UFPR no curso de graduação em Matemática e foi minha aluna no Magistério no CE Professor Lysímaco Ferreira da Costa.

04 DE JULHO

Como não vem a confirmação esperada para a continuidade das entrevistas com as professoras do CEI Júlio Moreira, tomo a iniciativa de ligar. A pedagoga me informa que as professoras não poderão conceder a entrevista e se desculpa por elas.

APÊNDICE 2 - RELATO DAS OBSERVAÇÕES EM SALA DE AULA

07 DE ABRIL

A professora M. não me autoriza a gravar suas aulas e, por isso, faço registros que vão ser apresentados em forma destes relatos, onde procuro apresentar de modo o mais próximo possível os fatos observados, o modo como a professora, em cada quinta-feira, trata os conteúdos de matemática, conforme o combinado em 31 de março. Esses relatos também procuram resumir as conversas que a pesquisadora tem com a professora M., nos intervalos do recreio ou no tempo (50 minutos) de que dispomos, enquanto seus alunos estão nas atividades de Educação Física, com outra professora.

Nesse dia, integrando com o conteúdo de Ciências em que discute com os alunos os “movimentos da Terra” propõe o cálculo da medida de tempo: ano, dias, horas, minutos, sempre procurando estimular-los a estabelecer relações. Em meio a essas discussões surge a noção de ano bissexto, cuja explicação ficou pouco clara. Utiliza-se constantemente da estratégia de pedir que os alunos ou equipes defendam diante da turma as soluções que dão aos problemas e raciocínios que desenvolvem para resolvê-los. Também desenvolve um esforço em integrar as áreas de conhecimento, Ciências e Matemática, fatos do cotidiano das crianças com noções de saúde e relações sociais. Exemplo: a falta de uma aluna por motivo de saúde é oportunidade para uma conversa sobre a doença em questão e os cuidados pertinentes.

Após o recreio os alunos, nesse dia, não tiveram atividades de Educação Física em virtude da professora ter faltado, por isso os alunos se mostraram inquietos. M. realiza algumas movimentações de descontração e volta à calma com os alunos, dentro da própria sala de aula, visando serenizá-los e criar condições de trabalho. Pede aos alunos que abram o livro de Matemática adotado: *Matemática*, de Padovan e outras autoras da Editora Educação Moderna, na página 14, problema número cinco. Ela pede que os alunos pintem uma linha dos cadernos. Um deles pergunta se é o “plano” que deve ser pintado, ao que ela responde: nós já terminamos todas as atividades desta série de atividades? O aluno diz: não! Então, quando é uma atividade diferente de outra de uma série, é só riscar a linha com uma régua. Só quando nós mudarmos para outra série de atividades é que vocês pintam todo o espaço de uma linha a outra – o plano.

Os alunos são instruídos a copiar o enunciado e olhar os dados a que eles se refere, na página anterior. Trata-se de um quadro de dupla entrada, representando a produção de uma fábrica de roupas onde estão indicados quatro tipos de roupas, em três diferentes tamanhos. Um aluno pergunta: qual é a conta que eu faço? Ela não responde e pede que tente dar a resposta à pergunta do problema. Passa pela carteira, dispostas em “U”, verificando as estratégias individuais dos alunos, sem qualquer comentário. Um dos alunos pergunta se pode usar os palitos para contar. Ao que ela diz que sim. Passado um tempo, chama três alunos, incluindo entre eles aquele que pediu para usar os palitos, para lá na frente, apresentarem as soluções. A professora vai registrando no quadro a solução apresentada por cada um. A professora reforça a compreensão de que o mesmo problema pode ser resolvido de diferentes modos.

Em 14 de abril os alunos da professora M. saíram com outros alunos para assistir a um espetáculo de teatro, fora da escola. M. fica com apenas seis dos seus alunos e mais uns poucos de outra turma que como os seus (seis) não puderam ou não quiseram ir ao teatro. Aproveitamos a oportunidade, enquanto os alunos realizavam atividades de desenho livre, para conversarmos.

Pergunto-lhe: quais os conteúdos que ela entende serem essenciais até II Ciclo do Ensino Fundamental. Ela responde: tudo o que possa estimular o raciocínio lógico-matemático. E o que é raciocínio lógico-matemático? - questiona a pesquisadora. Todo o raciocínio que permita ao aluno estabelecer uma ligação entre Matemática escolar e as experiências do seu cotidiano.

- E quais são esses conteúdos? Ela, então, faz considerações sobre o modo como esta escola entende o planejamento que é bastante preso ao livro didático adotado, enquanto na outra escola, de onde veio transferida (de 2004 para 2005), havia uma liberdade maior para planejar, considerados alguns critérios como: o currículo da escola e o nível da turma, sendo o livro didático apenas um apoio e não de uso obrigatório. Faz comentários sobre o nível da turma com o qual trabalha atualmente: são alunos remanescentes de diversas turmas de segunda série (segunda etapa do Ciclo I) que apresentavam defasagem de aprendizagem para a terceira série (primeira etapa do Ciclo II) e que foram reunidos e lhe coube assumi-los (dando a entender que é por conta de ser nova na escola). A avaliação que faz dessa turma é de que as crianças estão semi-alfabetizadas e que, portanto, a sua prioridade é investir na aprendizagem da língua escrita. Em Matemática tem

investido menos. Espera conseguir leva-los para a quarta série sabendo ler, escrever e dominar as operações fundamentais. Pergunta-lhe a pesquisadora porque na correção da atividade de Ciências Naturais, que tinha proposto como tarefa de casa, havia retomado noções de Matemática. Ela responde: Sempre procuro estabelecer ligações entre os conhecimentos porque as crianças entendem melhor.

A pesquisadora questiona: Quando você se referiu aos trópicos terrestres e linha do Equador você poderia estar considerando noções de Geometria? M. se mostra surpresa e voltando a atividade que sugerira aos alunos diz: vou aproveitar sua idéia e voltando-se aos alunos pede que sentem todos, um do lado do outro, à frente das janelas que dão para o lado externo do prédio escolar de onde eles podem ver a vizinhança com seus prédios (Farol do Saber, torres de telefonia, casario e árvores).

Voltando-se para a pesquisadora diz: - Acho que aqui tem Geometria.

- Como assim?, pergunto-lhe.
- Posso explorar nos desenhos dos meninos a posição deles e proximidade em relação à paisagem. O desenho livre passa a responder a um tema proposto pela professora.

21 DE ABRIL

Feriado.

28 DE ABRIL

A professora faz a correção das tarefas de casa: língua portuguesa (acentuação, sílaba, tônica e classificação em oxítonas, paroxítonas e proparoxítonas). Organiza a seguir os alunos para se deslocarem à biblioteca para assistirem a um filme sobre Astronomia: *Universo e o Sistema Solar*. De volta à sala de aula os alunos apresentaram a compreensão do que viram e desenharam do filme. Dos comentários e desenhos M. explora a noção de proporção dos tamanhos da Terra, Lua e Sol, tomando por base quadros ilustrativos do Sistema Solar do livro de Ciências e a impressão visual dos alunos resultante da observação desses astros no Céu. Leva os alunos no pátio para ver o Sol e a Lua e as estrelas que à noite são vistas como pontos pequenos. A professora reforça a informação de que as estrelas

parecem pontos, muito menores que a Lua por causa da sua distância em relação à Terra.

Nesse dia não trabalha conteúdos de Matemática.

Peço o planejamento anual de Matemática. A professora me empresta, avisando que não posso tirá-lo para fazer xerox. Copio-o na íntegra:

“Planejamento 2005 – Ciclo II – Primeira etapa (terceiras séries).

Matemática.

Objetivos gerais: a Matemática deve ser vista na sua totalidade como um conhecimento básico na vida. Cabe ao professor orientar a aprendizagem, proporcionando experiências concretas, semi-concretas e abstratas.

Unidade programática e objetivos específicos.

Primeiro bimestre. Objetivos: revisar os conteúdos da etapa anterior, organizar o sistema de numeração decimal; ordens que compõem os numerais, operações fundamentais e prova real (algoritmos). Identificar o uso de células e moedas. Conteúdos da Unidade I: noções de quantidade; estimativas; cálculo mental e escrito; números e algarismos; cálculo e quantidades; medidas de valor (História); interpretação de cálculos: gráficos; situações-problema; tabuada do dois ao nove; sistema de numeração decimal.

Segundo bimestre. Objetivos: relacionar multiplicação à adição de parcelas iguais; compreender a multiplicação com multiplicador formado por numeral com um e dois algarismos; exploração das operações como ações para transformação; identificar termos do Sistema Monetário; reconhecer simetria; conteúdos da Unidade II: ordens e classes, relacionar quantidades, estimativa e cálculo, simetria, exploração das quatro operações, inventar e resolver situações-problema, medidas de tempo, Geometria, tabuadas.

Terceiro bimestre. Objetivos: identificar diferentes algoritmos da divisão; conhecer fração em figuras e objetos; trabalhar com números decimais; resolver expressões numéricas (adição, subtração, multiplicação e divisão); reconhecer o valor social das unidades de medidas padronizadas e utilizá-las; conteúdos da Unidade III: conhecer fração, atividades com as quatro operações, medir comprimento e massa, tabuada, sistema de numeração decimal, leitura e escrita de numerais, valor posicional e relativo (sic) dos algarismos, composição e decomposição; resolução de problemas envolvendo os conteúdos trabalhados.

Quarto bimestre. Objetivos: identificar algoritmos: utilização na divisão; conhecer os sistemas de numeração decimal, romano e egípcio; relacionar (sic) massa, comprimento e capacidade (com seus submúltiplos); conteúdos da Unidade IV: medir a massa, tabuadas, sistema de numeração decimal, situações-problema envolvendo as operações fundamentais, medir comprimento, medir capacidade, as quatro operações.

Metodologia: de forma lúdica, através de jogos, trabalhar conteúdos como sequenciação numérica, verbal, qualificação, cálculo mental para a solução de problemas, utilizando diferentes procedimentos de cálculo e a utilização do material dourado.”

05 DE MAIO

A participação em um seminário ampliado na UFPR, em tempo integral, não permitiu minha ida à escola A.

12 DE MAIO

Deixo de ir à escola A para acolher a oportunidade que a escola B me oferece para negociar a entrevista com as professoras.

19 DE MAIO

A professora M. da Escola A trabalha um conteúdo de História do Brasil e depois leva os alunos para a biblioteca para assistir ao vídeo: *Os vulcões*. A sessão é suspensa a pedido da bibliotecária, sem outras explicações. De volta à sala de aula, conversa com os alunos sobre o filme. Recreio.

Aproveito a saída dos alunos e converso com M. sobre o estudo que lhe pedi que fizesse dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) que ela declara não ter tido ainda a oportunidade de ler. Ela diz não ter tido muito tempo para fazer o estudo. Pergunto-lhe sua posição sobre a presença da Geometria apresentada como um conteúdo essencial pelos PCNs. Ela toma o volume três dos PCNs, abre na página 88, onde estão relacionados os conteúdos sugeridos para o Bloco Espaço e Forma, lê um a um e diz: isso eu faço, isso não; e me pergunta sobre alguns termos como: malha, grade, rigidez triangular. Afirma trabalhar Geometria de modo integrado com os conteúdos de Ciências, Geografia. Enfatiza os conteúdos

fundamentais da matemática, pois seus alunos (refere-se à característica da turma: em processo de complementar a alfabetização) têm dificuldades nos cálculos).

Percebendo o interesse da pesquisadora com a Geometria ela se dispõe a desenvolver uma atividade com um dos conteúdos relativos a Espaço e Forma, presente no livro didático adotado. Escolhe um deles, na página 82 e explica a escolha à minha pergunta: Por que esse conteúdo M.? No meu curso de graduação, Educação Artística, eu tive pouca oportunidade de estudar Geometria. Este conteúdo me parece mais próximo do que eu aprendi. Ele me agrada.

Trata-se de um estudo sobre as formas planas presentes em blocos geométricos utilizados por Tarsila do Amaral em sua tela: *A Gare*, de 1925.

Combinamos nos encontrar no dia nove de junho para conversarmos sobre esse trabalho aproveitando o seu tempo de “permanência”, enquanto os alunos estiverem com atividades de Educação Física.

26 DE MAIO

Feriado, não me encontro com a professora M. e seus alunos.

02 DE JUNHO

Vou a escola B.

Depois de várias quintas-feiras consigo voltar à Escola A, no dia nove de junho. Conforme acertado no encontro do dia 19 de maio, vou com a expectativa de poder acompanhar o trabalho da professora M. no planejamento de situações didáticas para o conteúdo de Geometria que escolheu trabalhar. Nesse dia M. me pareceu muito ansiosa. Quando eu lhe perguntei se podíamos conversar sobre o planejamento no seu tempo de “permanência” ela me disse que nesse período, em virtude dos preparativos da escola para as Festa Juninas, ela teve de abrir mão do horário de permanência e que precisaria acelerar esta atividade com a Geometria, pois tem muitos conteúdos para cumprir até o final deste bimestre, deixando tudo em ordem para entregar a turma a outra professora, pois, é grande a possibilidade dela assumir uma “sala de Recursos” da escola, ou mesmo vir a ser transferida para outra. Desse modo ela não tem mais tempo para planejar. Pede aos alunos que abram o livro na página 82 e dirigindo-se à pesquisadora: “Eu sou formada em Educação Artística e não tive Geometria no curso. Eu faço a parte mais relacionada

à arte e você faz a relacionada à Geometria”. Explico-lhe que não é esse o objetivo que a pesquisa se propõe, mas que eu posso ajudá-la.

M. coloca no centro da sala todo o material (sucata) que trouxe, pensando em construir com os alunos uma maquete “reproduzindo” elementos da tela.

Antes, porém pede aos alunos que leiam o enunciado do livro. Depois ela toma o texto, lê novamente para os alunos e passa a explicar no quadro o que é ponto, a diferença entre ponto – sinal gráfico usado nos textos da língua e o ponto geométrico, de linha como uma sucessão de pontos; procura mostrar que a linha geométrica não tem fim, diferentemente daquela que fazem no caderno para separar uma atividade de outra.

Um aluno pergunta, em meio às suas explicações:

- “Professora, o que vamos fazer com as caixas? A gente não ia pra biblioteca?”

Há uma longa discussão em torno do que é margem (se referindo à margem do caderno) a partir da qual se traça a linha; margem, marginal. Há uma discussão do que é ser marginal que as crianças relacionam com traficante e pessoas de má índole.

M. parte da linha aberta e fechada para o desenho de alguns “polígonos”, feitos à mão livre, no quadro de giz: triângulo, quadrado, retângulo. Relaciona essas formas a objetos. Lembra da novela onde há um personagem cego que precisa se utilizar o tato para perceber as formas. Menciona o vértice como um elemento das formas poligonais. Daí a distinção entre polígonos e formas circulares. Estimula as crianças a desenharem “polígono”, à mão livre e a contar o número de vértices de cada um deles. Relaciona o cubo do material dourado com o dado. As crianças têm dificuldade para lembrar o nome correto do sólido e por isso chamam aquela peça do material dourado de dado.

Pede às crianças que se sentem todas no chão, próximas a ela e conta a biografia da pintora Tarsila do Amaral e seu interesse pelo desenho, desde menina e as razões que a teriam levado a adotar o modo de desenhar através das formas geométricas e não de modo figurativo. Vai mostrando cópias xerocadas e outras ilustrações de livros de algumas das principais obras de Tarsila do Amaral. As crianças riem muito do exagero com que a pintora retrata o corpo humano na obra *A Negra*. Aproveita para dizer aos alunos que a pintora conseguiu seu objetivo: fazer as pessoas pararem diante de sua obra e perguntar o porquê desse estilo distorcido

e exagerado. Pede aos alunos que escolham entre as sucatas aquelas que podem melhor representar os elementos retratados na obra. Organiza os grupos de alunos que deverão cada um, a partir do material escolhido, reproduzir os elementos da tela como: trem, a chaminé de uma fábrica vizinha à "Gare", o armazém da estação etc.

Termina o tempo que se dispõe para as atividades com a construção da representação da Gare. A professora propõe aos alunos a sua continuidade em outro dia. Quando retorno à sala de M. no dia 24, surpreendo-me ao receber uma foto registrando o resultado final do trabalho e a informação de que os alunos levaram cada um, a parte que confeccionou, para casa. Pergunto-lhe se pretende explorar as noções geométricas a partir da construção. Ela me responde não dispor de tempo, pois é iminente sua ida para a sala de recursos. Considera concluído o projeto com o conteúdo de geometria.

APÊNDICE 3 – ENTREVISTA NA ESCOLA NIVALDO BRAGA – 3 de junho de 2005

Professora entrevistada: O.

Perdeu-se a primeira parte da entrevista, em virtude da interferência dos ruídos da sala anexa onde eram realizadas atividades de reforço- escolar.

S. E que outros passos são importantes?

O. É a questão de formação, de ler, de correr atrás do que é novo... do que está acontecendo na “rede” mas também da particular, da estadual; tem que estar por dentro. A gente está recebendo muita criança da (rede) particular.

S. E como você vê essas crianças? Elas são diferentes?

O. São. São diferentes. Não diferente... (o ruído da sala ao lado, divisória, onde uma professora estava trabalhando com reforço escolar com um grupo de crianças impediu compreender a seqüência). Conversava com uma professora do ciclo I, primeira etapa, antiga primeira série, a diferença começa aí. A nossa é uma escola ciclada e essas crianças vêm de uma escola que não é ciclada. A questão da avaliação, totalmente diferente. Eu acho que o ensino... não é ser uniforme, que o ensino não é uniforme, mas eu acho que se deveria conversar mais entre o estado, prefeitura e as escolas particulares. Porque chegam esses pais (das crianças vindas das escolas particulares) têm uma visão. Fica complicado pra eles. Não tanto para as crianças. A criança é fácil de se adaptar. Se adapta fácil ao meio. Digo a maioria das crianças. 90% das crianças se adaptam ao meio, porque elas gostam de outras crianças. A não ser quando a criança tem algum problema, algum déficit...

S. O que você tem feito para conversar e entender as demandas desses pais que estão vindo com seus filhos para a rede pública?

O. É conversa, mesmo. As reuniões. O difícil é trazer esses pais, é mesmo complicado.

S. A gente pensa que é o pessoal das camadas populares é que tem mais dificuldades para vir à escola.

O. Aqui nesta escola nem tanto. Na outra escola onde eu trabalhava, a Monteiro Lobato, era complicado trazer os pais e “ver” que visão eles tinham da escola, dos filhos. Lá era uma realidade completamente diferente desta, porque lá as crianças entravam... era de tempo integral, as crianças almoçavam e saíam às quatro horas da tarde. (...) aqui é mais central, lá era mais de periferia. Este ano estou tendo essa

realidade. Estou sentindo isso, aqui. As crianças estão vindo das escolas particulares, pelo fato das famílias não poderem mais agüentar pagar que fica complicado para os pais...

S. Voltando à sua formação, que cursos e experiências que tem contribuído para seu trabalho em sala de aula?

O. Olha os cursos a gente procura muito. Mas eu acho que na internet estou pesquisando muito. Tem uma colega a M. que é do Exponente e nos ajuda muito a ver que partes interessantes.

S. Você poderia citar alguns?

O. Tem esse *Só Matemática*, www.somatematica.com.br, que você faz o *login*. Acho interessante porque em outros sites fica muito genérico e tendo o *login* está mais direcionado; tem para educação infantil, fundamental ou médio conforme o interesse do professor e por conteúdos tem por exemplo direcionado só para a Geometria, sistema numérico decimal, a torre de Hanoy, coisas novas. Essas coisas interessantes. Falei dele porque acesso bastante.

S. Já que você entrou nessa questão dos conteúdos, como você entende essa questão dos conteúdos essenciais e neles os conteúdos de Geometria?

O. Acho que eu vejo assim... muitos professores se perguntam como eu vou dar Geometria para as crianças porque é muito abstrato a Geometria, mesmo para a criança, a Geometria tridimensional, então eu vejo assim. Quando eu estava na quarta série (ciclo II), que sempre eu gosto de trabalhar com os maiores; não que eu não goste dos pequenos. Então eu trabalhava com simetria, dos sólidos geométricos usando este material que tem na escola. Da criança poder pegar os sólidos geométricos, pegar o círculo, o triângulo... com a planificação das caixinhas. Primeiro eu fazia uma planificação e depois as crianças construía as suas caixinhas. As crianças adoram. É uma atividade que ajuda bastante na Geometria. Daí já vai ligando com a medida, uso da régua, não tem como não usar a régua. Medir para ver quantos centímetros; se não respeitar a medida então não dá para virar, não vai caber dentro. É bem legal. Eu sempre começava com a planificação.

S. E a partir desses sites que você tem conhecido pelas pesquisas na internet você tem conseguido ampliar a sua compreensão da Geometria? Dá para perceber outras respostas das crianças, com o uso desse novo recurso?

O. A questão é que é um *site* só para professoras. As crianças tem o laboratório de informática, mas é com a instrutora. Os meus alunos do projeto, não tem como leva-

los para conhecer o *site*. Essas são crianças com dificuldades de aprendizagem, são pequenos grupos (uns quatro) por sala de aula.

S. Então detalha para nós esse projeto que você desenvolve. Considere os conteúdos essenciais que você trabalha. Como eles vêm de sala de aula. Quais os conteúdos que você entende como os mais difíceis de serem trabalhados. Por que? No seu entendimento por que as crianças chegam até o “projeto” com essas dificuldades?

O. Eu estou trabalhando a questão do comportamento lógico-matemático.

S. E o que você entende por isso?

O. Eu andei lendo, pesquisando é preciso correr atrás das informações.

S. Você lembra de alguma coisa que você leu sobre esse tema?

O. Tenho lido sobre pensamento lógico-matemático; outros chamam de raciocínio lógico-matemático ou só raciocínio lógico; tenho lido as diretrizes. Agora na prefeitura estamos estudando para reformular as suas diretrizes. Então vejo que se trata de levar a criança a resolver problemas, de trabalhar no concreto. Por exemplo, tenho cinco bolinhas, trazer as bolinhas. Eu acho que o que falta é a criança experimentar soluções, estratégias para resolver problemas. Quero que você me separe esse material, tem crianças que já se organizam, outras me perguntam como eu quero que separe. Espero primeiro que a criança diga. Claro que não dá pra aceitar qualquer resposta. Há sempre uma lógica e a criança percebe que ela tem uma lógica. Esse trabalho ajuda a criança a descobrir que ela deve pensar e criar para resolver seus problemas. E até problemas da vida diária mesmo. Aqueles patinhos ali (mostra uns sobre o armário) tem vários tipos de materiais: animais, objetos deles relacionarem uns com outros, separarem... enfim... trabalho também com estas folhas, atividades em forma de jogos, quebra-cabeças; deles mesmo criarem quebra-cabeças. Ontem, por exemplo, eu estava trabalhando com os números, nesse caminho da floresta. Trabalho muito com a relação número/quantidade, seqüências, então atividades com as formas triângulo, círculo... o que vem depois, relacionar quantidades, nomes (exemplo, cinco laranjas) já associo com a língua portuguesa. Eles querem criar atividades. Eu digo que sim. Então quando a criança cria uma situação é uma questão de pensamento lógico que não é só do “problema” mas do seu “problema” de criar vários caminhos para solucionar o problema.

S. Fala pra mim o que você entende por problema e como normalmente a escola compreende “problema”.

O. Você fala de situação problema? Parando para pensar agora o que a escola entende por problema são esses enunciados tipo Paulo foi à feira e comprou... Mas estudando a respeito, como o problema é colocado nas diretrizes não é só isso, mas situações de vida. Problema é sempre o que põe alguma coisa que não é bom pra mim. Para a criança pode ser tenho um problema, não consigo me arrumar depressa para ir à escola. Esse é um problema para ela. Às vezes o que é problema para um não é para outro. Há problemas e problemas.

S. Como você tem conseguido trazer essas situações para esse trabalho que você desenvolve com essas crianças?

O. Como são poucas crianças em cada grupo, eu tenho mais condições de conversar e então aparecem coisas do cotidiano delas. Por exemplo, minha mãe comprou alguma coisa para mim e tenho dois irmãos e tenho que dividir. Eu vou questionando a criança. As vezes não tem nada a ver com o que estou trabalhando, o conteúdo mesmo. Por exemplo, recebo alunos que na sala de aula não conversam. Agora com este trabalho a gente já vê progressos nessas crianças. Nossa... quando ela chegou nem levantava a cabeça, não perguntava nada. Ela ficava ali e não entendia o que devia fazer, ficava ali até a aula terminar. Agora crianças como essa (V.) diz: não estou entendendo. Ou se eu pergunto se ela não entendeu, ela responde. Aqui a gente vai desenvolvendo esse vínculo afetivo com a criança. Posso fazer errado que a professora não vai brigar comigo.

S. E na sala de aula como você vê essa relação, a criação desses vínculos?

O. É mais difícil. Não é que a gente se prenda a ter que ficar em cima dos conteúdos... mas a professora fica preocupada em ao menos alcançar... vamos supor que ela tem 30 alunos (no ciclo II) e cinco não estão conseguindo desenvolver aqueles objetivos do ciclo I, chega no ciclo II defasada do ciclo anterior. Ela quer que essas crianças se adiantem, no mínimo, para poder ir para a segunda e tapa do ciclo II... ela fica preocupada...

S. E você acha que a carga em cima de você, neste seu trabalho, é menor?

O. É a mesma coisa. Há crianças que não dão retorno. Eu tenho uma que me preocupa muito. Eu explico de todas as maneiras e ela não entende. Ela não faz relação número, quantidade (mostra uma seqüência de números num caminho que um bichinho devia seguir, num desenho de uma floresta). E olha que ela vem comigo

desde março. Eu tive que parar com esta atividade e disse pra ela que teria que pensar em outra atividade. Ela me disse: - eu não estou conseguindo fazer. Então, está bom...

S. E em sala de aula, quando o aluno apresenta uma dificuldade em relação a um certo conteúdo, como é a estratégia do professor; e no caso deste trabalho, seu, como você pensa essa mudança de estratégia em relação à dificuldade do aluno?

(Mudamos para a secretaria da escola. A interferência de vozes do ambiente contíguo, separado apenas por uma divisória da pequena dependência onde nos encontrávamos gravando era muito forte e estava dificultando nossa conversa.)

O. Em sala de aula é muito mais difícil. No projeto eu tenho grupos pequenos, de no máximo doze alunos, por exemplo. Na sala de aula você tem trinta, é mais difícil parar uma atividade porque quatro e cinco não estão acompanhando. No meu caso eu digo: vamos parar porque não vai dar.

S. E com os seus grupos como você trabalha: individualmente ou em pequenos grupos?

O. Com grupos, por etapa e ciclo. Segunda e quarta, por exemplo, fica um grupo, por meio período.

S. Entendi. Mas eu pergunto, em cada um desses grupos, como você atende os seus alunos?

O. Ah!... é individualmente. Quando tem um aluno como a C. que não acompanha dou uma atividade só para ela. Claro que algumas atividades como o jogo ela participa junto, depois eu tenho que programar alguma atividade só para ela e quando ela não corresponde eu uso outras formas por exemplo, com o material dourado de modo que ela retome aquela atividade anterior e que seja bom pra ela e possa atingir aquilo que a professora quer em sala. Geralmente a professora me fala – Você pode trabalhar operações para mim, número e quantidade. Então eu crio atividades gostosas para eles, explorando mais o concreto.

S. Normalmente quais são as demandas que vem das salas de aula para você trabalhar?

O. É conforme eu já falei: sistema de numeração decimal, numeração (primeiras séries), operações ou, as vezes, a professora está com algum problema com o aluno, não dá retorno. Poder conversar com ele mais de perto e perceber logo que

ele não está dando retorno e a gente poder parar a atividade e recomeçar de outro modo.

S. Você vê a possibilidade das suas estratégias do seu projeto de trabalho poder ser levado para as salas de aulas, pelos professores, seus colegas? Você chama de projeto, não?

O. É... é projeto porque a gente vai tentando, de planejar com essas crianças. É um projeto com o "pensamento lógico-matemático.

S. As crianças conhecem como, esse trabalho?

O. É como Reforço. Eles vêm para o Reforço.

S. Fale como você vê a questão de planejamento e das dificuldades de aprendizagem dos alunos.

O. Você planeja e joga para os alunos. E a turma não corresponde. Então a dificuldade deles não é... (ruído interfere). Dificuldade tem a ver com o modo como ele (o aluno) entende a atividade. O que é problema para uns não é para outros. A questão é que o aluno entendeu de uma outra forma daquela que você (o professor) esperava que ele entendesse. Então eu acho que a dificuldade tem a ver com o modo como a pessoa vê; da visão da situação de aprendiz.

S. Então você acha que essa dificuldade para aprender determinado conteúdo não tem aquelas causas que comumente a escola pensa interferir como o emocional, família, etc?

O. Claro que há crianças com distúrbios graves. Mas tirando essas, acho que na escola é mesmo essa questão da visão, da compreensão da atividade. Acho que tem a ver também com o modo como o professor coloca a atividade e que leva o raciocínio da criança por um caminho que não é errado, mas o conteúdo que ela tem a respeito é que leva a um certo raciocínio me permitiu (no caso a criança) desse a resposta que dá...

S. Você teria um exemplo com esses seus alunos dessa idéia que você tem de dificuldade de aprendizagem? Tomando por exemplo o caso da C.

O. Ela ontem me deu um retorno muito bom. Atividades que ela desempenha bem é no caso com material concreto. Digo: você vai separar as fichas ou as peças do pote (frasco com uma grande quantidade de miniaturas de animais e objetos diversos). As crianças propõem formas de ordenar: por cor, tipo, tamanho... Eu espero da criança que ela crie situações para sair do problema. A maneira como ela vai sair, depois eu vou ver. Não adianta eu dar um problema do tipo: menino foi à feira

comprou x frutas e me deu quatro. Com quantas ele ficou? Não que não tenha lógica num problema desse tipo, mas o importante é a criança criar. Criar problemas aproveitando a própria sala de aula. Por exemplo, saem tantos alunos as sala de aula. Quantos ficam em sala? Quanto falta pra 50? Utilizando encartes de loja e supermercado. Quando a criança se sente envolvida no problema mais do que no caso de você dar um problema tirado do livro.

S. Você volta a considerar a questão dos conteúdos. Então como você vê a questão da Geometria. Você considera esses conteúdos essenciais?

O. Acho esses conteúdos muito importantes, sim. Na minha quarta série, quando trabalhava com turma, o estudo das planificações, dos sólidos, o uso da régua. Mas eu acho que a Geometria é deixada de lado.

S. Por que? Que motivos você vê para explicar isso?

O. As professoras tem receio de como poder utilizar a Geometria... o que tem no próprio ambiente, os móveis da sala de aula, nas suas formas e imaginar, por exemplo, se chegasse mais um aluno, teria espaço para outro, quantos m^2 toma uma carteira, uma cadeira. Quantos m^2 por aluno na sala... Este ano eu não estou em sala de aula. Até março eu tinha uma terceira série de manhã e uma segunda à tarde. Por causa da alergia ao giz... sempre tive sala de aula. Desde 91 trabalhando, são 14 anos de magistério.

S. Quando você tinha as turmas como você trabalhava com a Geometria? Em que situações?

O. Desse modo que eu estou contando. Trabalhava também muito com gráficos. Aproveitando situações como a frequência dos alunos: quantos meninos, quantas meninas, hoje. Pedia para trazer gráficos de jornal ou revista ou pesquisados pela internet. Tinha a questão da fonte.

S. E no seu planejamento, como você previa essas situações?

O. Já dentro do livro didático tem as atividades. Não que seguisse à risca. Tem atividades que são muito complicadas. Outra coisa, é complicado porque o aluno não pode escrever no livro. O livro vem e tem que ser usado durante três anos com crianças diferentes. Acho que deveria ser consumível, como na primeira série.

S. E como esse fato complica as atividades?

O. É que a criança tem que escrever a atividade, por exemplo, número quatro que se propõe fazer, a criança tem que copiar. Perde-se tempo.

S. Como você vê essa questão do tempo. Qual o tempo que a criança precisa para aprender?

O. Com as quartas séries eu fazia assim: como eles estão indo para a quinta série eu fazia um horário com eles, combinado com os pais, com a direção. Claro que não era para seguir à risca como numa quinta série... eles adoravam aquele horário. Eles queriam seguir aquele horário. Matemática não era, claro, uma coisa estanque, porque era relacionado com português... mas tinha horário e eles sabiam que tinham que terminar naquele horário. Por exemplo, atividades quatro e cinco, dois gráficos vamos supor. Eles tinham que copiar e ainda fazer. Então o tempo é mesmo uma coisa complicada.

S. Essas dificuldades do trabalho ficam mais leves nesse seu “projeto”?

O. Não uso livro. Nem caderno. Uso portfolio com eles.

S. Nesse caso o tempo tem outro significado?

O. É, eles (alunos) não ficam comigo a tarde inteira. Eles são separados por etapas. Eles ficam comigo interagindo. Não tem o caderno, ter que ficar copiando. Eu levo atividade pronta para eles trabalharem ou o material concreto, os blocos lógicos, por exemplo, e os outros que se tem na escola. Então o importante é interagir com eles.

S. Você fala nessa integração de conteúdo, você diz a interdisciplinaridade. Como você vê essa polivalência obrigatória a que o processo tem de desenvolver?

O. A gente vira um pouco robô, um computador. No momento que você está desenvolvendo uma atividade já está pensando em como pode relacionar com a Geografia, com a História. É complicado. É complicado porque o conteúdo fica tão abrangente que as vezes você tem que limitar porque fica muito amplo e a gente sente que se perde porque você prejudica os objetivos. Ao mesmo tempo que é bom, poder estar tocando uma porção de assuntos, ao mesmo tempo há o risco da gente viajar, se perder nos objetivos, não sei...

S. Se você pudesse escolher trabalhar mais uma área de conhecimento do que outro? O que fez você optar por trabalhar com o pensamento lógico-matemático com estas crianças?

O. É a demanda das próprias crianças. A necessidade delas. Trabalhando o raciocínio lógico me permite trabalhar a oralidade. Já vou trabalhando outras coisas, tá vendo, não só o raciocínio lógico que te leva a oralidade, pensamento, da criação de situações. Se eu fosse trabalhar língua não iria tocar nessas outras questões; iria

ficar mais limitado à língua mesmo e não abrangeria a matemática em si mesma: a parte do sistema de numeração.

S. Como foi a sua experiência com a Matemática na escola quando você era aluna?

O. Complicado, né. Eu não fui muito das melhores, não. Eu sempre gostei mais da leitura. Tanto que eu fiz dois anos de Administração e tive Matemática Financeira, gostei, por causa do professor, do jeito que ele passava o conteúdo.

S. Como ele ensinava e como ele era?

O. Muito legal. Trazia problemas reais de porcentagem. Pedia aos alunos que trouxessem problemas do real para a sala de aula. Matemática financeira é um bicho-papão, e no entanto não foi por causa do jeito dele trabalhar. Até hoje eu guardo o material que ele trabalhava.

S. E seus professores do Magistério?

O. A professora de Didática da Matemática era muito legal. Ensinava como passar o conteúdo para as crianças. Trazia idéias, em forma lúdica, de trabalhar com os alunos.

S. Você é capaz de reproduzir alguma situação que essa professora desenvolvia em sala de aula?

O. Me lembro do trabalho dela com os problemas...

S. Você lembra de uma dessas situações para ilustrar?

O. Me lembro que os alunos do magistério tinham uma resistência aos problemas, então ela interagiu muito com a gente, usava muitos recursos lúdicos, fazia jogos. Trazia jogos tipo “pega vareta”, “dominó”. Dividia a turma em grupos e distribuía os jogos.

S. E depois que vocês faziam o jogo, o que ela sistematizava a partir dos jogos?

O. Ela ia de grupo em grupo e combinava que cada um devia contar o número de pontos que haviam feito na rodada. Cada vareta, de acordo com a cor, tem uma pontuação diferente. E no caso do dominó acho que também. Porque eu acho que ela ia trabalhar o conteúdo da numeração, acho, né...

S. Você lembra da professora desenvolver situações didáticas com a Geometria?

O. Geometria? Nada. Não lembro. Me lembro que quando comecei a ensinar eu tive que correr bastante para aprender como ensinar medidas. Eu tinha muito medo de

dar uma noção errada. Como vou trabalhar com metro quadrado? A gente tem muito medo de ensinar errado.

S. Em relação ao sistema de numeração, os professores também tem esse receio de poder estar ensinando errado?

O. Não.

S. E por quê?

O. Eu não tenho.

S. E seus colegas?

O. Também não. Eles não demonstram.

S. E, no entanto, as crianças vêm para você e seu projeto porque tem dificuldades em relação ao sistema de numeração. Esse fato não te provoca a refletir?

O. É, eu penso que valeria a pena a pensar. A verdade é que os professores nunca me pediram para trabalhar com a Geometria.

S. E no curso de Magistério Superior, como é trabalhada a Matemática? Tem um espaço para o ensino da Geometria?

O. Tem dois módulos: o do pensamento lógico-matemático e como se trabalhar a Geometria com planificação, simetria, dos sólidos geométricos, da dimensão... é muito trabalhado com atividades. Pena que eu não tenho aqui as apostilas pra eu te mostrar.

S. Nos cursos de capacitação, com que frequência, aparecem os conteúdos da Geometria?

O. Fiz um curso à distância, pela prefeitura. Veio uma apostila que me ajudou a trabalhar alguns conteúdos da planificação, tangran. O nome do curso: *Trabalhando com a Geometria* e em outro presencial, pela prefeitura.

S. Você fez outros de Geometria?

O. Só esses mesmo. Depois desses não lembro de ter aparecido outros.

S. E há quantos anos você leciona na Rede?

O. Quatorze anos.

S. E quando você fez esses cursos?

O. Foi bem no início. Quando eu entrei na Prefeitura. Um em 95, acho, e o curso à distância em 97 ou 98.

S. Você gostaria de completar alguns dos temas, sugeridos nas fichas, ou já abordados?

O. Penso que disse tudo a respeito... (e lembra alguns dos temas e lhe ocorre completar sobre o planejamento). Planejamento: a gente se senta com a pedagoga e no caso deste meu trabalho, são as próprias crianças que vão me ajudando a ver o que eu devo trabalhar. Pelo próprio retorno que elas vão dando. Não é como o planejamento para uma sala de aula em que o professor escolhe o que vai trabalhar. No meu caso é mais aberto e eu vou pensando em cada aluninho.

S. E quando é o planejamento para a turma?

O. Aí não dá.

S. Por quê?

O. A quantidade das crianças e porque a gente se organiza com as outras professoras, por exemplo, todas de uma mesma etapa e porque aqui a gente esquematizava por projeto.

S. Você pode comentar sobre os projetos?

O. Por exemplo, da terceira série (primeira etapa, ciclo II, onde O. atuava antes de ser afastada por licença médica) o projeto é o “solo” e as crianças vão trazendo muita contribuição.

S. Os projetos dão mais abertura para o trabalho em sala de aulas?

O. Dão. Porque não tem aquela preocupação rígida com os conteúdos, aquele rol de conteúdos todos elencados que você tem de seguir. Agendamos passeios como, por exemplo, na UFPR para ver a qualidade do solo.

S. Tem algum projeto na Matemática?

O. Não. Não tem. Depende do professor. Em geral é pelas Ciências Naturais que leva a vários conteúdos.

S. E a partir da Matemática seria possível desenvolver projetos de ensino?

O. É mais difícil, mas vendo a matemática como eu vejo agora eu penso que não. O Magistério foi a época mais rica em troca de experiência de minha vida, pelas professoras, colegas. Quando eu era criança brincava de escolinha. Meu pai foi transferido para o interior. Eu tinha uns oito anos, terceira série. Eu pegava as crianças menores e brincava de escolinha e fazia teatro. Na época da adolescência fazia teatro também.

S. E agora você se utiliza da linguagem do teatro como estratégia de trabalho?

O. Não fiz mais.

S. O teatro pode favorecer o desenvolvimento do pensamento lógico-matemático?

O. Tem a ver, tem sim... esperar a sua vez; o tempo. É preciso procurar outras estratégias. Como eu digo para esses meus alunos com dificuldades. Você não está conseguindo resolver essa atividade. A professora precisa descobrir um jeito de você conseguir.

S. O que é para você essa dificuldade?

O. Vejo como um desafio que o aluno e o professor tem de enfrentar. O professor tem de procurar mudar o modo de trabalhar com o aluno, diante de uma dificuldade. Não pode dizer – não vou mudar, e pronto. Hoje não pode ser assim...

S. Que formas de trabalho a escola pode desenvolver para contribuir com o professor, os professores, para ajudá-lo(s) a enfrentar as dificuldades de ensinar?

O. Os cursos. Muitas vezes você vai fazer um curso e vê que ao longo do curso faz quatro horas, ele não corresponde ao que se pensava. Não vai me dar o retorno que eu pensava. Diferente de um curso que eu fiz, de Geometria... (apito estridente, sinal para o recreio, não é possível entender a continuidade da entrevista). O que interessa é o professor e o assessoramento, depois poder aplicar aqueles conhecimentos do curso na prática. E aí é que fica complicado.

S. Vocês não tem um assessoramento aqui na escola?

O. Antes tinha. Vinha na escola as vezes uma professora (Secretaria da Educação). É importante o professor ter um especialista numa determinada área para orientar. Não basta fazer os cursos. Hoje também há o recurso da internet. Você abre o link... mas é preciso fazer cursos de capacitação.

S. O que você acha dessa formação não presencial, possibilitada pela informática?

O. Infelizmente não tem o contato pessoal, mas...felizmente porque as pessoas não tem mais tempo.

S. Professora, gostaria que você pudesse falar mais sobre o estudo da Geometria nas séries iniciais.

O. É complicado. É como eu falei. O professor precisa ser preparado para saber como passar esse conteúdo, questão de capacitação. Se você tiver uma boa formação teórica então você pode dizer: “vou tentar, pelo menos tentar”. Daí falar “não, pera aí, assim não dá... vou tentar outra forma...” Se não tentar não vai saber. Como o meu caso: eu tinha medo, seja o que Deus quiser, de trabalhar com a

Geometria. Então comecei com a caixinha, desmontar e planificar e aí eles (alunos) vão dando mais subsídios pra gente, as vezes até mais que um curso...

S. Você se lembra de outras atividades que você fazia além ter que tentar?

Primeira atividade? Você lembra?

O. A gente dava nome aos poliedros, com as caixinhas ia pesquisar no livro de Matemática ver o nome que algumas caixas podiam ter. Como era o nome das partes. E depois ver as laterais, direita, esquerda... E as crianças faziam um relatório sobre a atividade e tudo o que continha sua caixinha, descrevendo o entendimento para construir. Isso mesmo fizemos um relatório. A gente estava trabalhando a questão das figuras. Outra atividade muito legal era da simetria, fazer o aluno se deitar no chão e outro ia desenhar o contorno deles. Fazia a metade do corpo. Depois desenhava a linha que passava no meio do corpo e cortava. Dobrava E desenhava a outra metade e aí ia pondo o que cada metade continha. Aí relacionava com o corpo humano, crianças da quarta série. Era bem interessante. No livro de Matemática tinha também a questão da simetria mesmo. Faziam figuras a metade do triângulo.

S. Você fazia uma relação com outras áreas do conhecimento?

O. É, no caso do corpo humano com as crianças.

S. Há outras inter relações que a Geometria permite fazer?

O. O relatório escrito com a língua. Geografia tem muito com a Geometria. A questão do lugar/espaco. Onde se está, não posso invadir o espaco do outro. Perto/longe. E aí na sala de aula se referindo a localização dos alunos – perto/longe da professora. História: questão do tempo, linha do tempo. Século? ... tem a ver. É que a gente não pára para pensar. E não vê como a Geometria está presente. Costumamos a ver a geometria, só na matemática.

APÊNDICE 4 – ENTREVISTA NA ESCOLA NINPHA PELOW – 12 de junho de 2005

Professora entrevistada: SU.

A entrevista com a professora SU. não foi gravada, a seu pedido. Este relato baseia-se em registros que a pesquisadora foi fazendo à medida que a entrevistada ia falando. Ele não contém, por isso, na íntegra as respostas dela às questões do roteiro de entrevista, mas na medida do possível, o conjunto de suas opiniões sobre cada um dos temas abordados.

A professora tem 13 anos de magistério. Licenciada em Letras: português/espanhol. Magistério: ensino médio, com especialização em Educação Infantil. Pós-graduação: especialização em Psico-pedagogia. Outros cursos: dois anos de Engenharia Química. Estudo sobre hiperatividade: projeto de pesquisa da UFPR em convênio com a Prefeitura Municipal de Curitiba. Assistiu a palestras sobre as questões da violência. Em Matemática, formação continuada, cursos da Prefeitura: sobre o uso do Material Dourado (material Montessoriano para o ensino do sistema de numeração). Declara não ter dificuldades para ensinar Matemática. Gosta muito de Matemática. Considera que os dois anos que fez de engenharia (cálculo diferencial e integral e geometria analítica) contribuíram para a consolidação desse gosto e facilidade. Estuda bastante a Matemática para ajudar os filhos na Matemática escolar mais adiantada do que aquela que ensina no Ciclo Básico.

Usa e tem como muito bom o livro didático adotado: *Matemática de Giovanni e Giovanni Júnior*, porque tem uma linguagem acessível, utiliza-se de exemplos tirados do cotidiano e relacionados aos interesses dos alunos, faz uma inter-relação com outras áreas de conhecimento (História, Geografia, Ciências).

Ela mostra o livro a pedido da pesquisadora e passa a folhá-lo fazendo comentários que acima foram pontuados. Logo nas primeiras páginas da Unidade I havia conteúdos e atividades referentes ao Bloco Espaço e Forma. À pergunta da pesquisadora de como ela os trabalhou, que ela procurasse lembrar e contar ela disse: esse eu pulei. Ao porque da pesquisadora ela disse: prefiro deixar a Geometria para o quarto bimestre, parece que para o terceiro bimestre também terá alguma coisa (se referindo ao planejamento). É que esta turma de alunos está precisando de um “aceleramento”. São alunos muito fracos, com muitas dificuldades em cálculos. Dependendo de como os alunos vêm do ciclo e etapas anteriores, tem sido “catastrófico”. A ciclagem pode ser uma proposta interessante, mas investe

muito na alfabetização e na crença de que a criança vai ter o “clique” e muito se tem perdido. Diz ter se mantido no seu próprio “método”, apesar da ciclagem. Não se apegava ao livro adotado. Usa outros recursos como a apostila de Educação de Jovens e Adultos (EJA) para preparar as aulas; usa textos de jornais, etc. Diz que os alunos gostam de Matemática, mas que são uma turma “fraca”, que é preciso retomar os conteúdos básicos: cálculos (operações fundamentais). Fatos básicos da multiplicação. Aprender a interpretar problemas.

Perguntada sobre a Geometria como um conteúdo essencial, considerando-se a sua presença nos livros didáticos, por exemplo, ela responde: claro que são essenciais desde que os alunos tenham uma base de raciocínio bem formada. E como formar o raciocínio? Por meio das operações. É preciso trabalhar bem as operações até eles gravarem; problemas também. A interpretação dos enunciados é uma coisa complicada quando eles (os alunos) vêm das etapas anteriores lendo com dificuldades e também não pesquisa, é só copiar... Nesse aspecto, acha que a internet atrapalha.

Voltando aos conteúdos da Geometria: a proposta pedagógica da Escola contempla esses conteúdos? Como SU. vê essa questão?

Ela entende que a Geometria é importante, sim. Mesmo ela reservando o quarto bimestre para trabalhar esses conteúdos, considera que já os trabalha na medida em que outras situações e conteúdos de outras áreas ou mesmo da Matemática, põe esses conteúdos em destaque. Por exemplo, em História, estudam arquitetura das casas (exemplo, o tipo de telhado). Ou quando se refere a objetos, saber que de forma tal ou qual. A Geometria é mesmo importante nos cursos técnicos, por exemplo, cursos do Centro Federal de Educação Tecnológica (CEFET). E há a Geometria presente no cotidiano dos alunos. O professor tem que dar conta de muitos conteúdos e isso acaba obrigando-o a trabalhar mal com os conteúdos. Também quando trabalha com a representação gráfica, entende que a Geometria está presente. Então é assim: surgiu um fato que envolva a Geometria é claro que ela ensina. Fica por último no planejamento por causa das necessidades dos alunos.

O conteúdo mais difícil de ensinar é aquele que a professora não domina.

Acha importante o professor fazer cursos para aprender a explorar seus conteúdos para além do que os livros didáticos o fazem. Não lembra de ter feito

nenhum pela Prefeitura, nos cursos de capacitação, durante todo o seu tempo de Magistério.

Perguntada pela pesquisadora se recordava do modo como a Matemática era ensinada no Curso de Formação do Magistério, ela diz que confeccionavam todo o material de que precisavam para trabalhar de modo concreto o conteúdo das séries iniciais: ábaco, por exemplo, com arame e bolinhas; seu pai a ajudava a confeccionar; o *quadro valor de lugar...* nada podia ser comprado. Foi muito válido, segundo SU., o fato do aluno ter de construir e que todo professor deveria fazer o magistério. Considera que faz falta na formação de professor.

Insistindo a pesquisadora, o que e como era ensinada a Matemática, no Magistério, SU. responde: não me lembro. Faz tanto tempo. Lembro que tinha que fazer os planos de aula. Lembra dos professores de Matemática (curso de engenharia) da Universidade. Eram aulas “gostosas” porque envolviam todos os alunos.

A pesquisadora pergunta qual é a importância da Matemática na sociedade atual. SU. responde: a matemática escolar tem relação com a vida. Não dominar a Matemática é o mesmo que não ler ou escrever. Matemática é tão importante quanto a língua. Matemática não é só número. É interpretação, é entendimento, é relacionar tudo o que está no mundo, em volta. Sem o domínio da língua não existe a Matemática e vice-versa.

Nas séries iniciais os conteúdos são básicos: quatro operações, saber ler e interpretar as situações-problema. Depois, de quinta a oitava série, os conteúdos vão se tornando mais abstratos.

A pesquisadora pergunta se a Geometria não podia ser um desses conteúdos ditos essenciais. SU. responde: poderia começar com Geometria? Poderia, por que não? Só que a realidade vai cobrar dos alunos. Se eles vão à padaria, por exemplo, eles vão usar a Geometria? E se eles abandonarem a escola o que vão precisar dominar: a Geometria ou as operações básicas? Quem diz que nossos alunos não vão desistir da escola? Então, eles vão precisar é de cálculo.

O que mudou muito na experiência dos alunos é que eles aprendem mais pelo que ouvem do que por aquilo que lêem. No futuro as aulas serão pelo computador e não pelos cadernos. Claro que a parte motora vai ficar prejudicada, diz SU.

Perguntada sobre o acervo de vídeos da escola (material cedido pela Prefeitura às suas unidades escolares), vídeos de Matemática e Geometria. SU. indica-os na prateleira que há poucos nessa área; a maioria trata de temas da História e Ciências Naturais. Porque Matemática não muda, é muito mais abstrata enquanto essas outras áreas estão em permanente mudança.

APÊNDICE 5 – ENTREVISTA NA ESCOLA NINPHA PELOW – 14 de junho de 2005

Professora entrevistada: SA.

S. Fale de sua formação, tempo de Magistério.

SA. Tenho normal superior que eu acabei fazendo depois de velha... (ri divertidamente).

S. Porque velha?

SA. Quando a gente opta por casar cedo acaba deixando o estudo de lado. Acabei o segundo grau e casei e meu marido dizia: pra que fazer faculdade. Não precisa. Eu deixei. Quando meus filhos ficaram adultos praticamente, é que eu acabei de estudar. Até por necessidade. A gente é mais valorizada, ganha um pouquinho mais. E agora em 2000 o Normal Superior. Tempo de Magistério... estou na Prefeitura há dez anos e três anos no Estado, em Educação Especial com deficientes visuais. Fiz o curso de habilitação lá no Instituto de Educação. Atualmente trabalho só nesta escola. Tem só um período. Só pela manhã.

S. E a sua relação com a Matemática quando aluna?

SA. Não é muito boa... (ri)

S. Quando aluna?

SA. Quando aluna até que sim. Eu sempre fui muito dedicada aos meus estudos. Mas eu sempre gostei de trabalhar com a Língua Portuguesa. Sempre preferi. Sempre fui alfabetizadora. Este ano está sendo pra mim um desafio porque eu peguei quarta série. Eu sempre trabalhei primeiro ciclo, com a primeira e segunda etapa, com alfabetização mesmo. E a gente acaba deixando a Matemática de lado quando é alfabetizadora.

S. Por quê?

SA. Porque a prioridade é as crianças saberem interpretar e lê e saber o alfabeto, aquelas coisas... E a Matemática a gente acaba deixando de lado. Apesar de que assim o básico, básico a gente até trabalha bastante... blocos lógicos, Material Dourado gosto muito, quando eu estava no primeiro ciclo. Agora é que eu estou no ciclo II e eu estou... sabe... meio sabe...

S. O que você considera conteúdos essenciais de primeira à quarta série?

SA. Pois é . Não sei se porque esta escola foi municipalizada agora, né, agora que ela está pegando o ritmo do município mesmo, então as crianças de primeira a quarta série estão muito fracas. Eu não sei porque a gente e as escolas se

preocupavam também com a alfabetização, queríamos que a criança soubesse ler e escrever, então a Matemática ficava de lado. Olha, eles não sabiam o que era Material Dourado na quarta série. Eu levei o Material Dourado pra sala, eles não sabiam o que era aquilo. Pra você ter uma idéia. Tinha crianças que até o dez se perdiam para contar. E a gente teve que fazer essa retomada. Adoravam mexer com o Material Dourado, entenderam todo o processo, sabe. Então a gente se preocupou com esse lado da Matemática.

S. Então, os conteúdos essenciais passam a ser quais?

SA. Eu penso que é a composição mesmo dos números. Composição, decomposição. É... saber resolver situações problema básicos, né, de adição, subtração, multiplicação... as coisas básicas. Saber interpretar os problemas que eles não sabem. A gente joga um problema pra eles, eles não sabem. Se a gente simplesmente coloca no quadro, o que eles fazem? Se ponho só o problema no quadro e não explico nada, ficam completamente perdidos. Ah! Como é que é? E de mais e de menos, ficam perdidos. Então eu leio de volta. E quando a gente lê e vai explicando passo a passo. Veja. Olha qual é a palavra-chave? (dá um destaque à expressão) Aí eles vão entendendo, eles não sabem interpretar. Matemática, vou te contar, tá sendo difícil, bem difícil.

S. Vou aproveitar e puxar a questão da polivalência. Você diz que puxa o ensino pro lado da língua... Como você vê essa questão do professor dar conta de todas diversas áreas do conhecimento de primeira a quarta série?

SA. E tem que dar mesmo. E não só das áreas de conhecimento. Mas também fazer pela família, a mãe que tem que levar no médico, no entanto a gente tem que se preocupar com tudo isso. Então não só na escola, na formação acadêmica, mas você tem que saber de tudo, fazer papel de tudo, de psicóloga, de enfermeira, de mãe.

S. Em relação à Matemática, como você mesmo disse, decidiu assumir o desafio de trabalhar com o Ciclo II, o que você tem feito pra suprir essas dificuldades que reconhece ter com a Matemática?

SA. Eu sempre estou pegando livros de Matemática, da quarta série.

S. Livros didáticos?

SA. É, livros didáticos, pra saber o que eu tenho de trabalhar com eles. Apesar de a gente fazer esses cursos (se refere aos de Capacitação pela Prefeitura) eles falam que no livro tem e a gente não precisa dar conta.

S. Dê um exemplo desse tipo de conteúdo.

SA. Por exemplo, deixa eu ver o quê. Por exemplo, algarismos romanos. Eu até dei algarismos romanos. Do um até o mil dá noção de formação. É verdade que no dia-a-dia eles vão aprender, é verdade. Então isso não precisa cobrar deles, pode ficar de lado.

S. E que outras ênfases que esses cursos de capacitação dão, em relação à Matemática? Então aproveite e faça uma apreciação sobre esses cursos.

SA. Esses cursos que eles dão pela Prefeitura estão preocupados com a teoria, né... A prática, o como a gente tem que ensinar eles, quase não se preocupam. Eles fazem assim: o fulano de tal disse isso, então dá a teoria, dá um texto pra gente ler sobre aquilo lá, tá? Em vez dele chegar, o professor lá, mostrar pra gente, trabalhe um jogo desta maneira aqui, na sua sala. Explicar direitinho. Fazer bingo de tabuada, né, etc e tal. Fazer as frações. Como trabalhar fração com as crianças. É coisa difícil pra gente, né. Quando é um grupinho pequeno, quatro, cinco alunos a gente pode por numa mesa e explicar certinho. Agora vai numa turma de vinte, trinta alunos, fica mais difícil de explicar essas pequenas coisas, né. Então eu acho que os cursos de capacitação deveriam se preocupar mais com a prática pra gente. Mostrar pra gente como trabalhar. Na semana passada veio uma professora dar Capacitação, ensinar como trabalhar com Material Dourado. Mas a gente que é mais velha, sei lá, o raciocínio nosso é mais devagar, eu acho. Foi tão engraçado! Tinha várias professoras. Veio uma professora da Prefeitura aqui ensinar. Ela ensinou de uma maneira tão legal, tão gostoso que a gente não cansou e queria mais. Ela passava problemas, a gente resolvia ali com o Material Dourado, com o ábaco, sabe, isso é legal. A gente resolver... (o barulho do pátio impediu entender o que se seguiu) ... a questão inteirinha do problema, foi muito legal.

S. Vocês então se ressentem da falta desse acompanhamento para planejar a prática? Vocês não têm um assessoramento pela Prefeitura para realizar esse trabalho com vocês?

SA. Tem. Mas a gente tem que pedir. Daí demora. Veja, a gente pediu desde o começo do ano...

S. Vocês formularam esse pedido a partir de uma necessidade das professoras todas? Qual a dificuldade específica que as levaram a solicitar esse curso, aqui na escola?

SA. A menina que dá co-regência, que trabalha com todas as turmas e mais com as primeiras (ciclo I - primeira e segunda etapa); ela achou dificuldade porque as crianças não compreendem a Matemática e ela falou: - O Material Dourado é legal porque é concreto e elas vão entender melhor. E ela (a co-regente) não sabia mexer com o material.

S. Então a professora veio especialmente para trabalhar com essa co-regente?

SA. É, então a R., a diretora disse: Quem mais gostaria de fazer? Ou então, quem sabe bastante que depois possa ensinar para quem sabe lidar menos. Então várias professoras acharam que seria legal. Que a gente até sabe mexer mas é o básico, não com tanta atividade...

S. O que além do básico ela conseguiu explorar com o material?

SA. Com O Material Dourado aquela atividade de transpor. As crianças têm dificuldade de transpor tipo dez quadradinhos troca pelo outro... vai trocando. Essa troca é que confunde. Ela deu problemas em cima disso.

S. Você se lembra de uma situação dessas que ela explorou?

SA. Deu um problema mesmo: uma família foi para a praia com tanto de dinheiro passar o final de semana. Chegando lá, foram almoçar no restaurante. E a gente pegava o Material Dourado para representar o tanto de dinheiro. Pegava as pecinhas para montar aquele tanto de dinheiro. Aí, conforme eles iam gastando: eram três filhos, cada um tomava três sorvetes, a tanto cada um. A gente ia calculando e resolvendo com as pecinhas. Aquilo foi longe... até a gente chegar no final para saber quanto eles voltaram de dinheiro pra casa... (inaudível) ... a gente foi trabalhando muito, muito. A cabeça da gente ficou a mil pra resolver aquilo. Tenho cem então não posso mais ficar com estas pecinhas aqui. Vou trocar pela, pela... tabuinha, né. Então aquilo foi muito bom.

S. Você teve oportunidade de aplicar em sala de aula?

SA. Não. Ainda não.

S. Por quê?

SA. Porque nós não temos material pra todos. Como já falei. Seria o ideal grupinhos menores. Isso é legal quando a professora faz a co-regência. Porque aí ela está com quatro alunos da sala, ela pode trabalhar legal. A gente com vinte, vinte e cinco... fica difícil por que? Eles já acham as pedrinhas para atirar nos outros, sabe!? Eles nunca viram. Não sabem o porquê daquilo e eles querem é ficar brincando, brincando mesmo; em lugar de usar com a finalidade certa, mesmo. Com o Material

Dourado, ou com um ábaco, que é muito bom, a gente não usa ou porque não tem o material (“para todos”) e aí um perde, cai no chão, de quem é essa peça (?)... é aquela coisa bastante criança por sala de aula...

S. Diga professora, quais os conteúdos que você considera mais difíceis de ensinar?

SA. Na Matemática? Eu sinceramente acho a Geometria. Não sei se porque eu não “estou” prática com a Geometria... Eu até trabalhei Geometria quando a gente trabalhou o conteúdo de Curitiba, eles (os alunos) fizeram um trabalho artístico mesmo, né, na Rua da Cidadania, fizeram poesia, desenho, tudo mais... A gente trabalhou o bairro, mapas, e coisas todas e isso não deixa de ser Geometria. Isso é Geometria, o espaço do bairro, a situação de ruas, tudo é Geometria. Isso até não é muito difícil, mas é... como é estudada a Geometria na Matemática é aqueles sólidos geométricos, aqueles nomes, arestas, ah...! É complicado, pra mim porque não tenho embasamento, porque acho complicado vou deixando pro final do ano.

S. Nunca surgiu um curso de capacitação?

SA. De Geometria, não. Não mesmo. Um de Matemática que fiz no ano passado com o Marcelo, lá da Federal ele é da Prefeitura. Ele trabalha na Federal também, junto com a Ettiène. Eu fiz um curso no ano passado, curso de capacitação pela Prefeitura. Era cada quinze dias, fiquei o semestre todo, sabe, foi um curso de quarenta ou sessenta horas, uma coisa assim. Foi um curso bom.

S. O que tratava o curso?

SA. Era de situações-problema e assim levando mais para os jogos. Foi o único curso de Matemática que eu achei válido, foi prática. O Marcelo levou jogos grandes na sala, com fita crepe, e punha, vamos supor, punha números, era um tabuleiro e aí alguém dizia a tabuada: sete vezes cinco, a gente tinha de achar onde estava o 35 (nesse tabuleiro). Corria lá no 35. Coisas assim. Ou, então, cada um fazia o seu, a sua cartela e aleatoriamente colocava os números e aí ele falava lá soma de alguns números e a gente tinha e marcava... Esse tipo de jogo é legal, né, porque ta brincando e está aprendendo, né. Eu acho que foi o único curso de Matemática que eu fiz e valeu a pena. Apesar de que tinha umas partes chatas de teoria que vai atrás, que a gente tem de ler, que a gente tem mais dificuldade.

S. Que livros ou materiais que você usa para se organizar e planejar suas aulas?

SA. Em relação à Matemática eu não lembro, de nome mesmo eu me lembro pra te falar agora é... no geral a gente pega, pra fazer planejamento a gente pega o currículo, na verdade da escola, da Prefeitura e a gente vê quais são as prioridades, na realidade nossa, aqui. Porque as vezes a realidade de uma escola não é igual a de outra.

S. Quais são as prioridades para essa realidade?

SA. No geral? Ou na Matemática?

S. É, no caso da Matemática.

SA. Como eu te falei.as crianças são fracas, né, o aprendizado deles na Matemática está defasado e a prioridade que a gente vê é eles interpretarem, não só no português mas na Matemática também, porque a forma de interpretação eles vão levar para a vida inteira né, então eles têm que interpretar.

S. Explique o que, e como.

SA. Interpretar tudo. Uma situação-problema eles não sabem resolver se não sabem interpretar o problema.

S. você quer dizer: interpretar o texto do enunciado do problema?

SA. É. Interpretar o texto. Agora vamos partir para a Matemática.

S. Como você age para melhorar essa capacidade de interpretação dos alunos?

SA. Eu sempre estou sempre fazendo junto com eles. Sempre, sempre. Eu não sou de por lá e dizer: resolvam... Eu sempre estou é... direcionando, sabe? Sempre, sempre. Não entendeu? Vamos ler de volta. É tal. Você está chutando como deve ser. Qual a continha que eles acham que é desse problema? Acho que é isso. Acho que é aquilo. Não, eu acho que não é. Então vamos ver como é. Olha é assim, assim... Juntou, perdeu, depende da situação-problema. Então, eles vão clareando as idéias e vão vendo que não é aquilo que eles chutaram no início, que é por outro processo. Eu sempre procuro fazer junto com eles, sabe. Sempre, sempre, minhas atividades em todas elas... lição de casa porque eu não estou vendo lá em casa se ele está fazendo, se foi ele que fez! Se o raciocínio foi dele, ou foi o raciocínio de outro. Eu sempre procuro fazer na escola por isso, pra eu ver a dificuldade de cada um, mesmo, né e procuro que eles façam não procurando olhar se o coleguinha fez ou que o colega ajude. Até se eu sei que aquele ajuda pra valer que ele sabe, até

peço a colaboração dele que ajude um outro que não sabe, mas do contrário não, eu prefiro que eles olhem como eu estou fazendo e aí vai desenvolvendo gradativamente, né.

S. Quais as atividades que são mais apreciadas pelos alunos na Matemática?

SA. Mais apreciadas? Hum... eles adoram fazer continha. Acho tão engraçado que eles adoram Matemática, eu não gosto e eles adoram, ah... Eles gostam de Matemática, é incrível. Quando eu fico muito no Português eles dizem: -Não, vamos fazer Matemática hoje? Ah... Eles querem continha, eles adoram fazer continha.

S. E por que será que eles adoram?

SA. Eu não sei o porquê. Porque cê veja, mesmo que eles tenham a dificuldade, né, que, alguns não... talvez porque agora estão mais seguros. Porque você veja, no começo do ano, não. No começo do ano eles tinham bastante dificuldade, no empréstimo, na subtração, aquela coisa... eles tinham bastante dificuldade...

S. Eles podem ter bastante dificuldade, agora para resolver problemas, mas não para fazer cálculos.

SA. O cálculo em si, não.

S. Como você faz, que procedimentos você usa para desenvolver o cálculo?

SA. Monto lá, arme e efetue e aí eles vêem como tem que fazer a disposição. Que não pode colocar da esquerda para a direita, tem que ser da direita para esquerda, porque cada casa tem o seu nome, cada um tem de ficar no seu lugar isso já é ótimo, no começo não sabiam nem isso, né. Mas a gente vai dando os passos e eles vão pegando e agora eles adoram fazer continhas, adoram porque pegaram fácil, entenderam né, até as continhas com zero, ou o número menor, aquela coisa nossa eles vão que é uma maravilha, agora, todos, até aqueles que são mais fraquinhos de tudo, na Matemática são bons. Eu tenho uns assim de cálculo, uns quatro meninos que fazem cálculo mental, assim, que eu estou fazendo no quadro, até uma situação-problema mais básico, eles resolvem antes de eu acabar. Fico boba.

S. O que você faz para favorecer esta facilidade dos meninos para o cálculo mental?

SA. Isso eu acho engraçado. É interessante.

APÊNDICE 6 – ENTREVISTA NA CEI JÚLIO MOREIRA – 17 de junho de 2005

A diretora me recebe em sua sala, de modo acolhedor me convida a sentar e nos pomos à conversar. Agradeço a acolhida. Constato que esqueci de levar o ofício assinado pela orientadora apresentando-me. Comprometo-me em levar-lhe na próxima semana. Falo dos objetivos da pesquisa e pergunto das professoras que entrevistarei. Ela me explica que hoje, sexta-feira, é o dia de permanência de quatro professoras. Dois da primeira etapa e dois da segunda etapa, do II ciclo, porém é possível que não consiga entrevistar todas. A escola faria um remanejamento das professoras, em virtude de algumas terem sido convocadas extraordinariamente para uma reunião pela Secretaria Municipal de Educação. Em todo o caso, certamente duas estarão à minha disposição. Falo-lhe da proposta em gravar o depoimento das duas professoras da mesma etapa, em forma de grupo, visando criar um clima mais descontraído e favorável à entrevista. Enquanto aguardamos a chegada das professoras ela me relata que a sua escola apresentou oito projetos de ensino à Prefeitura, dentro da modalidade: *Projeto Fazendo Escola*, dos quais apenas um na área da educação da matemática, *O prazer de aprender matemática por meio da literatura*, elaborado por duas professoras da educação infantil e duas professoras do ciclo I. Refere-se à dificuldade que ela e as professoras entendem ser o principal impasse no ensino da matemática: a ruptura da etapa de ensino, considerada concreta (educação infantil e I ciclo) para a seguinte, em que se precisa investir na “memorização das noções” e dos “macetinhos”, e deixar de lado os recursos de concretização. Por isso, terceira e quarta séries (primeira e segunda etapas do ciclo II) é quando aparecem as dificuldades de aprendizagem. Diz que a principal ênfase do ciclo I tem sido a alfabetização. Porém, mesmo assim, considera fraco o nível de aprendizagem de parte das crianças. Preocupada mostra-me bilhetinhos escritos por algumas alunas da segunda etapa do ciclo I que não conseguem se expressar de modo ortográfico, fazendo hipóteses fonéticas comuns na etapa inicial de alfabetização.

Os cursos de capacitação em Matemática têm sido pouco comuns. O maior investimento tem sido mesmo a alfabetização. Atualmente, procurando corrigir os problemas com a ciclagem, diz, que o Núcleo e a Secretaria passam a cobrar certos objetivos de ensino da língua que haviam sido abandonados nos últimos anos.

Professora entrevistada: M.

A professora quer saber em detalhes os objetivos da pesquisa que estou desenvolvendo. Afirma que não aceita ter a entrevista gravada. Olha-me com firmeza e parece segura. Passo a registrar seus depoimentos.

Fez curso de Magistério e Pedagogia com habilitação em Orientação Educacional. Fez uma disciplina no Mestrado em Educação pela Universidade Federal do Paraná. Elaborou um projeto de implantação de escola para filhos dos funcionários da EMBRAPA na Estrada da Ribeira. Prefere a entrevista individual e não com a colega da mesma etapa, do mesmo modo como prefere atender seus alunos de “modo individualizado”. Procura conscientizar os alunos sobre o que vêm fazer na escola e o que podem esperar da escola. Da mesma maneira procura conscientizar os pais de seus alunos. Desse modo considera que se estabeleça um vínculo importante entre o professor e os alunos, baseado na função social da Escola e que este vínculo deve preceder o de ordem afetiva.

Em relação à Matemática, os seus conteúdos fundamentais são aqueles que dão ao aluno habilidades para o cálculo, em função das necessidades do cotidiano.

Uma funcionária vem chamá-la para atender a um pai de aluno. Ela me pede licença e diz que ao retornar me trará seu planejamento e diário de classe.

Enquanto a espero converso com SI, segunda professora com que farei entrevista e que até então, atendia um pai de aluna.

Como M. se demora a voltar começamos a gravar sua entrevista.

A M. não retornou mais e seu depoimento ficou no que está registrado aqui.

Professora entrevistada: SI.

SI. S. é meu nome. Tenho Magistério e Educação Infantil, no Instituto (*de Educação*). Magistério no Colégio São José. Fiz Pedagogia na UNICEMP (licenciatura plena). Quanto a minha relação com a Matemática: prefiro dar aulas de Matemática, gosto muito de dar aulas, porque ela é mais exata. Tenho facilidade para dar aulas de Matemática. Gosto de fazer tudo com jogos, sabe?! Então a gente vai jogando, as crianças vão construindo e aprendendo. Brincando eles vão aprendendo. Com português também, principalmente com música, mas a Matemática é mais gostosa de dar. Quando eles descobrem que eles conseguem fazer as operações, é tão gostoso, eles sabem que isso está no poder deles, é muito gostoso.

S. Você pode ilustrar, descrevendo uma dessas situações?

SI. Por exemplo, a gente construiu o jogo dos palitos, neste ano. A construção durou uma semana inteira. Trouxeram palitos de churrasco, pintamos e demos valor para cada uma das cores de palitos, daí jogamos nos grupos e fizemos as adições, as subtrações, o cálculo do grupo que fez mais pontos. Foi bem interessante. Tudo foi sendo registrado no caderno. Construimos também o Material Dourado com EVA, não o cubão, mas os menores (unidades, dezenas) e deixamos na escola. Levei o de madeira da escola e fizemos de EVA e trabalhamos um monte; trabalhamos com o quadro valor do lugar, com palitos, com o Material Dourado feito na sala. Vou guardando todo o material. Aquele de português que a gente fez também de palitinho, numa caixa. Outra coisa que eu fiz, agora que a gente introduziu a multiplicação, a gente trabalhou com bolinhas de gude. Então: a gente foi construindo a multiplicação – a tabuada do dois, do três... A gente construiu a tabuada do dois com potinhos com bolinhas de gude. Por exemplo, duas vezes... colocava as bolinhas (nos potinhos) e contava. Foi muito legal. Eles descobriram: é assim! Eles até então não entendiam. Tenho poucos que não entendem, ainda, a multiplicação, uns oito, que não entendem. O restante está indo bem. Estou formada há dois anos na Pedagogia e dois anos na Rede Municipal. Estou em estágio probatório, ainda. No ano passado, a Prefeitura propiciou cursos, no ano passado eu consegui fazer um curso de Matemática, com isso eu aprendi a gostar mais de Matemática.

S. Qual curso você fez?

SI. Fiz com a A.ngelita um curso de Matemática do primeiro ciclo. Eu dava aula (no primeiro ciclo). Os professores eram a Angelita e o Marcelo (da UFPR). A professora Èttiene esteve no término do curso. Ela tinha sido operada... mas levou a gente na Federal pra a gente ver os jogos de Matemática, no Laboratório. É uma sala cheia de jogos. Os professores que fazem Pedagogia têm que construir jogos, na matéria de Matemática, do ensino da Matemática, então tem muitos jogos que ajuda a ensinar muita coisa. Tudo por meio do jogo. Eu adorei o curso. O Marcelo agora eu fui a semana passada ele estava falando, teve a reunião das diretrizes, ele que estava falando da Matemática.

S. Quais os professores que foram marcantes na sua formação, tanto no Magistério quanto na Pedagogia, na área da Educação Matemática?

SI. No Magistério, era um homem não muito legal, não. Ele era bem certinho, sabe? Esse era professor de Matemática. Na metodologia da Matemática... eu não me lembro, faz muito tempo. Faz 15 anos. Na Pedagogia, eu me lembro bastante. Nós trabalhamos muito com oficinas. Cada metodologia a gente desenvolvia em forma de oficinas. Cada grupo fazia uma oficina, sempre com construção de jogos, também. Aí nesse curso que eu fiz, a gente vai descobrindo, as pessoas vão ensinando mais jogos: - olha, você pode introduzir tal conteúdo com tal jogo.

S. Como você descobriu esse caminho de trabalhar a Matemática pelo jogo? Até que ponto foi a formação em Pedagogia que apontou esse caminho?

SI. A minha experiência: eu trabalhei dez anos com educação infantil. Então a gente trabalhava muito com o concreto. Então eu já tinha esse modo de trabalhar desde a educação infantil. É o segundo ano que eu trabalho com o Ensino Fundamental. Eu dei no ano passado quando ingressei na Rede, para a segunda série e este ano para a terceira série. Então eu trouxe essa forma de trabalhar com o concreto. Trabalhei durante cinco anos com Maternal I então de fazer coordenação, de trabalhar com encaixes... Então, eu montei um material lá que era para trabalhar formas geométricas com as crianças pequenas: era uma folha de papel de cartolina do tamanho de uma sulfite e com os blocos lógicos a gente fez desenhos, de trenzinho, casinha, bonequinha. Com os blocos. Então dava a folha com os desenhos e os blocos e a criança tinha que pegar os blocos correspondentes às formas que compunham as figuras desenhadas na folha. Então trabalhava assim com eles.

S. Como você vê a importância da Matemática, no mundo de hoje?

SI. Acho muito importante e principalmente trabalhar como um desafio. A tarde a minha turma é de tempo integral, a professora retoma os conteúdos que eu trabalhei de manhã, e trabalha muitos desafios com eles. Tem o desafio da semana – do passarinho, do fio. Tinha tantos passarinhos no fio... aquelas brincadeiras. Soltaram um rojão. Quantos passarinhos ficam no fio? Eles tem que calcular. A gente trabalhou também no Portal, na aula de Informática tem problemas e desafios igualzinho aqueles que a gente faz no caderno. Só que com o computador fica mais lúdico. Tinha um bem interessante: distribuía o lanche para as crianças. Não esqueça: ninguém quis água, ninguém quis salada de fruta, e tinha os lanches, e eles tinham que fazer a divisão. Muito interessante.

S. Então SI, depois de trabalhar com todos esses recursos, como você organiza com os alunos, os conteúdos?

SI. Nós registramos tudo no caderno. Tem uma cobrança da sociedade, os pais gostam, né, de ver tudo no caderno. Trabalho muito com atividade em folhas, também. Fazemos um portfolio.

S. Você podia me mostrar um desses.

SI. Não, está tudo guardado. É que hoje estou na permanência e atendendo pais. Uma vez por semana as crianças levam tudo para suas casas, as atividades.

S. Quais os conteúdos que você considera mais difíceis de serem ensinados e quais os que as crianças mais apreciam?

SI. As crianças não gostam muito de Matemática. Eu não sei porquê... Eles ainda não tem aquele contato. Eu acredito que eles acham difícil. Na hora de brincar eles vão bem, mas na hora de registrar eles têm dificuldade. Eles gostam de continhas. Eles pedem: - Dá continha professora. Mas eu falo – A continha está dentro de um problema. A professora quer que vocês entendam onde está a continha. Aí eles têm que ler e eles têm preguiça. Eles falam: - É continha do quê?

S. O que faz diante dessa pergunta?

SI. Vamos ler e vamos ver o que o problema está pedindo para fazer. Eles lêem e dizem: - Ah! É preguiça de ler. A dificuldade deles está na interpretação do problema. Nas brincadeiras também. A dificuldade deles é ler e interpretar as regras. Tem que ir alguém lá e dizer o que está dizendo para fazer. Aí eles vão. Continhas eles gostam.

S. Como você interpreta essa preferência das crianças pelas contas?

SI. Não sei. Engraçado. Na faculdade eu aprendi que conta por conta não vale nada. No “Estado” a gente falava porque passar tanta conta. Está treinando eles, claro. Mas hoje a gente não quer dar conta e sim a problematização para resolver o raciocínio, né. Então, a gente tem que dar contas e eles pedem.

S. Que conteúdos você considera essenciais nas quatro primeiras séries do Ensino Fundamental?

SI. Eu acho que são as operações, né. Eles vão usar na vida inteira, em tudo. A linguagem matemática. Os números, conhecer os números, tudo, aquela seqüência... e as operações. É muito importante e as situações-problema que vão estar no dia-a-dia. Falo assim pra eles: - Pessoal, vocês têm que aprender a fazer conta de Matemática dentro da situação-problema, por exemplo, vocês vêm da

vendinha comprar figurinhas, vocês vão ser enganados!... Vocês dão o dinheiro, vão dar o troco errado e vocês não vão saber. Tem que saber.

S. E os conteúdos da Geometria, como você os entende em relação a esses conteúdos que você diz serem essenciais?

SI. Para mim, a Geometria é um ponto de interrogação, porque no ano passado eu não tive muito contato com ela, porque era segunda série, então a gente deu aquela base das formas geométricas, trabalhamos com dobradura, né, com tangran. Agora na terceira série eu vou trabalhar a partir do segundo semestre. Então eu estou pesquisando, ainda, nos livros para ver como eu vou começar. Estou pensando em introduzir a Geometria com tangran. Com a construção. Cada um terá o seu e aí vai indo... Eu tenho um livro que tem as formas para você fazer as formas geométricas, a planificação, você recorta, cola, eu estava pensando em trabalhar assim. E trabalhar no ambiente deles, também. Se localizarem no ambiente.

S. Nos cursos de formação: Magistério e depois Pedagogia, nas metodologias da Matemática, qual era o destaque para a Geometria?

SI. Era pouquíssimo. A gente não trabalhava muito. Era mais as operações mesmo, né?

S. E os cursos, fora aquele que você mencionou, os cursos ofertados pela Secretaria.

SI. Os cursos da Prefeitura são assim: eles vêm com a relação de cursos, aqui na escola e você se inscreve. Como são muitas professoras, é feito um sorteio. Então a gente tem que esperar. Agora vai ter semana pedagógica eu não vi ainda se vai ter alguma coisa de Matemática.

A pedagoga que acompanha a entrevista de longe, afirma que não vai haver nenhuma oferta de curso para o ensino da Matemática.

SI. Mas geralmente é assim. Tem muitas professoras e muita procura pelos cursos. No ano passado, eu fui sorteada para o curso de Matemática.

S. Mas, então não há opção propriamente do professor para um determinado curso ofertado?

SI. Não. A gente põe o nome no curso que prefere. Dependendo da procura é o sorteio entre todos os que preferem determinado curso. As vagas são limitadas e os cursos são extensivos a todos os professores dos diferentes núcleos. No ano passado, eu estava em outra escola, a gente se organizava assim: eu fui para o de Matemática, outra professora fez o de Língua Portuguesa e nós trocamos. Como eu

era nova na Rede eu estava em outro núcleo (do Bairro Novo). Lá tinha uma educadora do nosso núcleo, que é a de 15 em 15 dias... ela que me ensinou muita coisa de Matemática. Isso de fazer com as bolinhas de gude, a multiplicação... sabe. Aqui em Santa Felicidade ainda não teve nada. É que também mudou governo, a gente não sabe como vai ficar.

S. Voltando um pouco para aquele trabalho que você fazia com o ciclo I com os conteúdos da Geometria. Daria para você descrever procedimentos que você adotava, que passos você adotava com um certo conteúdo, qualquer.

SI. No ano passado eu dei só o início da Geometria para eles. Procuramos todas as formas geométricas que estavam no nosso ambiente: a janela, se era quadrada... Depois fizemos as dobraduras, com os nomes porque tinha esse nome. E depois a gente construiu o tangran e a partir do tangran, as figuras que ele possibilita. Eu tinha as figuras. Eles iam tentando reproduzir e depois outras figuras da criação deles.

S. Como os alunos reagem com essas atividades?

SI. Eles gostaram muito, principalmente do tangran. Nós construímos e depois foi um trabalho que se estendeu por quase um mês. É demorado. Depois da dobradura, a gente trabalhou cada figura separadamente. Fizemos um trabalho no pátio. Eu lembro que a gente começou com um trabalho com um fio. O fio era uma reta, depois a gente fechou a linha e daí a gente passou a trabalhar as figuras geométricas. Nós fomos para o pátio, fizemos um círculo, cada um com um barbante, daí a gente trabalhou bastante com movimentos com o barbante e depois cada um fez um desenho com o barbante. Depois desse desenho a gente passou para o papel, eles pintaram e disso a gente deu início ao trabalho. Eu não trabalhei até o final do ano porque eu saí de licença maternidade. As crianças gostam porque quando a gente trabalha com Geometria, trabalha bastante com arte, né?

S. Então você percebe uma diferença de reação dos alunos quando você diz que eles não gostam muito da Matemática, mas que gostam dessas atividades da Matemática com conteúdos da Geometria. No entanto, você diz que acha problemático trabalhar com a Geometria. Por que e o quê você acha difícil trabalhar com o bloco de conteúdos da Geometria?

SI. Porque a gente não tem muitos recursos. A gente tem os blocos lógicos. Para fazer as brincadeiras com as operações a gente tem bastante coisa escrita. Para a Geometria, não. Tem no tangran. Tem poucas brincadeiras.

S. Você disse que está pesquisando para trabalhar a Geometria no segundo semestre. O que você está consultando como material?

SI. Eu peguei os livros da escola, né. Livros didáticos.

S. Fora os livros didáticos, você conhece algum outro material que possa ajudá-la a avançar na compreensão do ensino da Geometria?

SI. Não, ainda não. Fica bem difícil de trabalhar porque não tem livros, pouco material de apoio, faltam cursos.

S. Vocês não poderiam trazer do núcleo algum especialista em Matemática, que pudesse ajudar a escola a discutir e planejar, no caso do seu interesse em ampliar um trabalho, com a Geometria, por exemplo?

SI. Eu não sei. Eu sou nova na Rede. No ano passado, no outro Núcleo tinha uma educadora que nos ajudava... Aqui eu não sei. Eu acredito que sim. Acho que todos os núcleos são iguais. Com mudança do governo, mudou o Secretário de Educação. Acho que ele ainda está se ambientando com as coisas. Ainda não veio ninguém do núcleo para assessorar. O que eu tenho aqui é a pedagoga Ana que tem uma experiência enorme. É uma pessoa que ajuda muito.

S. Se você pudesse manifestar a sua opinião com respeito a esses cursos de capacitação da Prefeitura, como que você acha que deveriam ser?

SI. O do ano passado eu adorei. Porque eu venho de escola particular e lá eles investem pouco no professor. A escola onde eu trabalhei todos esses anos, ela não investia na gente. Tínhamos poucos cursos e ainda o professor tinha que pagar e os cursos são caros. Semana pedagógica, jornada de educação... são caros. Então, eu fiquei muito feliz de estar na Prefeitura e ver que ofertavam tanto curso. É difícil de fazer por causa daquela questão do limite de vagas, mas...

S. Se pudesse apresentar uma sugestão para um tema, ou conteúdo, para ser trabalhado num curso, o que você sugeriria?

SI. Na área da Matemática? Ah! A construção de jogos é bem interessante. No ano passado, essa professora que atuava junto ao Núcleo do Bairro Novo, ela tinha uma carga muito grande, sabe? A gente pediu para ela fazer um curso de construção de jogos. Porque o curso que eu fiz deu uma iniciada em pouco tempo. Parece que um dia cada 15 dias, eu acho. E essa educadora tinha muita experiência. Ensinava a fazer cubo com dobradura, dá pra trabalhar várias coisas. A gente ficava atrás dela, pedindo pra ela vir ajudar. Muito interessante essa parte dos jogos.

S. Esse curso que foi ministrado pela UFPR, no ano passado, além de estar contribuindo com a prática pelos jogos, o que mais você acha que foi interessante nesse curso?

SI. O que posso dizer. O que eu gostei foram os jogos.

S. E a parte de discussão teórica do curso. O que você achou?

SI. A primeira parte foi só teoria do curso. Ela passou vários livros de uma professora da PUC, que foi professora de uma colega minha. Trabalhamos muito com xerox de textos de livros. Tem uma referência da Kátia Smole, dizem que é muito bom esse livro. Ler e escrever e resolver problemas.

S. A Kátia Smole tem um trabalho muito interessante voltado para o ensino da Geometria na Educação Infantil...

A pedagoga entrando na conversa diz que andou pesquisando pela internet o *site* da Smole; e que parece bem interessante, ligado à lógica e não ao tipo de probleminhas que a professora aprende no Magistério para passar para as crianças.

S. Você tem utilizado essas sugestões oriundas do curso?

SI. Tenho. Eles andam comigo (os jogos)... A brincadeira de me toque, o baralho dos números, que acho que eu vou fazer esta semana com eles para trabalhar a multiplicação. Eu fiz um jogo da tabuada que nós fizemos com o cordão e EVA... Queria ver se tinha o nome da professora, aqui anotado. Tem um nome bem difícil. O *site* que indicaram é www.mathema.com.br, é a Kátia que coordena esse *site*. Eu entrei, é bem interessante.

S. Você adota livro, professora?

SI. Não, adoto mas não um só. Uso vários.

S. De modo que é você que vai dando uma seqüência para os conteúdos a trabalhar com a sua turma?

SI. A gente trabalhou com os conteúdos “balizadores da escola”. E agora, na semana passada a gente foi fazer a discussão das diretrizes, daí eles deram mais alguns conteúdos que foram renovados.

S. O que são conteúdos balizadores?

A professora SI fica reticente. A pedagoga a socorre da sala contígua, onde está trabalhando (risadas...). E completa se tratar da relação de conteúdos.

SI. Conteúdos da escola.

S. São conteúdos escolhidos pela escola?

SI. São. Tem os da escola e os da Prefeitura – das diretrizes que estamos discutindo. Matemática são os professores: Marcelo, Michele e Angelita. Foi aberto uma página no Portal pra gente estudar e colocar informações. Por exemplo, esse meu questionamento, eu posso chegar lá pra eles e eles responderem e me mandam pela internet.

SI. consulta a proposta curricular e passa rapidamente pelos conteúdos de Matemática nela arrolados e completa:

SI. A Geometria fica sempre para o final, né?

S. Como você entende esse fenômeno que você constata – a Geometria fica sempre para o final.

SI. Eu não me preendi de estar para o final. Eu já vou trabalhar no terceiro bimestre. Eu acredito que eles coloquem assim, porque no caso, parece que é pra gente começar no final da terceira série e depois ter continuidade na quarta série, parece.

S. Esse é o encaminhamento que a equipe da Prefeitura tem feito a propósito desta dessa seqüência?

SI. É, parece que é. Eu procuro ir trabalhando tudo meio junto. Acho que não tem que ficar para o final do ano.

S. Por quê?

SI. Fica mais fácil do que fica. Porque não é tudo compartimentado.

S. Como você vê essa necessidade então, de superar essa forma compartimentada de trabalhar os conteúdos e também sobre a polivalência característicos dos professores de primeira a quarta série, de ter de dar conta de todas as áreas de conhecimento escolar?

SI. Eu acho mais fácil trabalhar os conteúdos de forma integrada, mostrando à criança que uma coisa tem a ver com a outra, que não são coisas separadas. Eu quando estudava aprendi tudo separado. Eu tinha a maior dificuldade; dificuldade enorme com a Matemática quando estava na quinta série. Nossa, eu sofria muito. Eu não tive essa visai total de que tudo é a mesma coisa. Meu filho que vai fazer 16 anos tem uma facilidade enorme porque tinha mudado e ele tem essa visão que tudo é uma coisa só, que não é tudo caixinha. Facilita para a professora e para o aluno entender.

S. Lembra uma situação qualquer de sala de aula e descreve a integração entre blocos de Matemática e dá Matemática com as outras áreas de conhecimento.

SI. Por exemplo, quando a gente está fazendo o trabalho do rio. Fomos visitar o rio no Portal e dentro da área de Ciências, trabalhando o conteúdo água, entra a Matemática porque vamos trabalhar a medida do volume da água coletada para analisar, mais ou menos assim. A gente vai trabalhando o Português, a Matemática, tudo de uma forma, mas não com ênfase, mas para mostrar para o aluno que no nosso dia-a-dia tudo está junto. Claro que o objetivo da aula é Ciências, mas que a Matemática está dentro das Ciências também, não é, e o aluno tem de entender que a Matemática está dentro das Ciências como também dentro do Português no momento em que a gente for estudar o número de sílabas das palavras.

S. Retomando o projeto do estudo do rio, como você percebe questões ou conteúdos de diferentes blocos da Matemática, presentes nesse projeto?

SI. Na verdade tudo isso vai ser feito ainda, porque está tudo no papel do nosso projeto. Na semana passada foi o segundo passo. O primeiro foi o nome da turma, o segundo foi a visita ao rio.

S. Qual o rio estudado?

SI. É um córrego daqui do bairro. Coletamos a água do rio que vai para análise.

S. E quando vai, segundo o projeto, entrar o momento da Matemática?

SI. Tudo isso que estamos coletando é registrado no caderno. Tudo. Que é o projeto da nossa turma e da escola que vai para o Portal que daí todo mundo vai poder consultar.

S. Já deu para vocês extraírem a partir dessa visita ao rio, as questões temáticas mais importantes para desenvolver no projeto?

SI. Não dá porque ainda está em construção, ainda.

S. Você e as crianças, você e as crianças, ou tem alguém assessorando?

SI. A moça do Portal passou as partes que nós temos e eu e a outra professora de terceira série, as duas que entramos no projeto, estamos elaborando. Era para ter feito na semana passada, a escrita, para ver o que vamos trabalhar mas não houve tempo por causa da discussão das diretrizes.

S. Como você está vendo este trabalho de discussão das diretrizes?

SI. Muito importante. Porque a gente pode opinar. Não é uma proposta que estão fazendo, lá na Secretaria e depois jogando pra gente. A gente pode opinar, pôr a realidade de cada escola, das crianças.

S. Vocês, atualmente, estão discutindo que aspecto das diretrizes?

SI. Conteúdos.

S. Vocês discutiram toda a proposta, em geral?

SI. Não, só os conteúdos. Teve uma pequena discussão sobre os ciclos. Que sempre tem.

S. Em relação aos conteúdos e o ensino, o seu grupo de discussão, o que tem aparecido de interessante para a Matemática?

SI. De que as crianças não estão aprendendo. Aí os professores jogam a culpa na ciclagem. A dificuldade... porque antes, nessa fase, as crianças já estavam bem mais adiantadas do que agora.

S. Voltando à Geometria. Você dizia que é importante as crianças terem destreza e domínio dos cálculos para resolver problemas do cotidiano. Em relação à Geometria, daria para descobrir o seu significado, em relação à vida e o cotidiano dos alunos?

SI. A Geometria faz parte do ambiente, né? Acho que ela entra em várias áreas. É que a gente fica pensando nas áreas. Eles não vão ter muitas oportunidades. Eles vão trabalhar no quê? Em qualquer área eles vão enfrentar problemas de Geometria, por exemplo, na construção civil vão ter contato direto, né.

S. Que tipos de mudanças deveriam acontecer no ensino para resolver esses desafios atuais? Você disse que o investimento do ensino para o cálculo é forte. Não dá para sentir que o mesmo está acontecendo com a Geometria?

SI. Por isso que é importante essa discussão sobre as diretrizes, que estamos fazendo. Porque discutindo os conteúdos podemos incluir as coisas que vemos na escola, que está precisando.

S. O bloco de Geometria tem aparecido nessas discussões?

SI. Não tem!

(Risada geral).

SI. Coitadinha de você! (se referindo à pesquisadora). Acho que você pegou um tema bem polêmico. A Geometria está sendo deixada de lado. Tanto que aparece em último nos programas. A gente tem qual prioridade no ciclo II? - Que os alunos saibam fazer as operações matemáticas e resolver problemas. É esse o principal objetivo. O que a criança precisa saber: construir um texto coeso, com pontuação, saber falar com seqüência, e ter que saber a Matemática. Eu não tenho muita experiência de ensino fundamental, mas quando eu entrei aqui na escola eu falei: - Olha A. (a pedagoga) você vai ter que me ajudar porque me falta experiência. Tenho experiência com os pequenos de três anos, que estão começando. Os maiores

questionam muito. Quando eles não gostam eles reclamam muito. É verdade! Eles são grandes. A gente sofre quando não tem experiência.

S. Essas discussões, como elas estão contribuindo para sua experiência? O que é essa experiência para você?

SI. Como eu sou nova, não tenho experiência no ensino fundamental. A gente estuda na faculdade, sabe do que precisa, mas não sabe como agir. Então, no dia-a-dia, nas discussões e na troca que a gente tem com a pedagoga, vai aprendendo como agir numa sala de aula pra facilitar o entendimento dos alunos.

S. Se você tem mais alguma coisa para completar suas falas...

SI. Não, é isso mesmo. Espero ter te ajudado.

S. E como ajudou. Agradeço sua disponibilidade. E felicidades no seu trabalho e que você se mantenha sempre aberta e entusiasmada a aprender a ser professora.

SI. Minha sogra diz: toda mulher deveria fazer Magistério para aprender a ser organizada. Eu guardo todo o material do Magistério, da Educação Infantil e depois da Pedagogia em pastas separadas, por cores, por ano e por tema (por disciplina) e fica fácil de encontrar quando eu preciso fazer uma pesquisa. Isso eu devo muito ao professor Celso, de metodologia científica, é um esquema para não perder o que lê. Lê, faz uma fichinha e guarda e quando precisa vai lá e sabe onde está aquilo, no livro tal, pode fundamentar. Eu faço o planejamento. As vezes eu não consigo fazer o planejamento da semana inteira, mas vou fazendo e levo para casa e como eu fico à tarde em casa e meu nenê dorme (umas duas horas), eu faço de um dia para o outro, mas porque eu estou com essa facilidade de estar em casa, à tarde. No ano passado, eu trabalhava dois períodos, eu fazia o planejamento no final de semana para semana inteira. Chegava na escola, já sabia qual o material tinha de pegar para trabalhar bem a semana inteira. Faço o planejamento e faço observação, deixo um espaço para por observações: como foi a aula...

S. No dia da permanência não dá para dar conta de fazer o planejamento?

SI. Ah! Não dá muito. Eu não consigo corrigir caderno em sala. As crianças precisam da gente o tempo todo. Se eu paro para fazer a correção no caderno eu não consigo prestar muita atenção no que está escrito, como o aluno fez, porque sempre tem um aluno chamando, ou eles começam a fazer bagunça. Então, eu corrijo os cadernos na permanência. As vezes eu faço a correção no quadro e faço eles próprios

corrigirem, passo, vejo se todo mundo terminou de fazer mesmo. Então, faço no quadro e eles nos seus cadernos. Aí eu só visto se corrigiram direito. É interessante essa auto-correção porque desenvolve a responsabilidade deles. Mas, eu tenho medo... Por isso eu passo para ver se todo mundo terminou. Eu tenho medo que eles só copiem. Porque eles são bem “safados”, criança de escola pública eles são mais ligeiros, assim, sabe as crianças de escola particular são mais bobinhos, ficam muito em casa. Estes ficam muito na rua... são mais malandrinhos.

Olhávamos o seu planejamento diário, onde SI. anota também os encaminhamentos de reuniões pedagógicas e faz os comentários:

SI. Aqui a pedagoga falou sobre o “conhecimento em rede e eu me lembrei da Nilda Alves, que é uma escritora que fala que o conhecimento não pode estar compartimentado e eu anotei aqui para lembrar de pegar o texto da Nilda Alves para ler para retomar, lá nos meus “plásticos”. Trabalhamos unidades, dezena, centena com o Material Dourado, quando chegou no “cubão” e aí eu ensinei assim (desenhar o cubo) faz um quadrado, um outro quadrado atrás e fiz no quadro, alguns tiveram dificuldade de fazer no caderno. Mas agora eles todos já sabem. Ficaram loucos, todos sabem fazer o cubo. (Interferência. Ruídos do recreio)... a escola São Luis é seriada e a mãe do aluno, ela falou que está notando que tudo que nós estamos trabalhando o aluno (o filho dela) já sabe. Eu disse: é, de fato, o Pablo vai muito bem, tanto em Português, quanto em Matemática, ele já sabe porque a escola onde ele veio é seriada. A mãe falou que é mais forte, a escola é mais forte, puxa mais. Eu acho que a escola seriada tem mais disciplina. A ciclada é mais aberta, mais né...

S. Qual você acha que é a perspectiva da Prefeitura em relação a essa organização?

SI. Todas as vezes que tem reunião, tem essa discussão. Estou até cansada. Eles estão começando... a perceber que tem algum problema, sabe, que não está muito bom. Porque a criança chega na quarta série vai para a quinta série com dificuldades enormes porque ela não tem tudo que deve ter, para estar na quinta série.

S. Você acha que basta então voltar da ciclagem para a seriação para resolver os problemas de aprendizagem?

SI. A gente até discutiu isso, que a responsabilidade de todos, de estar desintegrado, é do professor também.

Entra uma professora trazendo um grupo de crianças de uma primeira série. Muito brava diz: - Só vão sair daqui quando eu mandar. E não mexe nada. Parte da fala se perde, em meio a algazarra das crianças e das advertências da professora.

SI. De um modo geral, os meus alunos (terceira série) estão ao nível de uma segunda série. Eu trago conteúdo de segunda série para trabalhar com eles e eles têm dificuldades. E o menino que veio transferido da outra escola (seriada) está super bem, tem compreensão total.

A professora é chamada a atender pais de seus alunos (a escola fazia a entrega de relatórios de avaliação aos pais) e então concluímos a entrevista.

APÊNDICE 7 – ENTREVISTA NA ESCOLA SANTO INÁCIO – 24 de junho de 2005

Professoras entrevistadas: T. e D.

Pedagoga entrevistada: L.

T. Meu nome é T. Nesta escola estou no décimo terceiro ano. Já fui professora da rede municipal. Daí tive meus filhos. Interrompi. Fiz concurso e voltei. Sou pedagoga. Tenho (pós) especialização em Educação Infantil. Fiz Pedagogia na PUC. Pós-graduação há uns seis anos atrás. Olha, sempre quis ser professora; desde que eu me conheço por gente, eu sempre quis ser professora. Eu escrevia na parede. Eu tinha giz... mas... onde tive espaço, até que meu pai comprou um quadro pra mim, bem grande. Eu colocava a família inteira sentada. Minha avó tinha que fazer prova (risadas). Nunca me passou pela cabeça ser outra coisa, a não ser professora. Tanto que eu já tive oportunidade. A Prefeitura abre concurso pra você mudar de função, ser pedagoga e não tenho interesse nenhum. Porque adoro, eu adoro, essa coisa de sala de aula, de criança. Então, eu fiz Pedagogia pra completar meu curso, fiz pós-graduação, tem que estar sempre se atualizando. Mas não pensando em mudar de função. Eu gosto do que eu faço.

D. Estou nesta escola há uns 26 anos, mais ou menos.

S. Você então é fundadora da escola?

T. Quase que fundadora.

D. Já trabalhei com todas as séries. Agora estou na quarta série. Agora eu terminei o Magistério Superior. Matemática, eu gosto de trabalhar Matemática com os alunos, embora, enquanto eu estava fazendo o Magistério Superior, eu achei a Matemática muito difícil, mas de modo geral com as crianças eu gosto de trabalhar.

S. O que foi trabalhado nesse curso e o que você achou difícil?

D. Foi trabalhado todo o conteúdo da Matemática, sabe. Foi muito difícil porque eu estava parada há bastante tempo e depois na última fase quando foi dada a Didática da Matemática que estava mais no nível, daí estava melhor, sabe! Foi muito difícil.

S. Foi feita uma revisão de todo o conteúdo do primeiro grau?

D. Tudo. Equação, proporção...

S. Geometria, vocês também tiveram?

D. Pouca coisa.

S. Você se lembra de algum conteúdo de Geometria?

D. Faz tempo. Não lembro mais.

S. Você terminou quando?

D. Foi agora em abril mas as aulas de Matemática mesmo, foi no ano passado. Eu tenho a apostila... A gente estava parado há muito tempo e a Matemática de primeira a quarta séries os conteúdos são bem fáceis.

S. E como você e seus colegas viam estes objetivos do curso em retomar a Matemática básica, do Ensino Fundamental, com vocês professores? Esses objetivos eram discutidos com vocês, os cursistas?

D. Sei lá, pra gente ficar sabendo, bem ficar firme nos conteúdos. Os objetivos não eram discutidos. A gente tinha aulas duas vezes por semana, sabe, era tudo muito rápido. Não era muito detalhado. Era passado rápido. Acho que por isso também tivemos mais dificuldades. Eu escolhi o Magistério porque como a Terezinha falou, eu sempre gostei, sabe. Todo mundo reclama do salário. Eu nem abro o meu contrato, nem nada, porque a gente faz aquilo que gosta.

S. Quem sabe a Terezinha retoma esses outros blocos de questões-temas.

T. No meu tempo de escola, nada bom. Tive um professor que eu lembro dele até hoje. Era uma "coisa". O homem entrava, o sangue gelava. Veja que já tem tempo e não me esqueço dele, nem do nome dele, era M. Pra mim era um terror.

S. Você se lembra do que ele ensinava?

T. Não, só do jeito dele. O que ele ensinava eu não sei. Era o jeito dele. Dava cada soco na mesa! Era aquela coisa que você ficava, dura. Eu tinha pavor de Matemática.

S. E no Magistério: qual a sua relação com a Matemática?

T. Depois melhorou. Tive uma professora. Já não me lembro do nome dela, que foi muito boa. Me lembro de um exercício que ela desenvolveu em várias etapas até você chegar a um certo resultado. Me lembro que todo o grupo ficou trabalhando, todo muito fazendo. Foi muito legal!

S. Ela era uma professora de Matemática ou de Metodologia da Matemática?

T. Ai, ai, ai... eu não me lembro!

D. Eu não sei se porque está daquilo que a gente...

T. Eu tento passar essa forma mais agradável de ensinar Matemática dentro da sala. Não sei te contar com detalhes... mas os alunos gostam de Matemática.

S. Descreve uma dessas situações das que você desenvolve, para ilustrar.

T. Ai... sim, Material Dourado. Os alunos gostam. Não é uma situação tensa que você manda pegar o caderno de Matemática e eles tremem, quase morrem. Não.

Muitos pedem. Não vai passar lição de casa de Matemática? Passa pra mim... Eles me pedem. Eles gostam. Acho legal essa relação, você fica com boa relação com os alunos porque eles não tem medo da Matemática.

S. Aproveitando, se a D. quiser completar a fala da colega.

D. Do Material Dourado... eles gostam de trabalhar com o Material Dourado. Falei esses dias com a T. que é interessante porque quando a gente aprendeu, unidade, dezena, mas a gente não sabia o que significa aquilo. E os alunos com o Material Dourado, eles montam, desmontam então eles entendem direitinho o que é unidade, dezena, centena. Então, quando vai fazer a subtração, empresta uma unidade de quem – da dezena. Eles sabem o que estão fazendo. A gente aprendeu mas...

T. A tabuada – duas vezes três igual a seis e fim – aprendia decor não sabia o significado de dois vezes três. Os professores nem explicavam. E aí de você se perguntasse muito.

D. Foi dando aula que fomos aprendendo.

T. Não podia abrir a boca.

D. E também a gente aprendeu bastante com os cursos bons dados pela Prefeitura. Na área da Matemática

S. Então aproveitando vamos passar para um outro conjunto de perguntas. Os cursos de formação, como vocês vêem estes cursos; o que eles têm oferecido na área da Matemática?

T. Pelo menos, eu me lembro de alguns que eu fiz, aqui pela Prefeitura, mas faz muito tempo, tem mais cursos é na área da Língua Portuguesa, agora na área da Ecologia, de Educação Ambiental, eu não sei mais o quê, mas a Matemática não.

S. Por que será, professora? Por que menos na área da Matemática?

T. Sinceramente eu não entendo porque eles colocam um tema, como da Educação Ambiental e fica tudo voltado para a Educação Ambiental; qualquer coisa é Educação Ambiental. E para as outras (áreas) não aparecem cursos. Matemática por exemplo, faz tempo que não vem cursos. Não sei o que passa na cabeça deles lá...

A pedagoga que estava presente, ouvindo as entrevistas, complementou:

L. Mas eles pensam que você trabalha Educação Ambiental também dentro da Matemática, para isso não tem um curso especificamente de Matemática. Este ano não teve nenhum, mesmo.

T. Nem no ano passado...

L. De fato eles estão muito preocupados com a Educação Ambiental, estão englobando todo o mundo, essas questões, então eles colocam a questão ambiental integrando todas as áreas. Eles dizem para você colocar situações dentro da questão ambiental e dar Matemática, Língua. Depende muito do professor fazer esta ligação.

T. Mas isso é você que vai fazer em sala de aula, mas não que a gente esteja aprendendo nada específico com a Matemática. Nós já tivemos cursos muito bons dentro da Matemática.

S. Você se lembra de algum?

T. Fizemos muitos trabalhos montando muito material, jogando, fazendo como se as professoras fossem alunos, na prática mesmo, como fariam os alunos. Cursos muito bons. Mas faz muito que não lembro de um curso específico para a Matemática.

S. E você se lembra de algum orientado para a Geometria?

T. Não, não, não...

S. Vamos conversar um pouco agora sobre os conteúdos. Quais os conteúdos que vocês entendem como essenciais. Aqueles que vocês entendem que as crianças precisam dominar, mesmo, para garantir uma continuidade na sua escolarização, com tranquilidade.

T. Acho que a primeira são as quatro operações, desenvolver o raciocínio...

S. E o planejamento de vocês reflete esta preocupação?

T. É, acho que , isso, sim...

L. Seria também interpretação de texto com situações-problema aonde leva o aluno a um raciocínio, porque o aluno tem que aplicar. O que aprendeu aqui (na escola) aplicar lá fora. Por isso que a gente trabalha com muitas situações-problema.

S. Vocês adotam um livro didático?

T. Sim. Quer que eu pegó?

S. Lembra do auto?

T. Não me lembro. Vou pegar.

S. Vocês poderiam fazer comentários sobre o livro, como são as seqüências dos conteúdos apresentados neste livro?

D. O livro que a gente adota é muito bom.

S. Por que você o considera um bom livro?

D. Considero bom porque os conteúdos que a gente está trabalhando tem tudo ali no livro, tem bastante coisa, a gente não fica só com livro, né, a gente procura fazer

outras coisas. Às vezes a gente pega um livro que você se obriga a ir para outro, é mais outro e não encontra o que você quer. Esse não. Ele é muito bom.

S. O que é um critério seu, quando na hora de escolher o livro você diz: esse é um livro interessante? O que do seu ponto de vista e do seu planejamento, o que você procura num livro didático?

D. ...silêncio prolongado, nesse ínterim chega a professora T. que foi a procura do livro didático adotado para a sua série.

S. A D. comentava sobre alguns livros que não correspondem e isso obriga o professor a ficar procurando em outros livros o que não há no livro adotado para a série em que se trabalha. O que para você T. é o critério para dizer que se trata de um livro interessante?

T. O livro é quando trabalha bastante a situação-problema, interpretação e raciocínio.

D. Vem bem dentro do nosso planejamento.

T. A gente não fica só com o livro, é claro.

S. Quais são as outras fontes de consulta, de vocês, aqui nesta escola para planejar?

T. Outros livros, o computador, também, com jogos. Nós fizemos um curso e trabalhamos com os alunos na computação. Jogos, por exemplo, tabuada.

D. ...e as atividades para atenderas dificuldades que eles têm, como de memorização.

T. Bastante jogos de raciocínio, cálculo mental, como é o nome daquele que sai um tirinho... me esqueci o nome. Ah! Batalha Naval. Fazem duplas, Adoram! Tem muito jogos.

D. Elas têm mesmo é dificuldade para decorar tabuada. Por mais que você trabalhe no concreto, tudo mas ele tem alguma dificuldade para memorizar.

T. É que é chegada uma hora. Não sei. Estou falando certo ou não. Você trabalha toda a parte concreta da tabuada, mas chega uma hora que você tem que decorar. Não tem outra. Ele entende o que é três vezes quatro, tem vezes a quantidade, ele pega, ele mexe, ele faz com os materiais, ele desmancha, ele monta, mas chega um momento que ele tem que decorar, não tem outra...

S. Vocês seguem o livro nessa seqüência?

T. Não. (afirma com firmeza)

S. Qual é a seqüência que vocês adotam?

T. Deixa eu pegar o livro.

D. Conforme os conteúdos, a gente prepara, organiza as aulas.

T. Exatamente.

S. Vocês podem ir comentando...

T. A gente vai indo de acordo com o planejamento e não na seqüência do livro.

S. Estou vendo aqui um planejamento da escola, tem um objetivo: solucionar problemas utilizando diferentes linguagens matemáticas, como a aritmética, algébrica, geométrica, estabelecendo as relações entre elas. Como vocês percebem esse objetivo? O que é esse objetivo para vocês? Hipóteses, representar idéias, utilizadas na resolução de problemas. Como vocês realizam em sala de aula esses, que são objetivos do projeto pedagógico da sua escola?

... silêncio prolongado das professoras.

T. Vou resolver um problema de multiplicação, eu posso usar a adição e vai dar o mesmo resultado, usando diferentes formas... Como eu vou falar agora (baixa o tom de voz...). Um problema qualquer de multiplicação. O aluno pode fazer na adição porque vai chegar no mesmo resultado. Ele tem a noção de que ele pode usar indiferente a adição ou a multiplicação... Pode usar o desenho. Tem várias formas de chegar ao mesmo resultado. Muitos sabem que podem usar a adição. Só que na adição você complica muito mais, porque quando o número é pequeno tudo bem. Mas se for o número grande ele sabe que vai ajudar e simplificar os cálculos se ele usar a multiplicação.

D. Ele vê que na adição ele vai fazer uma conta grande e que na multiplicação já é menor.

S. A área da Matemática é a grande responsável pelo desenvolvimento do lógico, como está escrito aqui nesta proposta. Como vocês vêem este objetivo de Matemática? O que é esse raciocínio lógico?

... silêncio prolongado das professoras. A pedagoga interfere novamente.

L. Fazendo a criança pensa.

T. Analisar...

L. Analisar, comparar, sistematizar para a criança chegar a um raciocínio lógico. Até ela chegar à conclusão final do problema, ela está desenvolvendo o raciocínio dela.

S. Em sala de aula, como vocês realizam esse objetivo? Quais as estratégias de que utilizam para atingir cada uma dessas etapas do raciocínio numa situação-problema,

por exemplo. Como vocês trabalham o problema que dão à vocês o entendimento de que esse passos estão sendo experimentados pelos alunos.

D. A leitura, a interpretação oral com eles pra depois...

T. Desenhos.

D. É, desenhos também no quadro para depois...

S. E os alunos trabalham individualmente, em grupo?

T. E grupos, ou em duplas, depende da situação. Geralmente em duplas; aquele que entendeu melhor ajuda o outro. A gente vai fazendo no dia-a-dia, seja uma coisa... sabe... depende da situação: em dupla, em equipe, dependendo do trabalho.

S. Terminadas essas etapas que vocês mencionaram, e as atividades em equipe, como vocês procedem com a avaliação da atividade?

T. Tem no quadro. Até a correção da tarefa de casa... fazemos no quadro com a participação dos alunos. Tanto que no meu diário está lá: correção com a participação dos alunos. São eles que vão no quadro, nós discutimos. Não fica um exercício pelo exercício. E sempre estou retomando, sempre, sempre... Pode perguntar aos meus alunos, como sempre estou voltando

S. Voltando... a fazer o quê?

T. Por exemplo, hoje você dá um conteúdo novo e esquece os anteriores. Não.

D. Monta-se "probleminhas".

T. Ah! Também.

D. Com dados da ida deles no "mercado". Problemas de adição, subtração, multiplicação... até divisão também.

S. Vocês disseram que não seguem à risca essa seqüência do planejamento. Desta seqüência o que vocês já trabalharam? Por exemplo, neste semestre, quais foram os principais conteúdos trabalhados?

T. Sistema de numeração, não... Sim, a história do número, principalmente lá no início, adição, subtração, multiplicação e divisão, múltiplos, números fracionários.

D. Sistema de numeração.

T. Como? É, sistema de numeração. Essa parte inteira já foi dada (aponta para o sumário do livro didático).

S. Olhando nesse sumário do livro vejo aqui conteúdos de Geometria. Como vocês vêem este conteúdos? Quando que vocês trabalham? Nesse semestre o que vocês lembram de ter trabalhado destes conteúdos de Geometria presentes no livro?

T. Nada... nada.

D. Nada.

S. E como é a previsão deste trabalho, de acordo com o planejamento?

T. Isso é uma coisa que não se dá ênfase nos cursos da Prefeitura que eu me lembro. Com toda a sinceridade, a Geometria não é uma parte pra mim, assim tão fácil de ser trabalhado.

S. Eu percebo que a D. também gostaria de comentar a respeito de que a T. está dizendo. E na seqüência gostaria de que vocês me respondessem quais os conteúdos mais difíceis de serem ensinados.

T. Não que seja difícil, (voltando a se referir de sua fala anterior) mas não é aquele que “você” tem bastante domínio, entende? Não que você não saiba. Mas não que você tenha segurança... entende?

S. E para D.?

D. Também, é como a Terezinha falou. Lembrando dos cursos – eles não dão ênfase à Geometria.

T. Trabalho muito com a montagem das tabuadas através de jogos. É bem trabalhado, e assim a gente vem com segurança. Agora, Geometria, não é dado o seu devido valor.

S. E para D., como vê esta questão dos conteúdos considerados mais difíceis de serem ensinados?

D. A Geometria, por a gente não ter muito domínio, não trabalha tanto. A primeira parte, (aponta o livro) a gente trabalha mais. Estou sem óculos...

T. Reta, semi-reta... (lê pela colega, no sumário do livro).

D. E...

T. A gente trabalha.

D. Mostrando as figuras, dando nome para as figuras...

S. E no laboratório de informática, que vocês já disseram trabalhar, há jogos com Geometria?

T. Que tem, tem!

S. E vocês trabalham?

T. Não tivemos oportunidade de experimentar.

S. Vocês então é que escolhem o que vão trabalhar (como conteúdo) no laboratório de informática?

T. Sim.

S. E o critério de escolha, qual é?

T. O que complemente o que foi trabalhado na sala de aula.

S. Há algum momento do programa do ano letivo onde aparece mais a Geometria?

L. Olha aqui, no planejamento de agosto, já vão entrar os conteúdos da Geometria.

As professoras tinham permanecido em silêncio e a pedagoga toma a iniciativa de intervir.

S. Então vocês têm um momento da programação anual em que vocês dão uma ênfase a Geometria ou a opção, a prioridade, são os conteúdos que vocês dizem ser aqueles fundamentais?

T. Não, claro, que também faz parte (se referindo à Geometria). Não que se dê só atenção aos outros conteúdos. A Geometria tem o mesmo peso. Porque são cobrados da quinta série em diante. O aluno não pode sair daqui sem...

S. Como vocês trabalham no segundo semestre com esses conteúdos de Geometria?

T. Com os sólidos geométricos. Eles montam, desmontam, pegam, e daí nós partimos para...

L. Usando situações como as vivenciadas na horta. Vamos trabalhar...

T. Como trabalhamos no ano passado, né.

S. Vocês têm um projeto de horta na escola?

L. Temos sim, no ano passado...

T. Temos um barranco no pátio da escola, então é trabalhado esta parte de meditação com a jardinagem.

S. Você já tocaram na questão interdisciplinaridade, quando falaram do tema definido curricularmente, em torno do “meio ambiente”. Como é para vocês esta questão do professor de primeira à quarta série ser polivalente? Como que se dá esta inter-relação entre a Matemática e as outras áreas de conhecimento?

T. Como a gente já falou, na horta, por exemplo, tem como incluir a Língua Portuguesa na Matemática, História e Ciências. Não são todos que dão conta de fazer isso. Eu me lembro bem de um curso que eu fiz, não sei se vocês estavam junto (se voltando para as colegas, a D. e a pedagoga) que nós achamos até muita graça que colocaram um problema de Matemática: Jesus foi na feira e... só porque, para dizer que teve uma relação com Matemática. Não é isso. Não tem nada a ver. Aproveitando o exemplo da horta sim porque o aluno tem de medir, usar as operações e a Geometria, usando a Língua Portuguesa e todas as outras áreas.

D. Quando se está desenvolvendo uma situação-problema, há a leitura, a interpretação já vai entrando na Língua Portuguesa.

S. Vocês disseram que talvez os professores não trabalhem tanto com a Geometria por lhe faltar essa segurança em relação à esses conteúdos, o que não tem sido suprido pelos cursos de capacitação. Como vocês percebem e que expectativa tem em relação ao assessoramento pedagógico da Secretaria às escolas da Rede?

T. Nós, antes, tínhamos uma oportunidade, como estamos aqui, agora, de fazer troca de experiências.

S. Por que não há mais essas oportunidades?

T. Não, esses assessoramentos (a nível de escola) não há mais, nem troca de experiências, já faz um tempo.

L. Agora mudou a equipe do Núcleo, são outras pedagogas, tem novas prioridades. Elas já colocaram que pretendem fazer esta troca de experiências nas escolas, os professores sentem essa necessidade.

S. Anteriormente vocês contavam com um especialista que dava assessoramento numa determinada área de aprendizagem?

T. Não...

L. Dentro da Secretaria tem.

T. Ah! Sim, sim...

L. Dentro da Secretaria tem uma especialista, por exemplo, em Matemática. Se a gente sentir necessidade, a gente pode pedir que eles venham até a escola.

S. E vocês têm feito este tipo de apelo à Secretaria de Educação?

T. Não, não... Acho que não chega ao ponto de vir até aqui na escola. Essa troca era entre professores.

S. Mais então vocês não têm sentido desse assessoramento mais direto?

T. É como você comentou... Os cursos davam mais ênfase aos outros conteúdos, mas não que eu diga assim: - Eu não sei, preciso que venha alguém aqui me ensinar. Não, não chega a este ponto! Claro que seria bom uma troca, porque a gente cresce mais, aprende mais. Mas não de chegar a um ponto: isso eu não sei de jeito nenhum. Não, sei se eu fiz entender que nós estamos com uma dificuldade tão grande (se referindo aos conteúdos de Geometria) mas, é que a Geometria tem pouca ênfase (nos cursos) mas a gente vai atrás, vai procurar.

S. E a D., quer complementar?

T. Nesses cursos é legal sempre ter alguma coisa nova, e a gente troca idéias.

S. Dos cursos todos que vocês tem feito quais os mais interessantes, do ponto de vista dos professores, do seu trabalho?

T. Fiz, um tempo atrás, eu tinha pego primeira série e como mudou totalmente, né, no modo de encaminhar - eu fiz um curso de Língua Portuguesa que foi muito bom, mesmo.

S. Por que ele foi bom?

T. Foi claro. Mil idéias. A professora que deu o curso tinha um domínio (reforçou a palavra) e então eu entrei na sala de aula (depois desse curso) sabendo que ia fazer porque e como vai fazer. Pra mim foi um melhores que eu já fiz.

S. Na Matemática, você se lembra de algum que tenha marcado, como esse a que você se referiu, para o ensino da Língua?

T. Aquele curso que trabalhava com a tabuada através de jogos. Foi outra coisa! Clareou o modo como trabalhar com os alunos.

D. Apareceu o uso do Material Dourado que também foi muito bom porque você trabalhava com o professor e você vem mais seguro para trabalhar com os alunos. O “lego” também no ano passado.

T. Este ano não. Nós temos três horas e meia de trabalho, porque meia hora é de recreio, sabe, é muita coisa para a gente trabalhar. A gente tem que trabalhar os conteúdos essenciais; o aluno vai para um a quinta série e ele tem que sair daqui dominando isso. Não adianta a gente falar e fazer sonhos... eles têm que saber. Chega na quinta série o professor não é... ele entra, dá os seus 45 minutos de aula e vai embora, e fim. Diferente da primeira à quarta série que tem uma professora que está ali, junto, em cima, o que você não está entendendo, você volta nos conteúdos quinhentas mil vezes, você dá um outro conteúdo novo e volta para os anteriores, volta, volta... sempre fazendo. Na quinta série há uma ruptura é um corte e não vai acontecer. Aí o professor dá a sua aula e vai para outra turma.

D. E o tempo voa, né Terezinha?

T. Sonhar, a gente sonha longe, que coisa mais linda se a gente pudesse fazer... mas é o tempo? Tivesse professores que... auxiliares.

S. Vocês contam com um co-regente?

T. Nós não temos.

D. Você vai trabalhar, por exemplo, com um material concreto, você fica a manhã toda trabalhando com eles, não tem como levar um material e trabalhar só meia hora, ou uma hora. Fica a manhã toda, trabalhando só a Matemática, a manhã toda.

S. Volta um pouco a comentar o material Lego que receberam aqui na escola. Qual a proposta da Secretaria para se trabalhar com esse material?

T. Esse Lego acho que chegou na escola no ano passado, nós tivemos alguns curso, mas olha, para ser bem sincera não foi o esperado, pelo menos para mim. Não correspondeu nem para os alunos, que se dissesse maravilho, uma coisa fantástica! Não foi.

S. Vocês conhecem alguma escola da Rede que faça um trabalho interessante com o Lego?

T. Não...não.

S. É um material que fica guardado aqui na escola e todas as escolas receberam?

T. Não sei dizer se todas as escolas têm o material. Ao menos no ano passado tinha várias professoras fazendo o curso cujas escolas não haviam recebido o material.

S. É um material caro?

T. Caríssimo.

S. E cada aluno recebe o material para uso individual?

T. Não. A escola recebe um kit e os alunos trabalham em equipe. Há uma série de passos e funções: um aluno é o redator, o outro não sei o que, mas sinceramente não foi aquelas coisas. O meu trabalho com os meus alunos não foi aquelas coisas. Mil coisas que eles colocam pra gente, agora você tem que trabalhar Educação Ambiental, tem que fazer isso ,fazer isso... Aí você tem que ir na computação... tem que dar conta e o tempo é pouco tempo. Você está trabalhando com as crianças. Tem que respeitar o tempo da criança. Você não chega com o Lego e quer que em meia hora eles montem, escrevam, falem, façam coisas lindas e maravilhosas. Não é assim. Não é nem com adulto. Pois, no curso, a professora dizia: - Vamos terminando. E a gente estava lá... – Meu Deus, onde que encaixa esta peça. Imagina a criança que, são rápidos, mas tem outros mais lentos. Essa é uma questão complicada, né? Sem auxiliar para ajudar. É a mesma coisa que o seriado (ela quis se referir a organização do ensino fundamental em ciclos e não em séries, como ficará claro na seqüência) é maravilhoso mas como tem que ser: primeiro ciclo, há necessidade de reforço, não tem como agilizar, como fazer isto e aquilo,? porque é o regente que tem que dar conta de tudo.

S. Se reportando ao tempo em que vocês eram alunas, e passando por este período em que vocês são professoras e acompanhando as expectativas dos seus alunos, acham que a Matemática tem mudado? Que apelos a sociedade faz à Matemática

escolar, hoje, e como vocês respondem a esses apelos? Falem um pouco dessa relação da Matemática da escola e da Matemática do mundo.

Depois de um longo silêncio a risada de T.

T. Me ajudem.

L. (toma a iniciativa de falar) Eu lembro quando eu estudava tinha um professor que era terrível. Falava no professor Olivel, a gente tremia e ele chegava e explicava, uma equação, por exemplo e ele não dizia para os alunos a importância daquilo, na aplicação, na vida lá fora. É hoje em dia vai nos cursos e aprende no que aplicar lá fora e não é da escola para a escola. Você aprende para aplicar no seu dia-a-dia.

T. É, e a Matemática é tudo. Nós estamos num mundo globalizado, computação, o raciocínio, a participação. Tudo é muito diferente. Nós só usávamos naquela comprinha de supermercado, na compra que você pagava por mês.

S. E hoje, que tipo de necessidades relativas à Matemática as crianças trazem para a sala de aula?

D. Tem criança que aprende a Matemática lá fora. Tem meninos pequenos as vezes de primeira, segunda série que muitas vezes não acompanham a sala de aula, mas sabem fazer o troco, uma porção de coisas que eles aprendem no dia-a-dia.

L. Os catadores de papel, os carrinheiros muitas vezes eles nem sabem como se monta aquela conta, mas então, o trabalho, as situações da vida eles chegam a perguntar: - Professora, eu estou economizando, fazendo uma poupança. Vai render quanto? Eles se preocupam quanto que rende por mês. Quanto que é a tal porcentagem. Quanto que a poupança vai render no final do ano.

S. Essas questões são trazidas pelos alunos mais velhos, alunos trabalhadores. Mas e os do ensino regular, que desafios eles trazem para a Matemática escolar?

T. É da quarta série, mesmo. Tanto do regular quanto do EJA, que funciona no turno da noite, nesta escola.

L. No EJA principalmente. Esses alunos estão muito preocupados em aprender a fazer a conta. Se você for trabalhar com o lúdico eles não entendem a importância do lúdico para chegar no raciocínio. Tem alunos que vem e dizem: _ Quero saber dois mais dois são quatro... e não querem saber "como" chegar até o quatro. Eles não entendem a necessidade de você trabalhar o lúdico para chegar ao resultado.

S. Você acha que aluno-trabalhador é mais imediatista?

L. Ele é. Aprender já porque ele tem que aplicar já.

S. Diferente das crianças.

L. Ah, sim, elas tem muita fantasia.

T. Elas não tem essa pressa.

L. E tem muita empolgação de fazer uma tabuada. Você faz um jogo na sala de aula, eles ficam super motivados, eles não tem essa necessidade já. Até mesmo porque não trabalham ainda. São poucos os alunos que ajudam o pai, em casa, no mercadinho, ou farmacinha, então são poucos. Nossa clientela é até razoavelmente boa. Então. Agora o EJA, não. Eles chegam, eles já queriam aprender aquilo. No ano passado eu tive um aluno que queria sair do EJA. Porque a professora vai trabalhar com joguinhos. Não, eu quero aprender o resultado, a fazer a operação.

D. A lei prevê: aprender a ler e a escrever, mostrar um desenho que tenha a relação com o conteúdo eles não querem. Eles querem aprender a ler e a escrever e como a **L.** falou, eles querem a Matemática a mesma coisa.

S. D., você trabalha com EJA?

D. Já trabalhei, há um tempo atrás.

S. Você trabalha com EJA?

L. Eu colaboro com a professora do EJA no planejamento, as vezes venho à noite e converso com os alunos. Já trabalhei em sala, substituindo professoras.

S. Pelo que vocês estão falando, é possível sonhar, imaginar possibilidades de se trabalhar, quando os alunos são crianças, não é?

T. Eles tem tempo para isso, né. Diferente do aluno adulto que tem o trabalho, o emprego...

L. Outra coisa que eu acho que influencia muito é que o aluno, de hoje, não tem aquele medo que se tinha uma vez, do professor. Ele é um aluno mais crítico. Então, a relação aluno e professor é bem melhor, hoje, do que antigamente.

T. O negócio era autoritarismo. Tinha que ficar quieto. Hoje é diferente. Tem que ter respeito, claro.

L. Mas eles tem acesso ao professor, querem pesquisar e saber o porquê, é bem melhor.

S. E esse novo tipo de relação acaba influenciando na própria aprendizagem, por exemplo, da Matemática, não é?

L. É um elemento que vem de fora para dentro da escola e que interfere no modo como se trabalha, os conteúdos.

S. Se vocês tem mais alguma coisa para concluir...

T. Não.

S. Eu me considero satisfeita com a conversa. Foi muito importante para o meu estudo, tudo o que vocês me relataram.

APÊNDICE 8 – ENTREVISTA NA ESCOLA JÚLIA WANDERLEY – 4 de julho de 2005

Professoras entrevistadas: C. e R.

C. Sou a professora C., tenho 36 anos e 18 anos e três meses de Magistério, dentro de sala de aula efetivamente. Como pedagoga, coordenadora, orientadora trabalhei mais bons anos. Sempre trabalhei conciliando, um período em sala de aula e outro período na coordenação ou como pedagoga.

Minha experiência com a Matemática foi catastrófica, desastrosa, arrepiante, odiava Matemática, apesar de engolir, não degustar, não entender, me danava pra estudar, jogava na prova e graças à Deus nunca reprovei de ano, mas eu odiava meus professores, eram péssimos professores, eu odiava eles; eles passavam medo, autoritarismo: - eu sei, você não sabe, obedeça! Eu fui começar a gostar da Matemática só com o Magistério. Com o Magistério eu fui apreendendo, no desmontar para poder ensinar o que era verdadeiramente a Matemática. E hoje, eu não sei se eu passo isso para os alunos, mas eles gostam mais da Matemática do que do Português, apesar de eu ser apaixonada pela Língua Portuguesa.

R. Poetisa, ela é, também.

C. No curso - se refere a capacitação atual feita pela Secretaria de Estado da Educação de professores do CBA - o pessoal falou: C., você é poetisa e nasceu aqui, a florou. Não sei porquê! Apareceu eu acho que neste momento eu estou pronta para... estou guardando meus escritos e quem sabe vocês vão poder apreciar algumas criações. Dentro do ensino da Matemática o que eu aprendi foi com o Magistério, com o dia-a-dia de sala de aula, que me colocava em muitas frias. Eu pensava: – Gente, o que vou fazer.

S. Você se lembra de alguma dessas situações difíceis?

C. Ah! Divisão com vírgula que era um absurdo. Eu não entendia aquilo. Aí o que a gente fazia na escola? Fazíamos grupos de estudos e tinha uma professora com 40 anos de Magistério e ela ensinava o método da balancinha. E era com o método da balancinha que a gente conseguia entender para a gente passar para os alunos. É uma coisa abstrata, divisão com vírgula.

S. Que é isso de balancinha?

C. Não me pergunte agora que faz muito tempo que eu não pego quarta série, mas agora que eu vou ter de ensinar eu vou correr na casa dela de novo. É muito fácil e a criança aprende rapidinho. A outra foi a fração. Era um dos meus temores,

porque eu não entendia essa coisa de equivalência, de própria, imprópria, número misto, de ter de simplificar. Meu Deus. Denominar diferente eu suava frio. Mas é assim: experimentar o Magistério foi fundamental na minha vida. Todos os professores que eu conheço e que fizeram Magistério fazem a diferença. Não importa se pedagogo, se de quinta à oitava série... Quem passou direto para a Faculdade parece que está faltando alguma coisa. E quem fez o Magistério não, por quê? Porque nós fomos colocados num processo diferente de ensino-aprendizagem: eu ensino e aprendo, aprendo e ensino, né... Eu tive excelentes professores no Instituto de Educação. Tanto que quando eu terminei o Magistério em 86, em 87 eu já estava trabalhando no Estado, por indicação da minha diretora que eu estudei a vida toda na mesma escola. Ela conhecia toda a minha trajetória.

S. C. espera um pouco. Deixe agora a R. se apresentar e falar de sua formação e experiência de trabalho.

R. Meu nome é R., trabalho no Estado há 23 anos, só no Colégio Júlia Wanderley. Já trabalhei de pré à quarta série; como pedagoga faz seis anos que eu trabalho mas afastada de sala de aula fiquei só dois anos e pedi para voltar. Não agüentei ficar longe da sala de aula, com aula extraordinária. É que a sala de aula, o contato com as crianças é um verdadeiro laboratório. Mais ou menos como a colega C. o magistério foi... Na sétima série, a Matemática foi o “bicho de sete cabeças”, o conteúdo é difícil e tive uma professora que não era boa. Jogava a matéria no quadro e aí se vira. Hoje a gente aqui na escola tem professores diferentes, procura fazer a Matemática ligada à vivência dos alunos, fazendo a Matemática ser entendida. Como a C. eu pude aprender a Matemática no Magistério. Nas aulas de didática, trabalhando com os conteúdos que me pareciam obscuros na época da escola quando aluna, via que podiam ser fáceis com a didática e depois trabalhando com as crianças também me esforçando para explicar de modo que elas entendessem. Não que eu desgostasse da Matemática mas tive uma experiência negativa, porque na sétima série eu fiquei até de recuperação, coisa que nunca tinha me acontecido. Mas eu não entendia. Não tinha como... (entender). Depois com o Magistério, tinha que desenvolver a capacidade de trabalhar com as crianças, preparar as aulas, trabalhar com as crianças. Eu tive excelentes professoras no curso de Magistério. Uma delas, a professora S. tem o neto aqui conosco.

S. Onde você fez o curso de Magistério?

R. No Colégio Estadual Professor Lysímaco (Ferreira da Costa). Então, e a professora S. reencontrei aqui através do seu neto que já está na oitava série.

S. Você tem mais alguma coisa para dizer sobre sua formação e cursos de capacitação?

R. Curso mesmo na área da Matemática nós fizemos uma vez, aqui na escola. Nos reunimos com as professoras (do CBA) que tinham dificuldades para trabalhar com o Material Dourado e uma das professoras que dominava bem a aplicação do material em sala de aula; fizemos uma reunião e trabalhamos com o material. Infelizmente não tivemos a resposta desejada: nem todas as professoras que vieram se interessaram em usar em sala de aula; é assim em nossa profissão – nem todas se aplicam em aprender, tem oportunidade às vezes e não se interessam; e também ocorre o contrário – ofertam-se os cursos que nem sempre correspondem às necessidades da sala de aula dos professores. Fiz pedagogia na UFPR e pós-graduação em interdisciplinaridade (IPBEX).

C. Depois de 12 anos, fiz Pedagogia. Mas a minha paixão pela Matemática veio antes. Em 1997, num curso de capacitação, em Faxinal do Céu. Um dos melhores que eu já participei: o uso do Material Dourado; essa sistemática de você trabalhar com o sistema de medidas, incluindo já o sistema monetário. Até hoje eu tenho o material que eu trouxe. Na sala de aula eu consigo trabalhar. Nesse curso de capacitação eu tive um enfrentamento – o de dar o curso por três dias, para quarenta professores no Centro Politécnico. Eu fui palestrante. Era uma oficina. No esquema de multiplicadores. Além de mim havia outros, cada um numa área de concentração.

S. Essa atuação de multiplicar o curso fazia parte da metodologia do curso, lá em Faxinal?

C. Era. Você fazia o curso e tinha que atuar como multiplicadora. Lá em Faxinal eu já fui na condição de multiplicadora. Foi muito bom! Foi aí que eu descobri o tangram e a minha paixão pelo material e lá no Educandário eu trabalhei com as meninas nas férias (até apareceu na TV) e a esposa do prefeito de Irati viu a reportagem e pediu para eu dar o curso para os professores do seu município.

S. E você conta para nós sobre essa experiência?

C. Ainda eu não realizei. Foi recente esse pedido. Eu ainda estou “degustando” essa oportunidade de sair de Curitiba para fazer o trabalho. Nunca procurei esses

trabalhos, como nunca procurei trabalhar com menores infratores. Esses desafios vêm para mim. Acho que poderíamos fazer muito mais em favor do ensino da Matemática. Lá no Educandário tive uma experiência muito boa com os sólidos geométricos, apesar dos limites que esses meninos enfrentam, mas tanto quanto eu pude avançar: trabalhar perímetro, área, medidas todas, construir os sólidos, descobrir a base, as medidas e relacionar com a questão social (da moradia das meninas que é a favela – eu trabalho sempre a partir de temas geradores e vou sempre integrando os conteúdos das diferentes áreas). Eu vejo assim: a Matemática é essencial na vida das pessoas. Pena que faltam bons profissionais na escola que dêem essa compreensão de que a Matemática é quase tudo.

S. A que restrições você se refere quando fala do trabalho com a Geometria, lá na escola do Educandário?

C. É primeiro a questão da segurança. Não dá para trabalhar com materiais e instrumentos sem passar pela segurança. E depois a questão mesmo da capacidade de apreensão. É que essas meninas sofrem o problema da “drogadição” e suas seqüelas. O que eles aprendem hoje, amanhã você tem que retomar. Tem alguns que conseguem avançar bem... É bem delicada essa relação do ensino e aprendizagem. Mas tudo o que você conseguir passar através de recursos concretos fica. Esse projeto que nós desenvolvemos com os sólidos geométricos... cada um fez a sua casa, como eles gostariam de tê-la e a sua cidade... ficou durante um ano em exposição e elas não deixavam a gente tirar da sala. Projetavam ali o seu sonho de uma vida melhor. Todas as experiências que eu tive na função de professora e de cursista palestrante tem sido muito maravilhosas.

R. Acho que o bom professor é aquele que se empenha sempre em levar para os alunos uma bagagem que juntando aquela que eles têm os fazem avançar. Eu nunca trabalhei com uma realidade como essa onde C. atua. Sempre foi aqui, uma escola central, nós não temos alunos carentes. Tem alguns com problemas, mas não esse nível de carência, não há entre os alunos grandes diferenças de nível social. Não há dificuldades para se trabalhar com os alunos a parte de Geometria, com materiais concretos que é sempre o que fica...

S. Vocês são as professoras, entre todas que já entrevistei, de onze escolas que admitem o trabalho com Geometria. Gostaria que vocês pudessem falar tudo e como vocês o realizam. Além dessas construções que vocês

mencionaram com tangram, com os blocos geométricos e sucatas, o que mais vocês fazem, ou os desdobramentos a partir dessas construções.

r. A gente começa desmontando caixinhas diversas: pasta, sabonete, tobleronni (que dá o prisma) e vai falando em aresta, as aberturas da caixa (as faces)...

S. Vocês trabalham regularmente com esses conteúdos, ao longo do ano?

R. É, aparecem no terceiro e quarto bimestres no planejamento. Pesquisam o que é sólido geométrico, o que compõem, a diferença entre sólido e figura.

S. Para vocês, quais são os conteúdos fundamentais que vocês consideram necessários aos alunos terem domínio deles?

R. Eu não vejo que algum conteúdo possa ser descartado. Vejo que os conteúdos vão se encaixando, um depende do outro. Se a gente deixar de trabalhar algum conteúdo a gente está deixando alguma “lacuna” que pra frente faz falta.

C. Aqui é assim: a R. juntamente com outra professora montaram um planejamento de modo que o aluno indo até a quarta ou oitava série em nossa escola, ele tem uma seqüência de trabalho. Por exemplo, eu cheguei aqui na escola, no ano passado, eu encontrei os meus alunos dominando pré-requisitos para a terceira série. Aí me cabe trabalhar outros que serão pré-requisitos para a quarta série. Os alunos que vêm de fora se batem um pouco porque não tiveram essa seqüência do conhecimento elaborado, importante do conhecimento sistematizado.

S. Por favor, me dá um exemplo da experiência de vocês com esse tratamento dos conteúdos pelos pré-requisitos.

C. Por exemplo, na terceira série com o conteúdo das frações, você trabalha nomenclatura, qual é a função do numerador, do denominador, você transforma os números fracionários em decimais, trabalha com os quadradinhos (malha do caderno). Trabalha bem trabalhadinho... A função do numerador e denominador e começa com a noção da equivalência. Quando o aluno chega na quarta série, se ele continua com você, ele vai se lembrar. – lembra, professora, aquele dia que você trouxe os quadradinhos e fez assim...

R. Esse trabalho com o planejamento dos conteúdos, nessa seqüência que a C. se refere eu desenvolvi junto com a professora N. quando eu ocupei a função de supervisora do CBA por uns quatro anos. Sempre procuramos conversar com os professores das turmas que tem prática, de como andam os conteúdos. Dizemos: professor, anote no seu manual, em cada bimestre o conteúdo que você trabalhou, anote que dificuldades você teve. Tem algum conteúdo que “não funciona”, que não

dá para trabalhar naquele bimestre, precisa ser posto mais pra frente, os alunos precisam de mais maturidade. E no final do ano essa triagem vale para rever o planejamento do ano seguinte, tornando cada série em particular e todo o CBA, num trabalho que durou de quatro a cinco anos para a gente fechar. E agora a professora N. tenta dar continuidade nas séries seguintes, quinta série em diante. Eu voltei para a sala de aula, deixei a coordenação. No final do ano os professores entregam seus manuais com todas essas informações necessárias dentro desse nosso modo de entender o planejamento.

C. Uma coisa que existe aqui nesta escola e não tem em outras escolas é a questão das atividades no Colégio Júlia Wanderley; nós recebemos a cada início de cada bimestre um conjunto (um montante) de atividades. É dado não como “bíblia”, mas como base para você usar e completar o que você trabalha em sala de aula. O que é mais interessante é que elas vão abrindo margem para você “navegar” mais.

S. Dá um exemplo.

C. Essas atividades vieram sendo montadas ano a ano, vai havendo sempre mais pesquisa que vão sendo acrescentadas ao acervo de atividades; com contribuição dos diferentes professores. Em Matemática a N. sempre procurou pesquisar atividades de lógica. Não são problemas ou de continhas. Sempre relacionando com os diversos conteúdos das diversas áreas do conhecimento, os alunos trabalham algumas dessas atividades, para fechar o conteúdo, como forma de pesquisa.

S. E os alunos, como apresentam o resultado dessas atividades. Fazem algum tipo de relatório escrito ou como se dá esse retorno, em classe?

R. Eu particularmente nunca fiz por escrito. É mais em forma de jogos, desafios, quebra-cabeças.

C. São situações que a gente propõe como um incitamento à curiosidade que a criança leva para casa e provoca a família também. São jogos, brincadeiras.

R. Podem ser apresentadas em forma de fixação. Tenho também uma caixa em sala de aula.

Com a troca da fita cassete, perdeu-se parte da fala de R. que se refere a outro projeto desenvolvido pela escola: construção de brinquedos e jogos com reciclagem de descartáveis, pelos alunos do CBA: lança-bolinha, vai-e-vem, jogo da velha...

C. Trouxe esse projeto da outra escola onde eu trabalhava, deu muito certo e a diretora do “Júlia” gostou muito. Fizemos primeiro com as quartas séries. Os alunos fizeram os brinquedos em duplas, trios e depois todo mundo queria levar pra casa.

Aí, foram sorteados entre os alunos. Um que outro ficou na escola. Eles fizeram com tanto carinho e amor que eles perguntam: quando que a gente vai brincar no recreio? Claro que tem que se ter cuidado. Tudo é frágil, se quebra, é de sucata... Além de tudo, com esse material dá pra trabalhar “aos montes”, tanto Geometria, por exemplo, operações, coordenação motora, socialização, atenção.

S. Então vocês estão pretendendo re-editar esse projeto, estendendo para outras turmas, é isso? E dar um caráter mais coletivo?

C. É isso mesmo. Quando a gente realizou o projeto já era essa nossa intenção. Ter o material para trabalhar na escola. Daí eles quiseram levar para casa. Então eu disse para a R: - Furou nosso esquema. Aí, a solução: sortear e deixar que eles levassem. O importante nesse “laboratório” foi que todas as famílias se envolveram, todos trouxeram material e cada grupo confeccionou alguma coisa. Não ficou ninguém de braço cruzado.

R. E houve uma entre ajuda. Material que faltava para um grupo era cedido para outro.

C. Nossa escola é uma escola diferente. Oportuniza a questão do material, de dinheiro a gente aqui tem mais acesso. Não que as outras não queiram.

S. Por que tem mais acesso a oportunidades, nesta escola?

C. Acho que é a clientela. Você pede para a festa junina, eles colaboram. Você pede um real para fazer a pizza da sexta-feira, para trabalhar fração. Eles trazem.

S. Vocês acham que é porque a “população” da escola tem recursos financeiros? Será que não dá para pensar que esses recursos vêm dos pais porque percebem que vocês têm um projeto pedagógico e isso os convence a participar?

R. É, a comunidade é bastante participativa.

C. É engraçado que em escola do Estado não tem pai cobrando. Aqui não! Qualquer deslize, eles estão cobrando.

R. Nós fizemos uma vez a escola, como chama... Escola Aberta, um projeto da Secretaria. Cada um abriu sua sala; os pais iam para a sala viam as dúvidas dos seus filhos, viam trabalhos dos alunos. A mãe queria saber como a gente ensinava Matemática porque o filho lhe dizia: Não é assim que a escola ensina. No final de semana recebemos pais e avós para contar histórias para os alunos.

S. Legal! Mas agora eu gostaria muito que vocês voltassem a contar dos trabalhos com a Geometria. Vocês falaram do tangram, dos sólidos geométricos. Como vocês desdobram a partir dessas construções, dos conteúdos propriamente ditos de Geometria?

R. Como a gente estava dizendo antes: os alunos trazem as caixinhas e vamos trabalhando com as noções de arestas, ângulos, retas, sólidos, circunferência. Como é um conteúdo do quarto bimestre, nós já fizemos uma maquete com os sólidos e dos sólidos montando: Papai Noel, árvore de Natal e os móveis para a escola, fechando o quarto bimestre com esses materiais.

S. No caso da Geometria, esse eixo também é pensado em termos dos pré-requisitos que vocês costumam definir para o programa de conteúdos?

C. Quando eles chegarem na quinta série eles precisam ter como base o que eles aprenderam na quarta série.

S. Mas como fica dentro daquela perspectiva de garantir os “pré-requisitos”?

R. Não sei te dizer agora com os conteúdos, mas tem alguma coisa desde a primeira, segunda e vai gradativamente aumentando as dificuldades.

S. E nesse planejamento que vocês elaboraram dá para ir percebendo esse crescendo de dificuldades?

C. Vai sim. Por exemplo, na terceira série com o tangram nosso objetivo é mais produzir o decorativo para montar as peças, mas não trabalhamos o desmembramento que do quadrado faço dois triângulos, que de dois triângulos faço outros dois e relacionar com a fração. Na quarta série, fazemos toda essa relação do tangram com frações e do tangram com as outras disciplinas.

S. Quais disciplinas?

C. Por exemplo, se eu monto um boneco com o tangram posso relacionar com a aprendizagem da língua inglesa.

S. Vocês ensinam uma língua estrangeira no CBA?

C. Não. Estou só lembrando a possibilidade (e se refere à situação sugerida por ela, a outra professora, numa outra escola). Mas posso relacionar com o meio ambiente, fazendo painéis com os bonequinhos. Começo pela história do tangram e não dou o tangram pronto. Vou fazendo os recortes para eles entenderem a origem de cada peça e como vão se encaixando uma na outra. Aí vou propondo os desafios das figuras: do quadrado, do retângulo, hexágono, paralelogramo, simultaneamente eles vão fazendo o contorno das figuras no papel. Eles vão se questionando e

perguntam: “Como pode, professora, das mesmas peças, você monta figuras diferentes?” Eles ficam maravilhados. A seguir eles começam a montar figuras de animais, das figuras humanas, a casa... e aí vai sendo tudo relacionado com as outras disciplinas. Professor é incrível, né? Você acha qualquer “buraquinho” para ensinar. Então os alunos percebem que o tangram é um jogo, que consiste em regras, em montar qualquer figura usando sempre sete peças. E aí vem a questão matemática mais importante: quando eles percebem a relação entre as figuras, eles passam a montar as próprias figuras. Você vai abrindo um leque de possibilidades: fração, área, perímetro. Tenho uma apostila em casa que permite ir desdobrando para outros conteúdos de quinta série em diante. É fantástico. Com a possibilidade de integrar com várias disciplinas.

S. Então vocês entraram nessa questão da polivalência. Vocês poderiam dizer como entendem essa característica da atuação do professor do CBA?

R. Alguns são mais que outros.

S. Como vocês vêem essa característica do trabalho de ensinar pela integração e em particular da Matemática com as outras áreas?

R. Acho que deveria acontecer mas não são todos os professores que aprendem a tirar o máximo dos conteúdos e dos cursos que fazem; ou de um livro, com o colega numa troca de experiências seria bom começo para aprender a tirar mais proveito dessa polivalência. Acho que tudo depende de um bom planejamento. Se você quiser tirar da manga, da cartola, a improvisação acontece e é necessária, mas não que isso vá acontecer sempre, ou deva acontecer sempre. Porque você tem que trabalhar conteúdos diariamente. Se você não tiver um planejamento, é a partir dele que você vai atrás de idéias, vai ampliando.

C. Vai para os livros, procura pessoas, vai escrevendo e as idéias vão surgindo. Quando eu montei aquele projeto no Educandário com os sólidos geométricos que as alunas fizeram “a cidade” não era para trabalhar, como tal, o que eu queria trabalhar era a questão social, em Geografia: quantas favelas há no Brasil, quantos domicílios há nas favelas. Os números são absurdos. Fazendo essas leituras, que vão ficando cansativas; eu tinha uma pasta com todos os elementos para analisar a questão social. Então sentimos a necessidade de concretizar. A professora vai dar o material para vocês, a gente trabalha o que é a base, a altura, aresta. Fizeram a projeção de uma cidade, a responsabilidade de se construir uma cidade, o que precisa ter. Eu nunca senti tanta necessidade de escrever, como nesse último curso

de capacitação. Eu sempre senti necessidade de fazer integração. Eu sempre relaciono a Matemática com a linguagem: por no papel o que você construiu em matemática.

S. Você fez isso por uma intuição?

C. Não, não, eu já vinha fazendo porque é assim: eu sempre senti a necessidade de fazer a relação das matérias. Tanto que meu planejamento é através de tema gerador. Eu já tive problema com outra coordenadora porque ela achava que o planejamento não podia ser daquele jeito. Em cima do tema gerador você encontra todos os conteúdos, mas de forma mais gostosa, agradável.

R. A gente está conversando aqui. Nós temos aqui em novembro uma feira em torno de um tema: no ano passado com animais, este ano com autores. Temos o projeto RDR (Respeito-Direitos-Responsabilidade), onde cada sala é uma casa e tem o nome de um autor. Na minha sala, por exemplo, é da Ruth Rocha. Pesquisaram o autor, leram suas obras e vieram no sábado fazer a confraternização, uma gincana, em torno do autor, concurso, reproduzem tudo nas paredes da escola, depois tem o almoço comunitário. Fazemos Olimpíadas do Júlia com desfile e abertura, tudo na Praça Oswaldo Cruz.

C. Fico sempre me provocando como, a partir de um tema, posso trabalhar Matemática, Geografia, História. Sempre relaciona Matemática com português.

S. Dá um exemplo?

C. Quando eu fui nesse curso de capacitação, eu escrevi muito e descobri que em Matemática a gente ensina a raciocinar e a registrar. Quando eu ensino fração, número misto, fração própria, imprópria, aparente, eu peço para eles registrarem e quando propõe um exercício, pedi para eles escreverem o que eles entendem, o que tem que fazer com os dados do exercício.

S. Por que você acha isso importante?

C. Porque fica claro o que eles estão pensando. Porque senão o professor não consegue entender como eles estão pensando sobre o que se ensina.

R. Veja, a gente pensa que uma vez que você explica, pronto está atingido o objetivo. Então por esse recurso você pode perceber o caminho que o aluno faz para chegar a um determinado resultado e até poder orientar para ele retomar esse caminho. Como ele está pensando, como ele está elaborando. Você simplesmente explicando, e dizer acertou ou errou. Então você pode saber onde atuar pra entender onde o aluno está errando, ou como ele está acertando.

S. Na escola de vocês há alguma experiência de troca entre os professores do CBA e os especialistas de quinta à oitava série?

R. Nós tentamos. Principalmente na passagem da quarta para a quinta série os alunos sentem muito essas mudanças de sair de um nível com um único professor para outro com muitos. Sempre nos preocupamos com isso. Já reunimos professores para ver como lidar com essas preocupações para não ficar tão grande essa distância entre quarta e quinta série. São tentativas, mas ainda tem. Mas são tentativas sem mão dupla – se faz a reunião, os professores de quarta e quinta séries põem as suas idéias, mas tudo fica como era antes. Você vai para a quinta série e constata que alguns professores não resgatam o que foi trabalhado na quarta série para poder ver o que precisa ser retomado, onde partir para ensinar os novos conteúdos. Então fica uma coisa estanque. Vêm alunos de outras escolas, com as suas defasagens. Aí vem o aluno para o contraturno, começa em maio, abril, daí o pai não consegue trazer. É bem complicado. Deveria ter um entrosamento maior entre os professores.

R. Na época em que eu estudava, eu não me lembro se trabalhavam pelo concreto, tinha os exercícios, exercícios também é treino mas antes você tem que entender o porquê, como se chega aquele determinado resultado. Nos 23 anos de Magistério eu tenho perseguido, ao menos eu procuro estar em dia e trabalhar com os alunos da melhor forma possível, chegar até eles trabalhando com o concreto, com o que interessa a eles, com situações que eles possam entender e não situações... situações que até eles mesmo criam... eles trazem encartes e eles mesmo criam os problemas. E aí a gente vai questionando o que está faltando nesse enunciado e o outro colega é que vai resolver. Não conseguiu resolver? Por que será? Está faltando elementos. O que falta? Acho que a evolução, as crianças estão em contato com a informática, as crianças podem estar além do que os professores propõem com o quadro e o giz... e os alunos na internet, informática, navegando... e a escola no quadro e giz. Acho a importância da Matemática cada vez maior nos seus conteúdos, nessa interdisciplinaridade, é no dia-a-dia.

S. Você acha que a escola está atendendo esse apelo para desenvolver outros conteúdos que uma vez não eram trabalhados na Matemática? Você falou muito das estratégias. E no que diz respeito aos conteúdos?

R. Olha, eu acho que em relação aos conteúdos, acho que alguma coisa mudou, mas praticamente o conteúdo é o mesmo. É alguma ou outra coisinha.

S. Eu conversava com a professora S. da sétima série, enquanto esperava por vocês e ela fazia o depoimento: precisa mudar tudo porque coitadas das crianças tem que aprender umas coisas que não tem nada a ver. O que você acha disso?

R. Mas eu acho que esse não ter nada a ver é uma questão de saber trabalhar. Mostrar ao aluno porque esse conteúdo é importante. Porque aprender a fazer conta de dividir, de vezes... porque é importante na vida deles.

S. Vocês falaram muitas vezes em livros que usam para fazer o planejamento. O que vocês usam aqui na escola como obras de referência para fazer os seus planejamentos?

R. Na escola temos os livros didáticos do MEC, aqueles que a gente faz escolha; mas este ano os livros propostos para a escolha são obsoletos. O livro é mais um apoio. Livro em uso, neste ano, aqui é o do Bongiorno. Mas o livro é mais um apoio. Alguns autores já procuram inovar: estimular o raciocínio, desafios e tudo o mais... Parece que tem uma seqüência, faz uma seqüência do conteúdo e pode ser usado como um material a mais. Para usar como fixação. Sempre que se vê uma coisa nova em livros, revistas, livros didáticos que tem na escola, a gente vai em busca. Nós fizemos uma reforma, a biblioteca da escola não tinha quase nada. Uma época nós tentamos fazer uma apostila para apoiar o trabalho em sala de aula, integrando tudo com apoio da APM. Mas aí morreu essa iniciativa.

S. Os alunos usam os livros didáticos?

R. É, uma vez que a gente tenha os livros do MEC, sim. Um deles que não tem a ver com conteúdo é o de História e o de Geografia. Agora estão aparecendo de História e Geografia do Paraná. Mas o livro didático é um recurso a mais, não é uma bíblia a ser seguido. Então, quando a gente se reúne para o planejamento usamos revistas, biblioteca, internet. Agora que temos o conselho de classe, os professores aproveitam também esse tempo para elaborar o que vamos trabalhar no bimestre. As planilhas orientam esses trabalhos. São planilhas para disciplina e nelas são anotadas todas as atividades feitas, durante o bimestre. O conteúdo é dividido em o que é essencial a gente cobrar do aluno e a cada aluno vai sendo atribuído um percentual do que ele realizou em cada item e fecha dez. Jogo, atividade oral, exercícios.

S. Como no dia-a-dia, funciona essa planilha? Nas aulas de Matemática, por exemplo.

R. Suponha que você está trabalhando um item, como por exemplo, história dos números e que uma turma de alunos venha a apresentar, então a professora vai marcando na planilha a participação individual. Seguindo o que eles apresentaram. Um jogo oral, ou a construção de um material, então tudo vai sendo lançado nessa planilha.

S. Por que vocês adotaram essa sistemática.

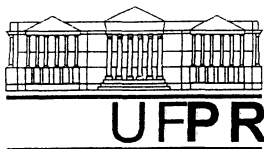
R. Porque tínhamos muitas queixas dos pais, aonde eles só recebiam um “conceito” (sobre avaliação dos filhos) A, B, C. Mas quanto é este A, B, C? Nós tínhamos um caderno aonde era marcado o desempenho por aluno, mas ficava vago ainda para os pais. Então era feita essa relação dos conceitos com percentual. A partir deste ano aumentou alguma coisa lá na “Secretaria” para tirar o conceito, de quinta a oitava série já é por conceito, então se procura unificar a sistemática. No caso do aluno ser transferido o parecer vai ser desse tipo. Se um pai chega na Secretaria da escola para saber do aproveitamento do filho o livro com esses registros fica na Secretaria e a funcionária procura passar essas informações do aproveitamento do aluno através desses percentuais para não ficar vaga aquela informação só por A, B, C.

C. É interessante e mostra bem a preocupação da escola com os conteúdos. A é muito bom mas não acrescenta só dizer isso em o aluno é bom. Como, em que conteúdos?

S. Você gostaria de acrescentar mais alguma coisa?

R. Os alunos passaram a mostrar mais compromisso com a aprendizagem. Então, por exemplo, mesmo que num certo dia eles não tenham uma disciplina eles têm interesse em trazer um material que tenham pesquisado e mostram interesse em mostrar aos colegas. Uma das atividades era trabalhar a classe do milhão e do bilhão. Uma atividade era trazer material em jornal ou revista com reportagens que pudessem ilustrar essas classes numéricas. Os alunos tinham de ler para os colegas. Depois a gente fazia no quadro atividades aproveitando as matérias trazidas pelos alunos.

**ANEXO 1 – CARTA DE APRESENTAÇÃO DA ORIENTADORA PARA
DIRETORAS DE ESCOLAS SELECIONADAS PARA COLETA DE DADOS**



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
Programa de Pós Graduação em Educação

Curitiba, 25 de maio de 2005

Prezada Diretora

Venho por meio desta, solicitar seu apoio autorizando que a Professora Sonia Firetti, aluna matriculada no Programa de Pós Graduação em Educação da Universidade Federal do Paraná, possa desenvolver junto a professores de sua escola, atividades para o desenvolvimento de sua dissertação de mestrado.

Atenciosamente,

Professora Ettiéne Guérios
Orientadora

**ANEXO 2 – PLANEJAMENTOS DE CONTEÚDOS DE MATEMÁTICA PARA O
CICLO II DO ENSINO FUNDAMENTAL NAS ESCOLAS PESQUISADAS**

4ª SÉRIE

01. Mediante várias idéias, reconhece qual a idéia básica de textos estudados, discutindo e respeitando os diferentes sentidos que podem ser atribuídos a um único texto refletido.
02. Utiliza conhecimentos adquiridos em sala de aula, também de outras disciplinas, para melhor defender seu ponto de vista, oralmente ou por escrito.
03. Na leitura e na escrita, percebe a diferença, respeita e usa os sinais de pontuação para dar sentido e marcar pausas no texto.
04. Separa adequadamente as sílabas, em produções escritas, respeitando e reconhecendo encontros vocálicos, encontros consonantais, dígrafos e sílaba tônica.
05. Na leitura de textos, compreende que as palavras podem adquirir mais de um sentido, dependendo do contexto em que são empregadas, ao mesmo tempo em que diferencia sinônimos, antônimos e homônimos.
06. Produz textos escritos de diferentes formas e gêneros, traçando as letras com legibilidade e respeitando o uso de maiúsculas e minúsculas.
07. Em suas produções escritas, procura separar as idéias básicas em parágrafos, apresentando-as em seqüência lógica (início, desenvolvimento e final) e coerente.
08. Acentua as palavras de acordo com as regras gerais relativas à tonicidade e emprego dos sinais gráficos.
09. Compreende e utiliza discurso indireto e também o discurso direto com pontuação apropriada (dois pontos, travessão ou aspas).
10. Identifica e cria diferentes tipos de frases, usando pontuação adequada para dar-lhe sentido.
11. Diferencia monossílabos átonos e tônicos.
12. LIVRO PARADIDÁTICO: A VISITA DO PRÍNCIPE; MISS SARDINE; A REFORMA DA NATUREZA; A PÍLULA FALANTE; SÍTIO DO PICAPAU AMARELO – Com o livro paradidático podem ser desenvolvidas diversas atividades como: reescrita da história, história em quadrinhos, teatro, mural, maquete, BT (biblioteca de trabalho).

CONTEÚDOS DE MATEMÁTICA – 1º BIMESTRE

4ª SÉRIE

01. Compreende e representa o Sistema de Numeração Decimal e escreve e lê numerais até centena de milhão.
02. Conhece um pouco da história da escrita dos números naturais (egípcios, romanos e hindus).
03. Reconhece, escreve e lê os principais numerais romanos, identificando-os na leitura de séculos, relógios e capítulos de livros.
04. Desenvolve as técnicas operatórias da adição, subtração, multiplicação e divisão.
05. Compreende e aplica as propriedades das operações nos cálculos e na resolução de situações problema.
06. Resolve problemas que envolvem o Sistema Monetário e as quatro operações.
07. Compreende e identifica expressões numéricas como sentenças da linguagem matemática, demonstrando habilidade em resolvê-las.
08. Reconhece a utilidade das operações inversas para confirmar os resultados e as aplica em exercícios.

CONTEÚDOS DE LÍNGUA PORTUGUESA – 2º BIMESTRE

4ª SÉRIE

- ✓ 01. Mediante várias idéias, reconhece qual a idéia básica de textos estudados, discutindo e respeitando os diferentes sentidos que podem ser atribuídos a um único texto refletido
- ✓ 02. Na leitura, e na escrita, percebe a diferença, respeita e usa os sinais de pontuação para dar sentido e marcar pausas no texto.
- ✓ 03. Produz textos escritos de diferentes formas e gêneros, utilizando formas de apresentação e uso de recursos de argumentação.
- ✓ 04. Em suas produções escritas, procura separar as idéias básicas em parágrafos, apresentando-as em seqüência lógica (início, desenvolvimento e final) e coerente.
- ✓ 05. Compreende a utilização de sinais gráficos, acentuando e escrevendo as palavras de acordo com a norma culta.
- 06. Identifica diferentes tipos de substantivos e suas flexões em gênero, número e grau.
- 07. Reconhece adjetivos e suas flexões em gênero, número e grau e também as locuções adjetivas.
- ✓ 08. Identifica artigos e seus tipos bem como flexão em gênero e número.
- 09. 12. LIVRO PARADIDÁTICO: A VISITA DO PRÍNCIPE; MISS SARDINE; A REFORMA DA NATUREZA; A PÍLULA FALANTE; SÍTIO DO PICAPAU AMARELO – Com o livro paradidático podem ser desenvolvidas diversas atividades como: reescrita da história, história em quadrinhos, teatro, mural, maquete, BT (biblioteca de trabalho).

CONTEÚDOS DE MATEMÁTICA - 2º BIMESTRE

4ª SÉRIE

- 01. Constrói o conceito e reconhece número primo.
- 02. Reconhece M.M.C. através de conjuntos e da decomposição em fatores primos.
- 03. Reconhece M.D.C. através de conjuntos e da decomposição em fatores primos.
- 04. Desenvolve as técnicas operatórias da adição, subtração, multiplicação (com 3 algarismos no multiplicador) e divisão (com 2 algarismos no divisor) em situações problema apresentadas.
- 05. Constrói conceito de fração e demonstra domínio na leitura, escrita e representação das mesmas.
- 06. Conhece e reconhece frações próprias, impróprias e número misto.
- 07. Simplifica e compara frações, descobrindo as equivalentes.
- 08. Realiza as 4 operações com frações (denominadores iguais).
- * 09. Reconhece frações de medidas de tempo, sistema monetário e comprimento. (3º Bim)
- 010. Identifica frações de quantidades.

CONTEÚDOS DE LÍNGUA PORTUGUESA - 3º BIMESTRE

4ª SÉRIE

01. Mediante várias idéias, reconhece qual a idéia básica de textos estudados, discutindo e respeitando os diferentes sentidos que podem ser atribuídos a um único texto refletido.
02. Na leitura, e na escrita, percebe a diferença, respeita e usa os sinais de pontuação para dar sentido e marcar pausas no texto.
03. Percebe a necessidade de concordância nominal na língua escrita, flexionando de maneira correta número e gênero de artigos, substantivos, adjetivos, pronomes, numerais e locuções adjetivas.
04. Utiliza a concordância verbal adequada em todos os tempos e pessoas dos verbos regulares do modo indicativo.
05. Produz textos escritos de diferentes formas e gêneros, traçando as letras com legibilidade e respeitando as estruturas da língua já trabalhadas.
06. Nas produções escritas, escreve separando as idéias em parágrafos e apresentando-as em seqüência lógica (início, desenvolvimento e final) e coerente.
07. Flexiona de maneira correta o verbo chover.
08. LIVRO PARADIDÁTICO: A VISITA DO PRÍNCIPE; MISS SARDINE; A REFORMA DA NATUREZA; A PÍLULA FALANTE; SÍTIO DO PICAPAU AMARELO – Com o livro paradidático podem ser desenvolvidas diversas atividades como: reescrita da história, história em quadrinhos, teatro, mural, maquete, BT (biblioteca de trabalho).

CONTEÚDOS DE MATEMÁTICA - 3º BIMESTRE

4ª SÉRIE

01. Conhece a fração decimal, compreendendo que números fracionários e decimais são equivalentes.
02. Constrói e compreende as técnicas operatórias da adição, subtração, multiplicação e divisão com decimais.
03. Desenvolve a técnica de cálculo da divisão não - exata com números naturais, calculando o quociente com décimos, centésimos e milésimos.
04. Resolve situações problemas que envolvem as quatro operações, frações, sistema monetário, medidas, temperatura e porcentagem.
05. Conhece o metro como unidade base do sistema internacional de medidas, seus múltiplos e submúltiplos.
06. Mede comprimentos e realiza a conversão de uma unidade para outra.
07. Constrói o conceito de reta e segmento de reta.
08. Reconhece retas concorrentes e retas paralelas.
09. Realiza as quatro operações com frações (denominadores diferentes).
10. Reconhece a relação entre fração e porcentagem.

obj. 09 do 2º bimestre

CONTEÚDOS DE LÍNGUA PORTUGUESA - 4º BIMESTRE

4ª SÉRIE

01. Observa, nos textos estudados, a concordância do sujeito com o predicado, mesmo quando o primeiro for posposto (sujeito depois do verbo).
02. Produz texto escrito atendendo-se à temática proposta e mantém unidade no tipo de discurso utilizado em suas produções textuais.
03. Reconhece diferentes gêneros textuais (poético, jornalístico, literário, científico), já denotando preferência por alguns.
04. Em suas produções textuais, emprega os sinais de pontuação e acentuação estudados durante o ano letivo e demonstra cuidado com a ortografia.
05. Com o auxílio do professor, percebe nos textos lidos, que as conjunções e preposições têm a função de elemento coesivo e que os advérbios relacionam - se aos verbos para exprimir circunstâncias ou intensidade, procurando utilizar tais recursos em suas produções escritas.
06. Segmenta seu texto em parágrafos adequadamente, apresentando as idéias em seqüência lógica e coerente.
07. Nas produções textuais, procura deixar clara sua posição, seu ponto de vista.
08. Ao utilizar o dicionário para consultar o significado de palavras, compreende que as palavras adquirem sentidos diferentes de acordo com o contexto em que são empregadas.
09. Percebe a necessidade de concordância nominal e concordância verbal na língua escrita (modos indicativo e subjuntivo), interferindo nesse sentido nas reestruturações e produções coletivas e individuais.
10. Lê ou ouve textos mais longos, conservando o sentido de sua intenção e tema, reconhecendo a idéia central.
11. Compreende o uso de interjeições.
12. LIVRO PARADIDÁTICO: A VISITA DO PRÍNCIPE; MISS SARDINE; A REFORMA DA NATUREZA; A PÍLULA FALANTE; SÍTIO DO PICAPAU AMARELO – Com o livro paradidático podem ser desenvolvidas diversas atividades como: reescrita da história, história em quadrinhos, teatro, mural, maquete, BT (biblioteca de trabalho).

CONTEÚDOS DE MATEMÁTICA - 4º BIMESTRE

4ª SÉRIE

01. Realiza trabalhos de representação e modelagem e classificação dos sólidos geométricos.
02. Constrói o conceito de polígono.
03. Reconhece alguns polígonos.
04. Aplica de maneira adequada o conceito de ângulos, identificando o grau, medindo e classificando os mesmos.
05. Trabalha com o perímetro das figuras planas.
06. Compreende e constrói o conceito de área, desenvolvendo o cálculo da área de superfícies retangulares, quadradas e triangulares.
07. Identifica medidas de capacidade e medidas de massa.
08. Resolve situações problema.
09. Constrói e aplica o conceito de simetria.
10. Interpreta e constrói gráficos e tabelas.