

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE EDUCAÇÃO  
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO  
MESTRADO EM EDUCAÇÃO

**OFICINAS PEDAGÓGICAS DE MATEMÁTICA DA PUCRS  
CONTRIBUIÇÕES À PRÁTICA DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA DO  
ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO.**

CÁRMEN REGINA JARDIM DE AZAMBUJA

ORIENTADORA: PROF<sup>a</sup> DR<sup>a</sup> MARLENE CORRERO GRILLO

Porto Alegre, agosto de 1999

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE EDUCAÇÃO  
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO  
MESTRADO EM EDUCAÇÃO

**OFICINAS PEDAGÓGICAS DE MATEMÁTICA DA PUCRS  
CONTRIBUIÇÕES À PRÁTICA DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA DO  
ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO.**

Dissertação apresentada ao Curso de  
Mestrado em Educação da Faculdade de  
Educação da Pontifícia Universidade  
Católica do Rio Grande do Sul, como  
requisito parcial para obtenção do título de  
Mestre em Educação

CÁRMEN REGINA JARDIM DE AZAMBUJA

ORIENTADORA: PROF<sup>a</sup> DR<sup>a</sup> MARLENE CORRERO GRILLO

Porto Alegre, agosto de 1999

## **Dados Internacionais de Catalogação na Publicação ( CIP )**

**A991o Azambuja, Cármen Regina Jardim de**  
**Oficinas pedagógicas de matemática da PUCRS contri-**  
**buições à prática de professores de matemática do ensino**  
**fundamental e médio / Cármen Regina Jardim de Azambuja**  
**- Porto Alegre, 1999.**  
**88fl.**

**Diss. (Mestrado em Educação) – PUCRS, Fac. de Edu-**  
**cação.**

**1. Educação 2. Matemática - Ensino 3. Matemática -**  
**Ensino de 1º Grau 4. Matemática – Ensino de 2º Grau**  
**5. Professores – Prática Profissional 6. Oficinas Pedagógi-**  
**cas I. Título**

**CDD 370.7**  
**372.7**

Bibliotecária Responsável:

**Débora Kraemer de Araujo**  
**CRB 10/1191**

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE EDUCAÇÃO  
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO  
MESTRADO EM EDUCAÇÃO

CÁRMEN REGINA JARDIM DE AZAMBUJA

**OFICINAS PEDAGÓGICAS DE MATEMÁTICA DA PUCRS  
CONTRIBUIÇÕES À PRÁTICA DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA DO  
ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO.**

Dissertação apresentada para apreciação e parecer da Banca Examinadora

---

Profª. Dra. Marlene Correro Grillo

---

Prof. Dr. Maurivan Güntzel Ramos

---

Profª. Dra. Valdemarina B. de Azevedo e Souza

## AGRADECIMENTOS

À Profa. Dra. Marlene Correro Grillo, pela orientação, incentivo, amizade e atenção que me dedicou durante todo o curso.

À Profa. Dra. Helena Noronha Cury, amiga e colega, pelas valiosas sugestões.

Aos professores entrevistados que possibilitaram a realização desta pesquisa.

À Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, por ter me oportunizado mais esse Curso.

À minha família, pelo apoio e compreensão e, em especial, à Fernanda e à Roberta pela ajuda na digitação.

A todos que de alguma forma me estimularam e ajudaram na realização deste trabalho.

## SUMÁRIO

<b>RESUMO .....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>viii</b>
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>01</b>
<b>2 OBJETIVOS .....</b>	<b>03</b>
<b>3 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>04</b>
3.1 CONSIDERAÇÕES SOBRE O ENSINO NO BRASIL E A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA.....	04
3.2 TENDÊNCIAS PEDAGÓGICAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA NO BRASIL.....	10
3.2.1 Tendência Formalista Clássica .....	10
3.2.2 Tendência Empírico-Ativista.....	11
3.2.3 Tendência Formalista Moderna .....	11
3.2.4 Tendência Tecnicista e suas Variações .....	12
3.2.5 Tendência Construtivista.....	13
3.2.6 Tendência Socioetnocultural.....	14
3.3 FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES .....	16
3.3.1 Perspectiva Acadêmica.....	16
3.3.2 Perspectiva Técnica .....	18
3.3.3 Perspectiva Prática.....	19
3.3.4 Perspectiva de Reflexão na Prática para a Reconstrução Social.....	20
3.4 FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES E PRÁTICA REFLEXIVA.....	22

3.5 OFICINAS DE ENSINO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS .....	25
<b>4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....</b>	<b>36</b>
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	36
4.2 PROBLEMA CENTRAL.....	36
4.3 QUESTÕES DE PESQUISA.....	36
4.4 PARTICIPANTES DA PESQUISA.....	37
4.5 COLETA DE DADOS .....	38
4.6 QUESTÕES DA ENTREVISTA.....	38
4.7 PROCEDIMENTO DA ANÁLISE DAS INFORMAÇÕES .....	39
<b>5 DESCRIÇÃO E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS .....</b>	<b>42</b>
5.1 CATEGORIA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO PROFISSIONAL.....	44
5.2 CATEGORIA OFICINAS PEDAGÓGICAS DE MATEMÁTICA DA PUCRS .....	59
5.3 CATEGORIA POSSIBILIDADES E LIMITES.....	65
5.3.1 Possibilidades.....	65
5.3.2 Limites.....	70
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>81</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>85</b>

## RESUMO

Esta pesquisa tem como objetivo identificar as contribuições das Oficinas Pedagógicas de Matemática da PUCRS para a melhoria da prática docente dos professores participantes. Caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa – descritiva – interpretativa, baseada nas entrevistas realizadas com dez professores do ensino fundamental, de 5<sup>a</sup> a 8<sup>a</sup> séries e do ensino médio, com regência de classe, que participaram de pelo menos duas oficinas e se dispuseram a colaborar com seus depoimentos. A partir do exame das entrevistas, utilizando a metodologia de Análise de Conteúdo, foram definidas as seguintes categorias: Construção do Conhecimento Profissional; Oficinas Pedagógicas de Matemática da PUCRS e Possibilidades e Limites. A categoria Construção do Conhecimento Profissional mostra que os professores, mesmo com uma formação predominantemente acadêmico tradicional, com ênfase no conteúdo ou na técnica, por meio da prática e da formação continuada, estão evoluindo para um modelo mais reflexivo. A categoria Oficinas Pedagógicas de Matemática da PUCRS revela entendimentos variados: alguns consideram que é um lugar para obter conhecimento teórico; outros julgam que serve para construir conhecimentos práticos, outros, ainda, associam-na à construção de material instrucional; outros, enfim, vêem a Oficina como ambiente propício para repensar sua prática, talvez como uma consequência da dinâmica do professor responsável pela Oficina. Na categoria Limites e Possibilidades os professores apontam que é possível a aplicação da metodologia das Oficinas, mas indicam também alguns entraves que vão desde as dificuldades institucionais, os alunos, os pais, até às suas próprias dificuldades. Os resultados da pesquisa indicam uma efetiva contribuição das Oficinas à prática pedagógica dos professores pela ampliação do conhecimento disciplinar, do conhecimento pedagógico dos conteúdos, do conhecimento prático, além da oportunidade de reflexão conjunta sobre a prática pedagógica. Mostram ainda a importância da formação continuada para o desenvolvimento profissional dos professores em exercício, responsáveis por qualquer mudança que se pretenda no ensino.



## **ABSTRACT**

This research aims at identifying the contributions of PUCRS's Pedagogical Workshops on Mathematics for the improvement of the teaching practice of the participant teachers. It is characterized by a qualitative-descriptive-interpretative study based on the interviews performed with ten elementary school teachers( from 5<sup>th</sup> and 8<sup>th</sup> grades) and high school teachers, class coordinators, who took part in at least two workshops and made themselves available to collaborate with their reports. From the exam of the interviews, the following categories were defined by utilizing the methodology of Contents Analysis: Construction of Professional Knowledge, PUCRS's Pedagogical Workshops on Mathematics and Possibilities and Limits. The category Construction of Professional Knowledge shows that even teachers with a predominantly traditional academic graduation emphasized on the contents or on the technique are evolving into a more reflexible pattern by way of practice and continued graduation. The category PUCRS's Pedagogical Workshops on Mathematics reveals varied understandings: some consider practical knowledge, some associate it to the construction of instructional materials whereas others see the Workshop as the propitious environment to rethink their practice, maybe as a consequence of the dynamics of the professor responsible for the Workshops. In the category Possibilities and Limits, the teachers point out that application of the methodology of the workshops is possible but they also indicate some obstacles which range from institutional difficulties, students and parents to their own difficulties. The results of the reserch indicate an effective contribution from the Workshops to teacher's pedagogical practice by the widening of the disciplinary knowledge, pedagogical knowledge of the contents and practical knowledge, besides the opportunity of joint reflection on the pedagogical practice. They also show the importance of the continued graduation for the teacher's professional development responsible for any change in teaching.

## 1 INTRODUÇÃO

A busca da melhoria do ensino de Matemática e a sua adequação ao contexto atual, tanto nos cursos de Licenciatura como nas escolas do ensino fundamental e médio, têm sido uma meta constante da Faculdade de Matemática da PUCRS.

Desde 1993, quando da reformulação do currículo do Curso de Matemática: Licenciatura Plena, foram feitas várias tentativas no sentido de levar os professores do Curso a discutirem os problemas do ensino atual de Matemática na busca de soluções, pois, como diz André (1996, p.99): “Se se pretende afetar a qualidade do ensino e da aprendizagem (...) torna-se necessário criar oportunidades para os docentes refletirem sobre sua prática e adquirirem subsídios que os levem a reconstruí-la em direção ao sucesso escolar de todos os alunos”.

O cotidiano da sala de aula, quando objeto de reflexão coletiva, pode contribuir para um melhor entendimento da prática pedagógica como um todo e uma melhor adequação do ensino de Matemática dos Cursos de Licenciatura às reais necessidades dos professores.

Com o objetivo de colocar em confronto o saber produzido pela Universidade e o daqueles que validam e difundem esse saber, várias ações têm sido realizadas a fim de fazer uma articulação Universidade-Comunidade.

Essas ações, que inicialmente eram promovidas pelo Laboratório de Matemática, com o passar dos tempos, foram se ampliando através da participação em projetos para a melhoria do ensino.

Desde 1990, a Faculdade de Matemática oferece aos professores da rede pública e privada Oficinas Pedagógicas de Matemática, inicialmente fazendo parte do projeto Ação Conjunta para a Melhoria do Ensino de Ciências e Matemática (ACOMECIM) e hoje fazendo parte do Núcleo de Apoio ao Ensino de Ciências e Matemática (NAECIM), integrado ao Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS.

Comecei a participar do grupo das oficinas em 1992, mas estava insatisfeita com a avaliação realizada ao final de cada uma delas por considerar que era parcial, ficando restrita ao trabalho realizado naquela oficina e por aquele professor; interessava-me uma visão mais geral sobre as contribuições das mesmas às práticas dos professores, o que me pareceu possível realizar ao ingressar no Mestrado em 1997.

Espero que os resultados dessa investigação possam colaborar para um repensar sobre as Oficinas quanto a possibilidades e limites, ampliar ou criar novas formas de integração escola-universidade, bem como fornecer subsídios para o curso de Licenciatura em Matemática da PUCRS que busca sempre oferecer um ensino de qualidade e adequado à realidade.

## **2 OBJETIVOS**

O presente estudo tem como objetivos:

- Analisar modificações na prática pedagógica de professores, decorrentes de suas participações nas Oficinas Pedagógicas de Matemática da PUCRS.
- Conhecer a visão de participantes sobre as Oficinas Pedagógicas de Matemática da PUCRS.
- Identificar possibilidades e limites da utilização da metodologia das oficinas na prática da sala de aula, em escolas da rede de ensino.

### **3 REVISÃO DE LITERATURA**

#### **3.1 CONSIDERAÇÕES SOBRE O ENSINO NO BRASIL E A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA**

No início do século XX, o Brasil, país agrícola, vive da exportação dos produtos brasileiros aos países industrializados.

A maioria da população não tem acesso à Educação, apenas os filhos e parentes dos latifundiários freqüentavam cursos de nível superior, preferencialmente o jurídico, por facilitar acesso aos cargos públicos. Há pouco interesse pelos estudos científicos.

Na escola primária, o ensino de Matemática é utilitário, desenvolvendo-se técnicas operatórias que auxiliam nas atividades comerciais e nas necessidades do dia-a-dia.

O Ensino Secundário, em geral, é particular, destinado às elites em sua preparação para os cursos superiores. À Matemática é dado um tratamento abstrato, sem preocupação com a prática. Os três ramos da Matemática: Aritmética, Álgebra e Geometria são ensinados por professores diferentes, em geral autodidatas, oriundos de profissões liberais, principalmente engenheiros ou militares.

A partir da I Guerra Mundial, com as modificações sofridas nos setores econômico, social e político do país, há uma pressão nacionalista pelo combate ao analfabetismo e pela difusão da escola primária.

Iniciam-se debates e reivindicações relativos à Educação e, além da busca da universalidade do acesso à escola, há uma grande preocupação com a qualidade, sendo divulgadas, na década de 20, algumas obras didático-metodológicas e teorias psicológicas.

Com a expansão da escola elementar, verificam-se algumas mudanças em sua organização e formação dos professores. O mesmo não acontece com os demais níveis de ensino.

Com a crise econômica de 1929, a queda na exportação do café impossibilita a importação dos bens de consumo, havendo um avanço no processo de industrialização para suprir as necessidades do mercado interno e empregar a mão-de-obra liberada pelo setor agrícola.

Essas mudanças provocam uma reestruturação global do Estado. Na área da Educação, é criado, pela primeira vez, em 1930, um Ministério da Educação e Saúde, chefiado por Francisco Campos. Decretos do ministro estabelecem a reestruturação do ensino superior; são fundadas no Brasil as primeiras universidades, pela fusão de instituições isoladas de ensino superior.

Em 1932, educadores brasileiros lançam o Manifesto dos Pioneiros da Educação, com o objetivo de fixar diretrizes e nortear a política educacional global. Entre as reivindicações do manifesto aparece a necessidade de formação dos professores para todos os graus de ensino, em curso de nível superior.

O documento influencia a Constituição de 1934 que, pela primeira vez, regulamenta as formas de financiamento da rede oficial de Ensino em quotas fixas para a Federação, os Estados e Municípios.

A organização escolar continua altamente seletiva, existindo as escolas para o povo (profissionais) e para a elite (secundárias), estrutura essa acentuada pela constituição de 1937, que dispõe, no artigo 129, que as indústrias e sindicatos são obrigados a criar escolas de aprendizagem na área de sua especialização para os filhos de seus empregados.

Nesse período, são criadas as Universidades de São Paulo (1934) e do Rio de Janeiro (1935), que instalam os primeiros cursos de formação de professores para as diversas disciplinas do ensino secundário. O ensino secundário é dividido em 2 ciclos: o fundamental (5 anos) e o complementar (2 anos) e são estabelecidos os programas referentes às disciplinas, bem como instruções pedagógicas.

Destaca Pavanello (1993, p.10) que, para o ensino da Matemática, especificamente, houve uma modificação importante, pois “observa-se a tentativa de estabelecer a unidade entre os vários ramos da matemática, entregando o ensino da disciplina a um só professor. Este deverá desenvolver, em cada série, o ensino de vários assuntos, procurando integrá-los”.

Em 1942, novas reformas são empreendidas pelo Ministro da Educação Gustavo Capanema: a do ensino profissional em seu ramo industrial e a do ensino secundário que agora é dividido em curso ginasial (4 anos) e clássico ou científico (3 anos).

Os programas de Matemática apresentam algumas diferenças, não só em termos da integração dos assuntos, mas também em relação à Geometria, que é abordada nas quatro séries do curso ginasial, intuitivamente nas duas primeiras e dedutivamente nas últimas, incluindo, ainda, Trigonometria no 2º ano e Geometria Analítica no 3º ano do curso científico.

Os programas propostos pela reforma Capanema são criticados pela extensão dos conteúdos em relação ao tempo dedicado ao seu desenvolvimento, tornando o ensino meramente formal.

A Constituição de 1946 fixa a necessidade da elaboração de novas leis e diretrizes para o ensino no Brasil para substituir as do Governo Vargas, consideradas ultrapassadas.

Em 1951, o então Ministro da Educação, Simões Filho, incumbiu a Congregação do Colégio Pedro II de elaborar novos programas adaptados ao tempo disponível e ajustados às diferenças regionais. Esses programas não diferem muito dos anteriores e as instruções metodológicas não apresentam novidades. Recomendam-se que se apele à intuição e não se exagere no rigor.

No fim dos anos 50 e início dos 60, com o desenvolvimento econômico, a repercussão no sistema escolar é logo sentida e a rede escolar expande-se, sem contudo atender à demanda, por insuficiência de número de professores para preencher os cargos criados.

Com a tomada do poder pelos militares, em 1964, procurando estabelecer uma política educacional condizente com o novo modelo econômico, foi feita a reforma universitária fixada pela lei nº 5540/68.

Esta reforma do ensino superior é baseada no modelo americano e estrutura o ensino em básico e profissional, adota o sistema de créditos e sugere cursos de curta duração (2 anos), a licenciatura (4 anos) e dois níveis de pós-graduação – mestrado e doutorado.

O Estado assim modifica a estrutura interna das universidades, visando conciliar a expansão exigida com a otimização de recursos. Cria-se novos cursos superiores particulares, para formação de professores para o magistério de 1º e 2º graus, para atender à necessidade agora aumentada pela lei 5692/71.

Os cursos de licenciatura existentes já eram criticados pela falta de unidade entre as disciplinas de conteúdo específico e pedagógico. Os novos cursos, além de incorrerem nas mesmas falhas, dão margem a outras críticas, como pouco domínio



de conteúdo, por serem em geral licenciaturas de curta duração, seguidas de especialização em uma disciplina. Não garantindo o domínio dos conteúdos, tais cursos determinam a necessidade de treinamentos e reciclagens para complementarem a formação dos docentes.

Para Fernandes (1997, p.109): “os cursos de Formação de Professores, dados inicialmente ou através de treinamentos e reciclagens (esses termos são próprios da época), foram bastante criticados pela dicotomia entre teoria e prática e pelo formalismo técnico do planejamento das atividades pedagógicas”.

Atualmente, a formação dos professores de Matemática continua sendo feita pelos Cursos de Licenciatura, com a participação maior da Faculdade de Matemática, responsável pelos conteúdos específicos de Matemática, e da Faculdade de Educação, responsável pela formação pedagógica; outros Institutos, como Física e Informática, ministram um reduzido número de disciplinas.

Tal estrutura pode acarretar ausência de uma melhor integração, como denuncia Lüdke apud Bertoni (1995, p.13): “a problemática dos cursos de Licenciatura, em termos gerais continua praticamente a mesma... Falta uma proposta geral que integre as várias unidades envolvidas no curso. Faltam articulações entre formação no conteúdo específico e no pedagógico”.

Apesar dessa falta de integração entre as várias unidades envolvidas nos cursos de Licenciatura, apontada por Lüdke, através de publicações e eventos científicos, tem-se observado a tentativa por parte de algumas Universidades de realizar mudanças na estrutura de seus cursos não só no que diz respeito à atualização dos currículos mas também na participação maior do aluno em situações de ensino bem como uma maior integração teoria-prática.

Entre as modificações, podemos citar as ocorridas no Curso de Matemática: Licenciatura Plena da PUCRS que, desde 1993, oferece a seus alunos oportunidade de entrar em contato com os problemas do ensino médio e fundamental desde o

início do curso, por meio de observações em sala de aula, participação em Oficinas Pedagógicas, atendimento aos alunos, atividades extra-classe e participação em projetos envolvendo as licenciaturas.

A prática escolar vivenciada pelo estudante desde os primeiros semestre do curso, além de lhe oportunizar o conhecimento de diversas metodologias de ensino, promove integração entre teoria e prática e também leva à necessidade de reflexão sobre a prática realizada na busca de teorias que a justifiquem.

No entanto não basta que o futuro professor tenha a sua teoria de ensino pois a prática escolar na realidade cotidiana é a concretização das orientações da sociedade resultantes de uma concepção de conhecimento, de uma concepção das relações entre homem, sociedade e natureza, e de um conjunto de valores e interesses. Para Bertrand et Valois (1994, p.29), “estes componentes definem e delimitam, para um determinado grupo social, o seu campo de ação, a sua prática social e cultural, assegurando, assim, a sua coerência e a sua relativa unanimidade”.

Desta forma, a prática que acontece em sala de aula está condicionada por fatores sócio-político-ideológicos que determinam o papel do ensino, da aprendizagem, a relação professor-aluno, a avaliação, etc.

Vários estudiosos, entre eles Saviani (1985) e Libâneo (1985), fizeram um levantamento das orientações gerais a partir das quais se desenvolveram diferentes correntes na educação brasileira, isto é, as tendências existentes em determinadas épocas no Brasil. Sob a influência dessas tendências o ensino de Matemática também sofreu alterações ao longo dos tempos. Faremos um breve resumo das tendências que nortearam o ensino da Matemática no Brasil.

## 3.2 TENDÊNCIAS PEDAGÓGICAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA NO BRASIL

Pretendendo descrever os modos como historicamente foi desenvolvido o ensino da Matemática no Brasil, Fiorentini (1995, p.5) identifica seis tendências: a formalista clássica, a empírico-ativista, a formalista moderna, a tecnicista e suas variações, a construtivista e a sócio-etnoculturalista.

Conforme o autor, seus critérios de classificação foram: “a concepção de Matemática; a crença de como se dá o processo de obtenção/produção/descoberta do conhecimento matemático; as finalidades e os valores atribuídos ao ensino da Matemática; a concepção de ensino; a concepção de aprendizagem; a cosmovisão subjacente; a relação professor-aluno e, sobretudo, a perspectiva de estudo/pesquisa com vistas à melhoria do ensino de Matemática”.

### 3.2.1 Tendência Formalista Clássica

Esta tendência, que vigorou até o final da década de 50, caracterizava-se pela ênfase no modelo euclidiano, ou seja, pela sistematização lógica do conhecimento a partir de axiomas, postulados e teoremas e pela concepção platônica de Matemática, uma visão estática, em que as verdades eram absolutas e imutáveis.

No formalismo clássico, a Geometria, pela sua consistência lógica, teve papel de destaque no currículo escolar das escolas de elite, garantindo à classe dominante um ensino mais rigoroso, enquanto às classes menos favorecidas cabia um ensino mais voltado para a técnica, com ênfase no cálculo e na aplicação de fórmulas e regras.

Nessa tendência o ensino era livresco, centrado no professor, expositor e transmissor do conhecimento. Ao aluno cabia memorizar e reproduzir os conteúdos

ensinados. Não havia pesquisa sistematizada sobre o ensino de Matemática e a melhoria do ensino era creditada a um melhor estudo do conteúdo por parte do professor.

### 3.2.2 Tendência Empírico-Ativista

Devido à crítica ao formalismo clássico, promovida pelos escolanovistas, surge, na década de vinte, a tendência empírico-ativista.

Esta tendência caracterizava-se pela idéia de que o aluno aprende fazendo e que a aprendizagem da Matemática pode ser obtida mediante generalizações ou abstrações, de forma indutiva e intuitiva.

O centro do processo ensino-aprendizagem era o aluno, cabendo ao professor o papel de orientador ou facilitador da aprendizagem.

O currículo devia ser organizado a partir dos interesses do aluno e de acordo com o seu desenvolvimento psicobiológico. Os métodos de ensino consistiam em atividades desenvolvidas em pequenos grupos, com material didático e manipulativo, jogos, resolução de problemas, entre outros.

À pesquisa cabia investigar o que a criança pensa, gosta e é capaz de fazer, para elaborar atividades ou materiais que levassem o aluno a descobrir e aprender a Matemática de uma forma lúdica. A qualidade de ensino, então, deixava de ser creditada ao conteúdo para privilegiar o aluno e as atividades ou problemas heurísticos.

### 3.2.3 Tendência Formalista Moderna

Após 1950, com a constatação de que havia uma defasagem entre o progresso científico-tecnológico da sociedade industrial e o currículo escolar vigente,

principalmente nas áreas de Ciências e Matemática, houve um movimento internacional de reformulação e modernização do currículo escolar, chamado Movimento da Matemática Moderna (MMM).

No Brasil, a Matemática Moderna foi implantada no início da década de 60 e tinha como objetivos:

- a) unificar os três campos da Matemática através da Teoria dos Conjuntos;
- b) enfatizar os aspectos estruturais e lógicos da Matemática;
- c) enfatizar o uso da linguagem formal da Matemática e o rigor.

Esta tendência caracterizava-se pela idéia de que o aluno deveria aprender a estrutura subjacente aos conteúdos, o que o levaria aos desdobramentos lógico-estruturais das idéias matemáticas.

O ensino era centrado no professor, o qual devia expor e demonstrar o conteúdo, cabendo ao aluno reproduzir sua linguagem e raciocínio lógicos.

Muitos professores universitários, apoiados na obra de Bourbaki, defendiam essa concepção, especialmente nos cursos de Licenciatura, o que fez com que as idéias estrutural-formalistas influenciassem a prática dos novos professores.

A qualidade do ensino era considerada possível através da formalização dos conteúdos, de forma a dar a professores e alunos uma visão geral das estruturas matemáticas.

#### 3.2.4 Tendência Tecnista e suas variações

O tecnicismo esteve presente no ensino brasileiro desde o final da década de 60 até o final da década de 70. Caracterizou-se pela ênfase às tecnologias de ensino, especialmente àquelas relativas ao planejamento, organização e controle do processo ensino-aprendizagem.

Esta tendência fundamentava-se no funcionalismo, para o qual a sociedade seria um sistema harmonioso e a escola, como parte deste sistema, teria a finalidade de manter a ordem vigente, integrando os alunos à sociedade.

O ensino de Matemática preocupava-se com o rigor, o simbolismo, as definições.

A técnica de ensino privilegiada era a instrução programada, dando início à era da informática aplicada à educação, com as máquinas de ensinar.

A finalidade do ensino de Matemática seria desenvolver habilidades computacionais e manipulativas, capacitando o aluno a resolver problemas, sem a preocupação de uma capacidade de reflexão e crítica.

A pedagogia não era centrada nem no professor nem no aluno, mas nos objetivos instrucionais, nos recursos e nas técnicas que garantiam o alcance dos mesmos.

A pesquisa, com vistas à melhoria de ensino, era desenvolvida por especialistas que ofereciam ao sistema novos métodos e técnicas para tornar o desempenho dos alunos mais eficiente.

### 3.2.5 Tendência Construtivista

Foi a partir da década de 60, início da de 70 que se começou a sentir no Brasil a presença do construtivismo piagetiano.

Segundo Fiorentini (1995, p.19-20): “para o construtivismo, o conhecimento matemático não resulta nem diretamente do mundo físico nem das mentes humanas isoladas do mundo, mas sim da ação interativa/reflexiva do homem com o meio ambiente e/ou atividades”.

A Matemática passou a ser vista como um conhecimento construído através da troca dinâmica do homem com o meio ambiente. Os conteúdos eram úteis enquanto levavam o aluno a desenvolver as estruturas básicas da inteligência. O importante não era aprender, mas sim aprender a aprender.

O papel do aluno consistia em ver, manipular o que via e atribuir significado ao resultado de sua atividade. O erro passou a ser visto não como algo negativo, mas como uma manifestação de grande valor pedagógico.

O professor estava sempre junto ao aluno, discutindo sobre o que ambos estavam fazendo.

A pesquisa investigava como a criança aprende e como se desenvolvem materiais ou atividades que desencadeiem conflitos cognitivos, visando à construção de conceitos.

### 3.2.6 Tendência Socioetnocultural

Na década de 60, as grandes dificuldades de aprendizagem dos alunos oriundos de classes menos favorecidas economicamente levou os estudiosos em Educação Matemática a preocuparem-se com os aspectos socioculturais do ensino dessa ciência.

Estudos mais recentes mostraram que as crianças das classes pobres não são desprovidas de conhecimentos e de estruturas cognitivas mas, simplesmente, não usam procedimentos matemáticos formais.

A crítica à educação bancária e à desvalorização dos saberes produzidos pelos alunos das classes mais pobres deu origem à tendência pedagógica socio etnocultural.

Nessa tendência, segundo Fiorentini (1995, p.26), “o conhecimento matemático passou a ser visto como um saber prático, relativo, não-universal e dinâmico, produzido historicamente nas diferentes práticas sociais, podendo aparecer sistematizado ou não”.

Esta tendência apoiou-se em Paulo Freire, no aspecto pedagógico, e em Ubiratan D’Ambrósio, no aspecto da Educação Matemática. A metodologia preferida era a modelagem matemática que partia dos problemas da realidade. O professor assumia um papel não diretivo, mediador, participando da aprendizagem juntamente com seu aluno que sempre indicava o ponto de partida. O currículo não era pré - estabelecido, mas definido em função da necessidade e do contexto sociocultural. À pesquisa cabia procurar entender, dentro do contexto cultural do indivíduo, seus processos de pensamento para propor uma ação pedagógica que lhe permitisse se desempenhar da maneira mais adequada na sua realidade.

Além das seis tendências descritas acima, que continuam presentes no ensino da Matemática no Brasil, o mesmo autor aponta duas novas tendências que estão a se configurar nas últimas décadas: a tendência histórico-crítica e a sociointeracionista-semântica.

A tendência histórico-crítica não apresenta conceitos rígidos. Caracteriza-se por uma postura crítica e reflexiva diante do saber escolar, do processo ensino-aprendizagem e do papel sociopolítico da educação escolarizada. Segundo Fiorentini (1995, p. 32) “o aluno aprende significativamente Matemática, quando consegue atribuir sentido e significado às idéias matemáticas, mesmo àquelas mais puras (isto é, abstraídas de uma realidade mais concreta) e, sobre elas, é capaz de pensar, estabelecer relações, justificar, analisar, discutir e criar”.

A tendência sociointeracionista-semântica tem como base a teoria de Vygotsky, colocando a linguagem como constituinte do pensamento. “Fundamenta-se no modo como os conhecimentos, signos e proposições matemáticas são produzidos e legitimados pela comunidade científica ou pelos grupos culturais situados sócio-historicamente” (Ibid., p. 32-33).



Esta tendência começou a emergir no Brasil a partir dos anos 90, sendo Rômulo Lins seu principal estudioso.

### 3.3 FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES

Consideramos como formação inicial aquela que visa formar um profissional de ensino, em geral feita através de cursos de licenciatura ou curso de Pedagogia. Esses cursos efetuam a formação levando em consideração o modo como concebem a prática educativa.

Na literatura educacional existem vários trabalhos sobre modelos de formação inicial de professores. Vamos descrever aqui o que entendemos, de acordo com as entrevistas realizadas, mais se adaptar ao nosso trabalho.

É o modelo apresentado por Pérez Gómez (1998), segundo o qual a formação de professores, de qualquer nível e especialidade, se realiza a partir de diferentes modos de se conceber a prática educativa e, de uma forma geral, classifica-se em uma dessas quatro perspectivas: *a perspectiva acadêmica* com os enfoques enciclopédico e compreensivo; *a perspectiva técnica*; *a perspectiva prática*, com os enfoques tradicional e o reflexivo sobre a prática e *a perspectiva de reflexão na prática para a reconstrução social*, com os enfoques de crítica e reconstrução social e o de investigação-ação e formação do professor para a compreensão.

Vamos resumir as idéias do autor, apresentando breves comentários sobre cada perspectiva.

#### 3.3.1 Perspectiva Acadêmica

Relacionada ao modelo tradicional, a perspectiva acadêmica considera o ensino como um processo de transmissão de conhecimentos científicos e culturais. O

professor é visto como um especialista nos conteúdos que transmite em sala de aula. Ainda nesta perspectiva, dois enfoques podem ser diferenciados: *o enfoque enciclopédico* que considera o ensino como transmissão dos conhecimentos produzidos pela humanidade e a aprendizagem, como a acumulação desses conhecimentos. O professor, assim, é o especialista que conhece a sequência lógica e a estrutura epistemológica de sua disciplina. Sua competência reside na posse dos conhecimentos e na capacidade de explicá-los com ordem e clareza. É dada pouca importância à organização didática da disciplina bem como à formação pedagógica do professor. Não se distingue o *saber* e o *saber ensinar*. O saber ensinar atribui-se mais ao domínio do conteúdo do que a maneira de como ensiná-lo.

Segundo Porlán (1998), esta *obsessão pelo conteúdo* ainda faz parte da cultura tradicional da escola e das crenças ou concepções implícitas de grande parte do professorado, o que justifica a forma de agir em aula. O professor, em grande parte do tempo, explica o conteúdo essencial de um determinado assunto, enquanto os alunos o anotam para poderem mais tarde se preparar para as provas. Em algumas situações, depois de explicado o conteúdo, é dedicado algum tempo ao diálogo sobre o tema, à realização de problemas de aplicação ou atividades práticas de comprovação. Entretanto “esta maneira de ensinar, paradoxalmente, não consegue, em grande parte dos casos, aquilo que persegue: uma aprendizagem adequada dos alunos” (Porlán, 1998, p. 146).

No *enfoque compreensivo*, o segundo enfoque dentro da perspectiva acadêmica, o ensino, além da transmissão dos conhecimentos produzidos pela humanidade, deve mostrar os processos de investigação desenvolvidos pelo ser humano na busca de determinados resultados, bem como a incerteza, a utilidade e a temporalidade dos mesmos. Para isso, o professor, além do conhecimento da estrutura epistemológica de sua disciplina, deve ter o conhecimento da história e da filosofia da Ciência. A competência do professor reside no conhecimento da disciplina e de sua evolução histórica e no domínio de técnicas didáticas que lhe permitam apresentar ao aluno o conteúdo essencial, de modo que o estudante possa incorporá-lo de forma significativa aos seus conhecimentos prévios. O professor

deve possuir o que Shulman (1986) caracteriza como o conhecimento do conteúdo pedagógico da disciplina, para que possa provocar no aluno a compreensão dos conteúdos desenvolvidos.

Nos dois enfoques, é dada pouca importância ao conhecimento que deriva da prática, bem como ao conhecimento pedagógico que não seja relacionado com o modo de apresentação e transmissão da disciplina. Por esse motivo, segundo Porlán (1998), o enfoque compreensivo não constitui um modelo de formação diferente do contemplado no enfoque enciclopédico. Por mais evolutiva e relativista que seja a visão de ciência do professor, se o seu ensino continuar tendo o caráter de transmissão, sem uma relação entre o saber acadêmico e a prática, continua sendo um modelo academicista e enciclopédico.

### 3.3.2 Perspectiva Técnica

Na perspectiva técnica, o ensino é considerado como atividade rigorosa, como ciência aplicada que deve garantir a qualidade dos processos de aprendizagem. O professor é um técnico que, apoiado no conhecimento que os cientistas elaboram, deve desenvolver competências e atitudes adequadas à sua intervenção prática.

Essa perspectiva, baseada numa racionalidade técnica herdada do positivismo, reduz o ensino a uma atividade mecânica e linear onde a teoria dirige e prescreve a prática. Nesta, o desenvolvimento das competências profissionais deve ocorrer após o conhecimento científico e aplicado.

A formação do professor é um processo de treinamento em competências básicas. A utilização do conhecimento e do método científico normatizam a intervenção do professor que desenvolve atividades sequenciais, vinculadas a objetivos operacionais hierarquicamente definidos, visando alcançar a meta estabelecida. Os alunos são submetidos, através de provas objetivas, a um diagnóstico prévio para verificar seu nível de aprendizagem e a um diagnóstico final

para verificar se os objetivos foram alcançados. Caso isso não ocorra, são postas em prática seqüências de atividades específicas para os que necessitam recuperar.

Segundo Porlán (1998) essa *obsessão pelos objetivos* apresenta alguns avanços em relação à perspectiva acadêmica. A declaração de intenções da prática educativa permite uma análise crítica da mesma, proporcionando uma profissionalidade mais rigorosa; ao relacionar os conceitos e levar em consideração seus diferentes níveis de aprendizagem, apresenta uma visão mais completa do conhecimento. Em relação ao aluno, pretende que o mesmo assimile o autêntico significado dos conceitos através de situações mais ativas de aprendizagem bem como promove a recuperação das aprendizagens não proveitosas.

No entanto, essa perspectiva apresenta alguns problemas, pois, ao considerar os objetivos como metas terminais, o professor sente-se impedido de atender à dinâmica natural da sala de aula e de levar em conta os interesses e necessidades dos alunos.

Embora essa tendência apresente um planejamento minucioso das atividades a serem desenvolvidas em aula, a prática concreta é sempre imprevisível. Os problemas que se apresentam aos professores na maioria das vezes não podem ser reduzidos a questões meramente instrumentais, solucionadas mediante aplicação de regras.

A própria definição dos objetivos, seleção dos conteúdos, definição dos métodos, organização dos alunos, assim como a decisão sobre a forma de avaliação são sempre decisões de certa forma ético-políticas e não meramente técnicas.

### 3.3.3 Perspectiva Prática

Na perspectiva prática, o ensino é considerado uma atividade artesanal, complexa e problemática, determinada pelo contexto, com resultados imprevisíveis e

com conflitos de valores que determinam opções éticas e políticas. O professor é um artesão que desenvolve sua criatividade e sabedoria através da prática para enfrentar as situações únicas, mutantes e conflitantes que acontecem na sala de aula.

A perspectiva prática desdobra-se em dois enfoques: *o tradicional e o reflexivo sobre a prática*.

No *enfoque tradicional* o ensino é uma atividade artesanal. A formação do professor é feita por docentes com experiência, que oportunizam ao futuro professor uma formação a partir da prática. “O conhecimento profissional é tácito, escassamente verbalizado e menos ainda teoricamente organizado; está presente no bom desempenho do docente experiente; o aprendiz o adquire num longo processo de indução e socialização profissional” (Pérez Gómez, 1998, p. 364).

O *enfoque reflexivo sobre a prática* reconhece que os problemas da sala de aula não se resolvem com aplicações de técnicas ou rotinas. O docente deve ser um profissional que reflete sobre a sua prática e a transforma a partir da reflexão, de modo a desenvolver os valores éticos com os quais está comprometido na atividade pedagógica.

Sob esta última perspectiva, o professor competente é aquele que além do conhecimento teórico, supostamente útil para a prática, o transforma a partir da prática para o adaptá-lo às situações problemáticas concretas.

### 3.3.4 Perspectiva de Reflexão na Prática para a Reconstrução Social.

Na perspectiva de reflexão na prática para a reconstrução social, o ensino é considerado como uma atividade crítica, uma prática social dirigida pelos valores que visam desenvolver a consciência social para a construção de uma sociedade mais justa e igualitária. O professor é um profissional que reflete sobre a prática, tentando compreender as características do processo ensino-aprendizagem e do contexto, na

busca do desenvolvimento autônomo e emancipatório de todos os que participam no processo educativo.

No *enfoque de crítica e reconstrução social*, a escola necessita ter como objetivo prioritário o desenvolvimento do pensamento crítico sobre a ordem social da comunidade em que vivem. O professor é um educador e ativista político que debate os assuntos públicos e desperta nos alunos o compromisso com a solução dos problemas da sua comunidade. A formação do professor deve garantir uma bagagem cultural de orientação política e social que lhe permita desenvolver a capacidade de reflexão crítica para identificar o objetivo oculto na ideologia dominante.

No *enfoque de investigação-ação e formação do professor para a compreensão*, o objetivo principal é a melhoria da prática, compreendida como uma atividade ética e que exige uma reflexão contínua de todos os nela envolvidos. A investigação na e sobre a ação deve atingir todos os aspectos que intervêm na realização dos fins desejados. Cada momento de reflexão conduz a uma ação que deve ser refletida, e assim sucessivamente, havendo uma transformação da prática, da situação e dos participantes. A formação do professor deve ser um processo que se baseia na investigação-ação e na utilização dos resultados para a prática e as condições sociais que a limitam.

A investigação-ação requer diálogo, debate de pareceres e de expectativas e integra o ensino, o currículo, a investigação educativa, a avaliação levando em conta o contexto psicossocial e institucional. É um processo de ação, reflexão, indagação e investigação, em que a prática se transforma para atender às condições sociais do contexto. O professor é um investigador que vincula sua própria formação ao desenvolvimento do currículo nas aulas. A formação do professor, a investigação educativa e o desenvolvimento curricular são dimensões complementares nesse enfoque.

### 3.4 FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES E PRÁTICA REFLEXIVA

Partindo do pressuposto de que a formação do professor não termina com seu curso de graduação, sendo este apenas a fase inicial do seu desenvolvimento profissional, várias ações têm sido desencadeadas no sentido de promover a formação continuada dos educadores.

De maneira geral, esta formação é buscada pelos próprios professores através da participação em congressos, simpósios e cursos, ou oferecida pelas Secretarias de Educação, em convênio com Universidades, através de Cursos de Reciclagem ou Aperfeiçoamento. Uma característica desses cursos é, em geral, acontecerem nas dependências das Universidades e serem planejados sem a participação dos professores a quem se destinam.

Se atentarmos para o significado da palavra *reciclar* - refazer o ciclo, atualizar a formação recebida - parece-nos presente uma visão tradicional de formação onde os professores são vistos como consumidores de saberes criados na Universidade, existindo uma separação entre teoria e prática, entre os que produzem os conhecimentos e aqueles que consomem e divulgam esses conhecimentos.

O professor, como responsável pelo cotidiano da sala de aula e pelas relações com seus alunos e a comunidade escolar, enfrenta problemas que nem sempre podem ser resolvidos com procedimentos técnicos. Assim, o mero conhecimento do conteúdo, de regras e teorias não é suficiente para o seu bom desempenho.

Como reação à racionalidade técnica, isto é, a separação teoria-prática e a consideração de que o professor é um profissional que resolve problemas mediante o uso de teorias e técnicas científicas desenvolvidas por outros, nos últimos tempos surgiram novas tendências de formação continuada, onde estão presentes o reconhecimento e a valorização do conhecimento dos docentes.

Ao tomar decisões diante de novas situações que se apresentam, o professor constrói saberes através da ação que se incorporam aos seus conhecimentos teóricos sob a forma de saber fazer. Mas a prática, por si só, não garante condições para uma melhoria do processo formativo do professor, pois muitas vezes ela é guiada pela rotina, *habitus* ou improvisações, não estando totalmente controlada pela razão. Para que a prática do professor se transforme, é importante que ele amplie a sua consciência através da reflexão.

Vários estudiosos da formação docente, entre eles Schön (1992), Zeichner (1993) e Nóvoa (1995), têm analisado a prática docente reflexiva como ponto de partida para entender os problemas do ensino. Esta abordagem de pesquisa, que, entre outras denominações, é chamada prática reflexiva, tem embasado as novas concepções de formação continuada de professores.

Para Zeichner (1993, p.17) “o conceito de professor como prático reflexivo reconhece a riqueza da experiência que reside na prática dos bons professores. Na perspectiva de cada professor, significa que o processo de compreensão e melhoria do seu ensino deve começar pela reflexão sobre a própria experiência”.

Dentro dessa nova visão do papel do professor, a análise de sua prática vai levá-lo à compreensão do modo como utiliza os conhecimentos, resolve situações imprevisíveis, como toma decisões, como cria situações de ensino, melhorando assim sua atuação profissional. Partindo da análise e interpretação de sua própria atividade, o professor faz relação entre pensamento e ação, desenvolvendo o processo conhecido como pensamento prático.

Segundo Schön (1992), o pensamento prático é integrado por três conceitos diferentes: conhecimento na ação e reflexão na ação, reflexão sobre a ação e reflexão sobre a reflexão na ação.

Resumidamente, esses três conceitos podem ser assim apresentados:



- a) conhecimento na ação e reflexão na ação – consiste no conhecimento e na reflexão que ocorre em toda atividade humana e que se manifesta no saber-fazer, no momento em que ocorre uma determinada ação;
- b) reflexão sobre a ação - consiste no processo de pensamento que ocorre *a posteriori* e que permite avaliar as características e os processos da própria ação;
- c) reflexão sobre a reflexão na ação – consiste no processo de pensamento que possibilita ao professor analisar sua ação através das teorias existentes, chegando a ressignificar as mesmas em função das particularidades de seu contexto, e a realizar ajustes em sua prática. Esse nível de reflexão é mais produtivo quando ocorre em grupos, por propiciar a socialização da reflexão.

Esses três conceitos não são excludentes mas ocorrem de forma complementar, contribuindo para que o professor possa refletir sobre os conhecimentos, crenças, valores e estratégias que o levaram a agir de determinada maneira, tornando-se assim um investigador sobre sua prática pedagógica.

O pensamento prático do professor vai levá-lo à construção de uma teoria de ensino original, pessoal, que não se opõe às teorias existentes, mas as transforma para adequar-se à sua realidade social.

Esta teoria pessoal se reflete na prática dos professores e é referida por Zeichner (1993, p.21) ao afirmar que “a prática de todo o professor é o resultado de uma ou outra teoria, quer ela seja reconhecida ou não”.

O interesse pela reflexão não é novo, já existia na década de 30, sendo um de seus maiores defensores John Dewey (1933). Apontava para três atitudes obrigatórias para a ocorrência do pensamento reflexivo: abertura de espírito, responsabilidade e entusiasmo.

Entende-se por abertura de espírito a disponibilidade para aceitar pontos de vista diferenciados, por responsabilidade, a aceitação das conseqüências de posições assumidas e, por entusiasmo, a energia e predisposição para a mudança.

Estas atitudes são de caráter pessoal, mas podem e devem ser desenvolvidas nos cursos de formação, dependendo da filosofia de trabalho e da concepção sobre ensino dos docentes. Pretendendo-se formar educadores práticos reflexivos, a prática e a reflexão têm que permear todo o curso, pois, como bem afirma Freire (1991, p.58), “Ninguém começa a ser educador numa certa terça-feira às quatro horas da tarde. Ninguém nasce educador ou é marcado para ser educador. A gente se faz educador, a gente se torna como educador, permanentemente, na prática e na reflexão sobre a prática”.

Por isso, na formação continuada, é importante que o professor tenha oportunidade de exercitar essa reflexão de forma compartilhada para que possa melhorar cada vez mais sua prática e passar de um saber espontâneo para um saber mais crítico. As Oficinas Pedagógicas de Matemática da PUCRS pretendem ser um lugar de formação onde esta reflexão a partir da prática e pela prática aconteça.

### 3.5 OFICINAS DE ENSINO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

É comum na literatura pedagógica aparecer o termo *oficina* com diferentes significados, entre eles, forma de organizar um processo educativo, instrumento para desenvolver atividades e até como organização curricular. Na prática, o termo oficina é usado como sinônimo de seminário, laboratório, espaço para desenvolver atividades e todos três têm algumas características comuns, como a busca de articulação teoria e prática, trabalho em equipe, reflexão e investigação, entre outras.

Fazendo uma busca no dicionário, da língua portuguesa de Ferreira(1986, p.1216), encontramos o termo oficina como “lugar onde se exerce um ofício, lugar onde se verificam grandes transformações”.

Já Ander-Egg (1991, p.10) afirma que “se trata de uma forma de ensinar e, sobretudo, aprender, mediante a realização de algo que se leva a cabo conjuntamente. É um aprender fazendo em grupo”.

O caráter coletivo da oficina também está presente na definição de Candau et al (1995, p.17): “Trata-se de um espaço de construção coletivo de um saber, de análise da realidade, de um confronto e intercâmbio de experiências”.

Obando (1986, p.136) destaca: “O processo de Oficina deve partir da inserção em uma determinada realidade, na qual o ponto de partida se constitui no que se chama PROBLEMA GERADOR, que é o vértice ao redor do qual se projeta toda a atividade”.

De maneira geral podemos dizer que Oficina Pedagógica é uma metodologia ativa onde se aprende fazendo. Organiza-se em torno de um projeto, cuja responsabilidade está a cargo de uma equipe formada por alunos e professores que participam em todas etapas de realização.

Numa oficina são organizadas equipes de trabalho e o seu sucesso depende da disposição das pessoas para o trabalho coletivo. Os conhecimentos não são transmitidos mas, através de atividades que se realizam coletivamente, vai se fazendo uma integração teoria-prática, trabalho intelectual-trabalho manual, ocorrendo uma construção ou reconstrução do conhecimento.

Uma vez que na oficina os conhecimentos se adquirem através da prática sob um aspecto da realidade, deve-se analisar esse tema sob várias perspectivas, ao mesmo tempo que se estabelecem relações com alguns conteúdos já vistos, havendo assim uma abordagem globalizante e multidisciplinar.

O caráter investigativo está presente na oficina. Na busca de respostas a perguntas adequadas à situação, vai se desenvolvendo uma atitude científica. Os recursos são variados e servem como meio para que ocorra a aprendizagem; a

avaliação não tem o caráter classificatório ou comparativo, mas é função de acompanhamento e desenvolvimento do aluno. A aula perde sua importância tradicional como o tempo em que se adquire o saber e a aprendizagem; não depende do que o professor transmite aos alunos, mas das atividades destes mobilizados na realização de uma tarefa comum. O professor não ensina, ajuda a aprender. Não se repetem conteúdos já estudados, mas se busca aplicá-los em novas situações.

Esta redefinição dos papéis do professor e dos alunos é bem colocada por Fallas (1989, p. 151) quando diz: “O processo de oficina gera novas relações pedagógicas onde os participantes da experiência se convertem em equipe para refletir sobre o trabalho que realizam e indistintamente vão assumindo papéis de animador, de educador e de aluno”.

A mudança de papéis que a oficina proporciona torna o professor não um transmissor de conteúdos, mas um participante que também aprende com a experiência coletiva.

A flexibilidade que a oficina oferece em relação à organização curricular cria um clima agradável em que a participação e a criatividade são estimuladas, gerando um ambiente onde o erro faz parte da investigação, permitindo fazer os ajustes e reajustes que a própria situação merecer.

Para caracterizar uma metodologia de ensino como oficina, Ander-Egg (1991) destaca oito aspectos que devem estar presentes: aprender fazendo, utilizar metodologia participativa, vivenciar pedagogia da pergunta, tender a um trabalho interdisciplinar, visar a uma tarefa comum, ter caráter globalizante e integrador, exigir um trabalho grupal e permitir a integração da docência, investigação e prática em um só processo.

O aprender fazendo implica algumas modificações na prática:

- superação da divisão formação teórica-formação prática, já que os conhecimentos teóricos, métodos e técnicas se adquirem mediante um processo de trabalho;

- superação de um ensino livresco centrado no conteúdo, para privilegiar os objetivos do trabalho;
- uma atitude diferente em relação às ciências, pois os métodos e o conhecimento nunca se apresentam como algo pronto e inquestionável, e
- predominância do aprender sobre o ensinar.

Por ser uma metodologia participativa, todos os envolvidos estão implicados como sujeitos e agentes, aprendendo a participar participando. Aprende-se fazendo, analisando-se vários aspectos do mesmo objeto, estabelecendo-se relações com conhecimentos adquiridos anteriormente, tendendo-se, assim, para um trabalho interdisciplinar.

A vivência da metodologia da pergunta oportuniza condições de se seguir aprendendo, numa dinâmica de apropriação do saber. A relação professor–aluno é estabelecida na realização de tarefas comuns, o que supõe a superação de relações hierarquizadas e redefinição de papéis. O professor tem a tarefa de estimular e orientar o aluno que é o sujeito de sua própria aprendizagem.

A modalidade operativa da oficina, além de superar a dicotomia teoria prática, faz uma relação entre educação e vida, processos intelectuais e processos afetivos, conhecer e fazer, pensamento e realidade, o que leva Vieira e Volquind (1996, p.12) a caracterizar oficina como “uma realidade que integra três instâncias: pensar, sentir e agir”.

Sendo um trabalho que se realiza em grupo, a cooperação e o uso de técnicas adequadas são importantes para o sucesso da tarefa, o que não impede que, em alguns momentos, o trabalho seja individualizado.

Ocorre integração entre docência, investigação e prática pois a docência se exerce a partir da situação de ensino e de aprendizagem estabelecida pela tarefa a realizar, a investigação é exigência prévia para adquirir conhecimento sobre a

realidade em que se vai atuar e a prática é obtida através das atividades realizadas para cumprir as tarefas.

Do ponto de vista pedagógico, portanto, a metodologia de oficina tem as seguintes vantagens:

- desenvolve a capacidade de aprender a aprender, de aprender a fazer e de pôr em prática os conhecimentos adquiridos;
- estimula a iniciativa, a originalidade, a criatividade e a autonomia para atuar frente a situações concretas, bem como a participação e a responsabilidade pela própria formação;
- integra teoria e prática através da relação conhecimento e ação;
- desenvolve a capacidade de trabalhar e refletir em grupo.

Apesar de todas as vantagens das oficinas, existem também limitações. Ander-Egg (1991) cita, entre outras, as institucionais, as relativas aos alunos e aos professores e as relativas ao caráter das disciplinas onde serão usadas.

A estrutura curricular das escolas organizada em espaços e tempos definidos e tarefas diferenciadas para professores e alunos é um forte fator restritivo. Além disso, o relacionamento entre professor–aluno, aluno-aluno é bem diferente do que existe na maioria das escolas, onde o ensino freqüentemente é centrado no professor. Por exigir aprendizagem por descoberta, requer do professor, além do domínio do conteúdo, uma metodologia mais ativa e dinâmica que desenvolva a capacidade de experimentação do aluno.

Outro aspecto a ser considerado é a resistência do aluno para passar de uma forma mais tradicional a outra mais ativa de aprendizagem que requer mais responsabilidade. Numa oficina, pouco se pode fazer com pessoas passivas e desinteressadas.

A natureza da disciplina é também uma limitação para o trabalho através de oficinas. Nem todas se adaptam com a mesma facilidade. Para Ander-Egg (1991) o

ensino de matemática se inclui entre os que apresentam mais dificuldade ao lado do de línguas e de filosofia.

No entanto Fallas (1989) e Obando (1986) relatam experiências desenvolvidas na Universidade de Costa Rica onde o trabalho com oficinas foi produtivo. Fallas trabalhou com adultos num projeto de Capacitação de Capacitadores, dirigido a profissionais da instrução que reunia engenheiros sanitários, engenheiros mecânicos, engenheiros químicos, biólogos, entre outros, reunindo duas metodologias didáticas, Módulo e Oficina. Obando utiliza oficina como modelo de ensino-aprendizagem na Escola de Trabalho Social com bastante sucesso. De acordo com os objetivos da disciplina de Trabalho Social, a realidade é de suma importância para a profissão e é o ponto de partida para a organização de todas as atividades a serem desenvolvidas na oficina.

A oficina requer uma mudança de mentalidade, que é mais difícil de se modificar do que uma estrutura curricular. Por isso, é importante que os professores, na sua formação inicial, tenham oportunidade de vivenciar um ensino mais participativo para que introjetem este modelo de professor mediador entre o conteúdo e o aluno, e de aluno como sujeito de sua própria aprendizagem.

Quando se trabalha com oficinas, a resolução de problemas está muito presente. Esses problemas são proporcionados ou pelo organizador da oficina ou surgem através da ação e reflexão coletivas.

A resolução de problemas é hoje muito estudada e pesquisada pelos educadores, devido à grande importância no ensino das disciplinas científicas. Trata-se de uma metodologia que favorece, principalmente, o desenvolvimento cognitivo, exigindo do aluno o desenvolvimento de operações mentais necessárias à aprendizagem das ciências experimentais.

Em relação à Matemática, Carvalho (1990, p.82) afirma que “não se aprende Matemática para resolver problemas, mas se aprende matemática resolvendo problemas”.

Mas o que é um problema? Para a autora, acima mencionada, “um problema é uma situação onde ocorre um desequilíbrio, ou seja, que exige uma solução não imediata, mas para qual dispomos de meios intelectuais de resolução”.

Diniz (1988, p.15), ligada ao ensino de Matemática, conceitua problema como “toda situação na qual o indivíduo confrontado não tem garantia de obter a solução com o uso de um algoritmo, sendo que todo o conhecimento relevante dessa pessoa deve ser combinado de maneira nova para resolver esta questão”.

Analizando as definições anteriores, para que haja um problema é necessário que a pessoa combine os conhecimentos que possui para criar uma estratégia de resolução, não bastando a simples aplicação de uma fórmula ou algoritmo.

Sob essa visão, muitos dos problemas que considerávamos como tal passam a ser meros exercícios. Segundo Pomés Ruiz ( 1991, p. 79), “A diferença essencial entre exercícios e problemas é que estes últimos exigem a contribuição por parte do sujeito, de algo novo, desconhecido até então. Ao contrário, um exercício supõe apenas a aplicação do que já é conhecido a um exemplo a mais”.

Um problema coloca em ação a engenhosidade do sujeito o qual, articulando seus conhecimentos, formula hipóteses que orientam a seleção de estratégias e a implementação de soluções.

Os problemas matemáticos visam a desenvolver várias habilidades, entre as quais, fazer com que o aluno aprenda conceitos, técnicas, a linguagem matemática e a comunicação de idéias matemáticas. Além disso, privilegiam o raciocínio matemático ao invés de aplicação de técnicas mecanicistas; desenvolvem o gosto



pela descoberta, incentivam os processos de exploração, conjectura, experimentação, prova e verificação.

Para que um problema atinja todos os seus objetivos, deve ter algumas características que podem variar de acordo com a habilidade do resolvidor, mas, de maneira geral, um bom problema é aquele que é acessível e de fácil compreensão, admite várias soluções, é extensível e generalizável, serve de introdução para importantes idéias matemáticas, leva o aluno a envolver-se em conjecturas, investigação e exploração de idéias para tentar resolvê-lo e desperta seu interesse.

Para resolver um problema, a organização ajuda muito. Polya (1978) apresentou um método de resolver problemas que utiliza 4 etapas: compreensão do problema; estabelecimento de um plano; execução do plano e retrospecto ou verificação da resposta.

A compreensão do problema é uma etapa essencial para sua resolução e para tal devem ser respondidas, entre outras, as questões: o que se pede? quais os dados? quais as variáveis? pode-se representá-lo através de gráfico? já foram resolvidos problemas parecidos com este?

Para o estabelecimento de um plano, deve-se analisar que tipos de meios serão utilizados, se algébricos, geométricos ou gráficos, ou se pode ser reduzido a um problema mais simples para depois generalizar.

Na execução do plano deve-se aplicar a estratégia selecionada e verificar se não houve nenhum erro.

A verificação da resposta é uma etapa muitas vezes esquecida, mas de muita importância. Consiste em verificar se a resposta faz sentido, se é compatível com os dados e se este resultado pode ser aplicado a outros problemas.

Essas etapas não são rígidas, mas dão uma orientação durante o processo de resolução do problema.

Resolver um problema é mais que obter uma resposta. O problema só é considerado resolvido depois de uma conscientização do processo, discussão de possíveis generalizações e aplicações desse resultado. É importante também que o erro seja discutido para que sejam verificadas as causas do mesmo: se são devidas à interpretação, às hipóteses feitas ou a falhas conceituais.

Tomando como base as pesquisas sobre o ensino da Matemática e buscando adequar o ensino às necessidades de um mundo em constante desenvolvimento, nos últimos anos, reorientações curriculares vêm sendo discutidas em vários países. No Brasil, entre as novas orientações curriculares sugeridas para o ensino de matemática no ensino fundamental, a resolução de problemas está muito enfatizada.

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), a resolução de problemas é colocada como ponto de partida da atividade matemática que deve atender a alguns princípios, tais como:

- conceitos, idéias e métodos matemáticos devem ser desenvolvidos através da exploração de problemas;
- só há problemas se o aluno é obrigado a construir conceito aproximativos, estabelecer relação, fazer transferências e retificações;
- o aluno não constrói um conceito para resolver um problema, mas constrói um conjunto de conceitos que tomam sentido num campo de problemas.

Para que o aluno desenvolva esta capacidade de resolver situações diferentes com confiança, a atuação do professor é fundamental, para isso ele deverá assumir o papel de:

*organizador da aprendizagem* – escolhendo problemas que possibilitem a construção de conceitos, tendo em vista os objetivos a que se propõe;

*consultor* – não expondo os conteúdos, mas fornecendo informações necessárias;

*mediador* – debatendo os resultados e métodos, ajudando a fazer reformulações.

Para que o aluno não se desestime em relação aos obstáculos que podem ocorrer na resolução de problemas, é importante que o professor tome alguns cuidados, tais como: iniciar com problemas que surjam das situações escolares e experiências cotidianas para aos poucos ir tornando-os mais complexos; estimular o trabalho em grupo; prover a sala com materiais concretos; desenvolver a persistência; estimular o espírito de pesquisa, vendo o erro como busca de nova alternativa; dar oportunidade a todos os alunos de serem bem sucedidos; deixar os alunos criarem seus próprios problemas; usar perguntas para localizar a atenção nas informações mais pertinentes; desenvolver o espírito de cooperação e a capacidade de comunicação e dar tempo ao aluno.

Com esses cuidados, a chance de sucesso do aluno na resolução de problemas aumenta, fazendo com que sua auto-estima se mantenha alta, e lhe dê segurança para enfrentar novos desafios.

Para que o professor desenvolva essas atitudes positivas em relação à resolução de problemas, é necessário que sejam dadas também a ele oportunidades de vivenciar essa metodologia.

A oficina, em qualquer área de conhecimento que seja utilizada, é um procedimento didático que propicia um ensino com foco na resolução de problemas: os conhecimentos são adquiridos através da articulação de conhecimentos prévios, há busca de novos conhecimentos, formulação de hipóteses, seleção de estratégias, o que vem reforçar a adequação dessa prática no ensino de matemática.

busca de novos conhecimentos, formulação de hipóteses, seleção de estratégias, o que vem reforçar a adequação dessa prática no ensino de matemática.

As Oficinas de Matemática da PUCRS se fundamentam na resolução de problemas como ponto de partida para o trabalho a ser realizado com professores da rede estadual de ensino. Oportunizam um ambiente que estimula o professor a revisar conteúdos, a perguntar, a ampliar idéias, a observar, a analisar, a fazer conjecturas e

comprovações e, ao mesmo tempo, a estabelecer conexões entre os assuntos matemáticos e destes com outras áreas de conhecimento. Ao tratarem a Matemática como um saber completo, sem uma compartimentação por série, ao privilegiarem o raciocínio ao invés de técnicas, as oficinas vão fazendo com que o professor passe a ter uma nova concepção de Matemática, não como uma ciência pronta e acabada, mas como uma ciência dinâmica, que se cria e recria constantemente.

## **4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

### **4.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA**

A presente pesquisa constitui um estudo qualitativo-descritivo-interpretativo que busca identificar as contribuições das Oficinas Pedagógicas de Matemática da PUCRS para a melhoria da prática pedagógica de professores do ensino fundamental e médio.

### **4.2 PROBLEMA CENTRAL**

O problema central do estudo é

Quais as contribuições das Oficinas Pedagógicas de Matemática da PUCRS para a melhoria da prática pedagógica dos professores?

### **4.3 QUESTÕES DE PESQUISA**

Partindo do problema central, organizamos as seguintes questões norteadoras:

- a) Que modificações ocorreram na prática pedagógica dos professores como decorrência de suas participações nas Oficinas Pedagógicas de Matemática da PUCRS?
- b) Qual a visão dos participantes sobre as Oficinas Pedagógicas de Matemática da PUCRS?
- c) Quais as possibilidades de utilização pelos professores da metodologia das oficinas no ensino de Matemática e quais são seus limites?

#### 4.4 PARTICIPANTES DA PESQUISA

Participaram dessa pesquisa dez professores de matemática do ensino médio ou de 5<sup>a</sup> a 8<sup>a</sup> séries do ensino fundamental. O critério adotado para a seleção dos mesmos foi terem participado, no mínimo, de duas oficinas pedagógicas de Matemática na PUCRS, no período de 1992 a 1997 e possuírem regência de classe no primeiro semestre de 1998.

Pelo cadastro do Núcleo de Apoio ao Ensino de Ciências e Matemática da PUCRS- **NAECIM**-, foram identificados professores com estas condições. Através de contato telefônico, os mesmos conheceram os objetivos da pesquisa e foram convidados a participar. Com aqueles que se mostraram receptivos, foram agendados dia e hora para a entrevista. O grupo ficou constituído por um professor e nove professoras; destes, quatro têm curso de Licenciatura Curta em Ciências, um cursou Licenciatura em Ciências com Habilitação em Química e cinco concluíram a Licenciatura Curta em Ciências com Habilitação em Matemática, que corresponde atualmente à Licenciatura Plena em Matemática.

#### 4.5 COLETA DE DADOS

Os dados foram obtidos através de entrevistas semi-estruturadas, gravadas, realizadas na casa do professor entrevistado ou na PUCRS, no caso daqueles que estavam participando de oficinas. Para verificar se dados significativos para a investigação emergiriam das questões de pesquisa, foram feitas duas entrevistas-piloto com dois professores com as mesmas características da amostra mas não pertencentes a ela. Após a análise dessas entrevistas, as questões foram revisadas, assumindo uma redação final, conforme são apresentadas a seguir.

#### 4.6 QUESTÕES DA ENTREVISTA

1 Conta-me sobre a tua formação profissional. Destaca aspectos importantes que contribuíram para a tua prática. Que aspectos foram considerados negativos ou insuficientes?

2 O que tem se modificado na tua prática? O que tem contribuído para a modificação?

3 Como definirias as Oficinas de Matemática da PUCRS ?

4 Que possibilidades encontras para colocar em prática a metodologia das oficinas?

5 Que dificuldades encontras para colocar em prática a metodologia das oficinas?

Estas questões foram desdobradas das questões norteadoras e a cada uma delas foram sendo adaptadas novas perguntas a fim de se obterem as informações necessárias para se responder ao problema central.

#### 4.7 PROCEDIMENTO DA ANÁLISE DAS INFORMAÇÕES

As informações obtidas por meio das entrevistas foram submetidos à Análise de Conteúdo, processo que visa a compreender uma realidade através da descrição e interpretação de mensagens.

Segundo Moraes (1999, p.9), essa metodologia “ajuda a reinterpretar as mensagens e a atingir uma compreensão de seus significados num nível que vai além de uma leitura comum” e de maneira geral é constituída de cinco etapas:

- 1- Preparação das informações ;
- 2- Transformação do conteúdo em unidades de significado;
- 3- Categorização;
- 4- Descrição, e
- 5- Interpretação.

A preparação das informações consiste nas atividades iniciais para a análise dos dados como a transcrição das entrevistas, a codificação de todos os materiais e a identificação das amostras de informação que estão de acordo com os objetivos da pesquisa.

A transformação do conteúdo em unidades de significado se refere à definição das unidades de análise que podem ser palavras, frases ou textos que serão submetidas à classificação. Após a definição das unidades de análise, elas são isoladas e registradas de modo que tenham significado completo em si mesmas. Estas unidades devem ser reunidas em unidades mais amplas que lhes sirvam de contexto.

A categorização consiste no agrupamento dos dados de acordo com a parte comum entre eles, seguindo critérios de validade, exaustividade, homogeneidade, exclusividade e consistência, ou seja, as categorias devem ser adequadas aos objetivos da análise, incluir todo conteúdo significativo, ser fundamentadas em um único critério de classificação e permitir que cada elemento de conteúdo seja incluído em uma única categoria sem que haja dúvida sobre isto.



A descrição expressa os significados presentes em cada uma das diversas unidades de análise que constituem cada categoria através de um texto síntese.

A interpretação explora significados manifestos ou latentes das mensagens relacionando-os à fundamentação teórica previamente realizada ou à teoria produzida a partir dos dados.

Como as contribuições das Oficinas de Matemática da PUCRS poderiam ser explicitadas pelos professores ou serem inferidas de suas falas, julgou-se que a Análise de Conteúdo se adequava aos objetivos deste trabalho e foram seguidas as etapas indicadas por Moraes (1999).

Inicialmente as entrevistas foram transcritas e codificadas. Após várias leituras de todas elas e posteriormente de cada uma em particular, foram definidas as unidades de análise, isto é, fragmentos do texto a serem posteriormente categorizados e que foram selecionados por sua concordância com os objetivos da pesquisa.

As unidades de análise foram separadas do texto e codificadas a fim de que fosse possível o retorno ao texto original, se necessário.

A etapa seguinte consistiu na categorização das mesmas, isto é, o agrupamento de várias unidades de análise que tratavam do mesmo tema. Ao conjunto dessas unidades, agrupadas pelo significado comum, deu-se um título provisório. Como a pesquisa não previu categorias *a priori*, as iniciais foram revisadas, resultando, ao final, três categorias mais gerais: *Construção do Conhecimento Profissional*, *Oficinas Pedagógicas de Matemática da PUCRS e Possibilidades e Limites*.

Na categoria *Construção do Conhecimento Profissional*, foram reunidas as respostas dos professores relacionadas ao conhecimento adquirido na formação inicial, na vivência de situações práticas e o que foi construído ou explicitado nas Oficinas Pedagógicas de Matemática.

Na categoria *Oficinas Pedagógicas de Matemática da PUCRS* foram apontadas características das Oficinas, segundo a visão dos participantes.

Na categoria *Possibilidades e Limites* foram relacionadas as respostas relativas à possibilidade de utilização dos conhecimentos, decorrentes da participação nas oficinas, bem como os fatores limitantes para uma mudança na prática pedagógica.

Para cada categoria, foi elaborado um texto que apresenta uma síntese das unidades de significado, re teorizadas pelo diálogo com teóricos que fundamentam o estudo.

## **5 DESCRIÇÃO E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS**

O texto a seguir visa a descrever e interpretar as falas dos entrevistados, tendo por base as categorias decorrentes das questões de pesquisa.

A fim de dar uma visão inicial das categorias e seus desdobramentos, organizou-se o quadro resumo, apresentado a seguir.

**Quadro Resumo:**

<b>OBJETIVOS</b>	<b>QUESTÕES DE PESQUISA</b>	<b>CATEGORIAS</b>	<b>DESDOBRAMENTOS</b>
Analisar modificações na prática pedagógica dos professores, decorrentes de suas participações nas Oficinas Pedagógicas de Matemática da PUCRS.	Que modificações ocorreram na prática pedagógica dos professores como decorrência de suas participações nas Oficinas Pedagógicas de Matemática da PUCRS ?	CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO PROFISSIONAL	Conhecimento disciplinar  Conhecimento de conteúdo pedagógico  Conhecimento prático
Conhecer a visão dos participantes sobre as Oficinas Pedagógicas da PUCRS	Qual a visão dos participantes sobre as Oficinas Pedagógicas de Matemática da PUCRS ?	OFICINAS PEDAGÓGICAS DE MATEMÁTICA DA PUCRS	
Identificar possibilidades e limites da utilização da metodologia das Oficinas na prática da sala de aula, em escolas da rede de ensino.	Quais as possibilidades de utilização pelos professores da metodologia das oficinas no ensino de Matemática e quais são seus limites ?	LIMITES E POSSIBILIDADES	Fatores relativos à instituição Fatores relativos ao professor Fatores relativos aos alunos Fatores relativos aos pais

Relação objetivos, questões de pesquisa, categorias e desdobramentos

## 5.1 CATEGORIA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO PROFISSIONAL

A questão de pesquisa: Que modificações ocorreram na prática pedagógica dos professores como decorrência de suas participações nas Oficinas Pedagógicas de Matemática da PUCRS? deu origem à categoria *Construção do Conhecimento Profissional*.

Esta categoria mostra um processo de elaboração gradativa do conhecimento que o professor utiliza para exercer a docência, conhecimento este diferenciado das suas atuações e concepções iniciais, em progressão permanente e enriquecido, segundo as respostas dos participantes, com as Oficinas Pedagógicas de Matemática da PUCRS.

Essa categoria ampla apresenta detalhamentos dos tipos de conhecimentos referidos pelos entrevistados, em decorrência de especificidades, o que nos leva à identificação de três aspectos, sem estabelecer limites rígidos entre eles.

**A) Conhecimento disciplinar** – conhecimento obtido no curso de formação inicial e que segundo Saviani (1998, p. 24 ) “é o conjunto de conhecimento e atividades de certo domínio ou área de saber, organizado especialmente para ser ensinado/aprendido em determinado grau ou nível da educação escolar”.

**B) Conhecimento de conteúdo pedagógico** – conhecimento elaborado pelo professor que lhe possibilita transformar o conteúdo disciplinar em conteúdo de ensino e que, segundo Shulman (1986, p. 9), “compreende as formas mais úteis de representação das idéias, as analogias mais importantes, ilustrações, exemplos, explicações e demonstrações, numa palavra, a forma de representar e formular a matéria para a tornar compreensível”.

**C) Conhecimento prático** – conhecimento pessoal adquirido através da prática e da reflexão sobre a mesma e que, articulado ao conhecimento disciplinar e ao conhecimento de conteúdo pedagógico, permite criar uma nova teoria sobre o ensino.

Segundo Zabalza (1994, p.51), “é o tipo de informação e aprendizagens que a prática proporciona e que se vão consolidando como autêntico corpo de conhecimentos a partir do qual os professores descrevem e justificam a sua ação”.

### **A) Conhecimento Disciplinar.**

Ao relatarem sua formação, os professores foram unânimes em afirmar que no seu curso houve muita ênfase em conteúdos específicos, nem sempre vinculados à prática. Os conteúdos estudados não eram desenvolvidos com uma metodologia que possibilitasse a melhor vivência da relação teoria-prática. O relacionamento entre as disciplinas pedagógicas e as de conteúdo específico, bem como a transferência desses conteúdos ao nível de ensino a serem trabalhados, foram considerados insuficientes pelos entrevistados. As poucas oportunidades oferecidas pela Prática de Ensino não garantiram uma competência que desse conta da complexidade da sala de aula.

A ênfase nos conteúdos específicos é evidenciada nos depoimentos dos professores:

*“Na teoria o curso me deu bastante coisas interessantes. Só que eu fiquei muito assustada porque diziam assim: na sala de aula é totalmente diferente”.*

*“A Faculdade, na verdade, não te prepara. Te prepara muito para a parte teórica de conteúdos, para a prática que a gente precisa, para a vivência da sala de aula, a gente entra muito cru”.*

Os professores, ao citarem a teoria estão se referindo às disciplinas de fundamentação teórica como Álgebra, Geometria, Análise, entre outras, que constituem grande parte do currículo dos cursos de Licenciatura em Matemática, em

geral tratadas nos semestres iniciais, ficando a parte de metodologia e prática de ensino para o final do curso.

A insuficiência de conhecimento sobre o tratamento pedagógico dos conteúdos é apontada pelas professoras:

*“O meu curso, em termos teóricos foi bom mas, em termos de didática para a sala de aula, não foi nada bom”.*

*“Acho que nós, da Matemática, não nos preocupamos tanto com a Didática da Matemática. Agora é que a gente está se preocupando com a Educação Matemática. A gente sabia Matemática”.*

A falta de relacionamento entre o que era visto na Faculdade e o que seria trabalhado em sala de aula aparece nos depoimentos seguintes:

*“Na Faculdade não é dito: tu vais ensinar assim ou assado”.*

*“Os conteúdos que tu vais trabalhar em sala de aula não eram abordados diretamente. Eu aprendi uma Matemática com um nível de profundidade maior”.*

*“O que a Faculdade me ensinou foi enxergar a Matemática, a raciocinar, a ter facilidade, depois de aprender aqueles conteúdos de segundo grau (hoje ensino médio), de ler as coisas de primeiro grau (hoje ensino fundamental) e ter clareza do que estava lendo”.*

*“O que a gente via no curso não era tratado em sala de aula. Eu tive que estudar muito, preparar”.*

A importância do conteúdo matemático não é contestada pelos professores. Entretanto, alguns sentem falta da articulação entre os conhecimentos específicos do

curso de Matemática, a psicologia do aluno e a estrutura curricular adotada pelas escolas. Nas palavras desses professores:

*“Acho que saber o conteúdo é importante, mas saber ensinar é muito importante também (...) para aprender a ensinar eu tinha que saber como o aluno pensava sobre isso e como aquele problema se apresentava para ele. Eu fui buscar e acho que o que eu sei não foi na faculdade que eu aprendi”.*

*“Na Faculdade eu trabalhei reflexo do recém nascido e fui trabalhar com adolescente. O que eu sei hoje vem da minha experiência. Da convivência com o adolescente eu sei o que ele pensa, como ele vê o mundo e associo isso ao meu conhecimento teórico”.*

*“Quando eu entrei no mercado de trabalho eu não tive dificuldade de conteúdo, mas eu não sabia o que ia ensinar. Eu não sabia os currículos. O que se ensina numa oitava série? Numa primeira série? Eu não tinha a menor idéia”.*

Pelas falas dos professores fica claro que a estrutura curricular de seus cursos era baseada numa justaposição de disciplinas de conteúdo específico, disciplinas pedagógicas como Psicologia, Organização Escolar, estudadas nos primeiros semestres do curso, e por último ficavam as disciplinas de Didática e a Prática de Ensino.

Partia-se do pressuposto que após todos esses estudos os alunos-mestres fariam a integração dos mesmos na Prática de Ensino. Mas a Prática de Ensino sendo uma disciplina de apenas um semestre, apesar de usar de criatividade para dar oportunidade a todos os alunos, não atingia seus objetivos como revelam estas falas:

*“A nossa prática era só uma semana. Eram só observações, era muito pouco”.*



*“O que senti falta no curso foi da prática. Só aqueles poucos sábados de manhã. Quando eu fui lecionar eu senti dificuldade, a teoria não bate com a prática”.*

*“Nós demos só quatro aulas para os próprios colegas e depois a gente tinha que fazer observações e seminários”.*

*“O estágio passou tão rápido que não deu para sentir”.*

É indiscutível que a primeira exigência para um professor é o domínio da disciplina ou área de conhecimento em que exerce a docência. Mas esse domínio por si só não lhe assegura o controle da complexidade da sala de aula conforme uma professora traduz com muita propriedade: *na faculdade é uma coisa, na sala de aula é outra*. Daí a necessidade da vivência de situações práticas durante o curso de formação inicial, para que o aluno possa testar e aplicar os conteúdos teóricos, reformulando-os, conforme a situação se apresente.

Utilizando a classificação de Pérez Gómez (1998) em relação às perspectivas ideológicas dominantes na formação dos professores, identificamos que as que estão predominantemente caracterizadas pelos depoimentos são: a acadêmica, com enfoque enciclopédico e a técnica. A ênfase no conteúdo, a visão do professor como o especialista nos conteúdos que tem que *transmitir* em sala de aula, a pouca importância ao tratamento didático da disciplina bem como à formação pedagógica do professor estão claramente identificadas na maioria das entrevistas.

A perspectiva técnica, que considera o professor como um executor de procedimentos pré-estabelecidos pelos cientistas a fim de atingir os objetivos propostos foi evidenciada na fala de dois professores:

*“Naquela época, a gente chamava a técnica da redescoberta, os princípios heurísticos e foi a partir daí que eu trabalhei. Trabalha-se o concreto, trabalha-se o conceito primeiro. Dentro desse tipo de*

*metodologia de iniciar qualquer conteúdo em cima da experimentação, da coisa mais concreta e depois sistematizar”.*

*“Eu tive muita metodologia científica, a gente estudou bastante isso, mas na Matemática não é bem assim. Em Ciências tu segues os passos do método científico e tu consegues chegar, mas em Matemática não é bem assim”.*

Chama a atenção o fato de só esses dois professores terem feito referência a técnicas de ensino. Todos eles têm como formação básica o Curso de Licenciatura Curta em Ciências, curso criado no final da década de 60, início da de 70, numa época em que, segundo Fiorentini (1995), vigorava no Brasil a tendência tecnicista no ensino da Matemática.

Isto vem comprovar que estas tendências não se excluem mas convivem durante algum tempo, fazendo-nos aceitar a hipótese de que a perspectiva acadêmica ainda é muito forte no ensino da Matemática.

O modelo de formação caracterizado por Pérez Gómes como perspectiva prática, no enfoque tradicional, que considera o professor como um artesão que aprende em contato com docentes experientes, é buscado pela professora que, apesar de ter uma formação inicial que a capacita a exercer a docência, encontra dificuldades ao entrar na sala de aula. Para superar essas dificuldades procurou a ajuda da colega mais experiente. Nas suas palavras:

*“Eu tinha uma colega que me ajudou bastante. Ela tinha uns 10 anos de magistério e ela me colocou detalhes. Ela disse: uma coisa tu tens que dar é segurança para o aluno. O aluno precisa confiar no teu trabalho, ele precisa saber que tu conheces. Conseguindo passar dessa fase, o resto tu podes trabalhar. Realmente eu fui cobrada, eles vieram com testezinhos, coisinhas para eu resolver para ver se eu tinha essa credibilidade para poder ensiná-los. Então quando eles*

*sentiram que eu fui aprovada acho que o resto só com o tempo mesmo que eu fui praticando e conseguindo superar”.*

A ajuda de colegas é uma forma valiosa de superar a falta de prática, no entanto, se ela não for acompanhada de uma reflexão, pode comprometer a formação do professor novato, levando-o a entrar na rotina da escola e adaptar-se ao tipo de profissional que a instituição determina. Parece ser o que aconteceu com os professores que, convidados pelos colegas que participavam das oficinas a fazerem parte do grupo responderam: *Imagina! eu não vou mudar. Já faço assim há muito tempo. Eu explico bem, eu explico direitinho.*

Outros professores, ao sentirem que o conhecimento disciplinar é insuficiente para orientar a prática, procuram recursos para melhorar suas aulas. As Oficinas Pedagógicas de Matemática oferecidas pela PUCRS se apresentam como uma dessas oportunidades, conforme se expressa uma docente:

*“Quando eu comecei a ter dificuldades com os alunos, eu vi que não era nada daquilo, aí eu pensei: eu vou ter que fazer alguma coisa. Aí eu comecei a fazer as oficinas daqui”.*

Ao buscarem as oficinas pedagógicas, os participantes estão revelando um afastamento da tradição acadêmica. Reconhecem que a revisão de conteúdos proporcionada pelas oficinas não possui um enfoque de transmissão mas sim de compreensão, através de contextualização e relacionamento dos conteúdos trabalhados.

Preferindo um processo ativo, em que o conhecimento novo se integra aos conhecimentos anteriores, complementando-os, relacionando-os e questionando-os, o professor elabora significados próprios, vivencia um ensino mais voltado para a compreensão e construção de conceitos, ao mesmo tempo que reflete sobre a sua atividade pedagógica e torna o conteúdo que ensina mais compreensível para o

aluno, utilizando assim um outro tipo de conhecimento: *o conhecimento de conteúdo pedagógico*.

## **B) Conhecimento de Conteúdo Pedagógico**

Na vivência das Oficinas de Matemática, os professores adquirem uma bagagem de exemplos, aplicações ou jogos, apropriados aos conteúdos trabalhados que são incorporados aos seus conhecimentos, consolidando a sua formação Matemática e favorecendo a articulação entre o conhecimento da matéria e o conhecimento do modo de ensiná-la. Esses conhecimentos são utilizados pela professora que assim se manifesta:

*“Eu tinha uma espécie de barreira ( ao trabalhar com gráficos ), não sabia se ia usar folha quadriculada, se ia trabalhar direto com números e através da oficina o que fiz? utilizei coisas fundamentais, cor de olhos, cor de cabelo, comecei a usar coisas do dia-a-dia deles. Ao invés de começar direto com números eu usei coisas do interesse deles, como jogos de futebol, vários assuntos que chamam a atenção”.*

A professora que, ao trabalhar com gráficos, partia de situações apresentadas nos livros didáticos, onde os dados são fornecidos através de tabelas criando dificuldades para o aluno, opta agora, por fazer o aluno participar de todas as etapas do trabalho, desde a coleta de dados, sua organização, construção do gráfico e interpretação. Nesse caso, a mudança de metodologia, além de despertar o interesse do aluno por ser algo ligado à sua realidade, facilita a construção do gráfico, uma vez que ele perceberá que a *apresentação matemática* é uma forma sintética de representar a situação vivenciada.

O professor de 4ª série relata a atividade que desenvolve para construir o conceito de fração:

*“Eu não vou trabalhar com números. Eu vou pegar um joguinho estruturado e aí entra a oficina. Vou fazer um joguinho de boliche e analisar quantas garrafinhas caíram do total. Eu vou formar a idéia, o conceito de fração, mas não formalizar nada. Mas por que eu faço isso? O aluno está numa fase em que trabalha mais concretamente, ele opera mentalmente mais concretamente , então vou usar isso, vou partir do que ele tem”.*

Ele demonstra, então, que conseguiu dar uma organização diferente ao trabalho que tradicionalmente é feito ao iniciar esse conteúdo, para atender a características dos seus alunos, que nessa faixa etária, têm dificuldades com as noções mais abstratas e com uma linguagem mais formal. Fez uma articulação entre os conhecimentos de Matemática, de Psicologia e os de conteúdos pedagógicos, facilitando a construção do conceito pelos alunos.

Quando o professor, ao pensar sobre o conteúdo de sua disciplina, o transforma de modo que seja compreensível para o aluno, está utilizando um tipo de conhecimento chamado conhecimento de conteúdo pedagógico, uma articulação entre o conhecimento da matéria e o conhecimento do modo de ensinar.

Embora o conhecimento de conteúdo pedagógico esteja referido na perspectiva acadêmica com enfoque compreensivo, como se este tipo de conhecimento fosse transmitido ao aluno, a prática e estudos mais recentes (Grillo et al, 1999) mostram que ao utilizar esse tipo de conhecimento o professor reflete sobre o aluno, sobre o contexto, sobre o currículo, os fins e os valores.

Essa elaboração pessoal do professor, adaptando o conteúdo a seu grupo específico, é identificada por Perrenoud (1993) como *transposição didática*, um conhecimento experimental interiorizado, fruto do confronto entre o conhecimento teórico e a situação concreta. Após a transposição didática, os conteúdos já não se estruturam segundo a lógica da disciplina mas se organizam de um modo novo, a fim de favorecer a aprendizagem de um determinado grupo de alunos.

Segundo Shulman (1986), esse conhecimento, do ponto de vista didático, é o de maior interesse e não pode ser ensinado nas instituições de formação nem adquirido de forma mecânica ou linear, já que é uma elaboração pessoal do professor ao confrontar-se com o processo de transformar em ensino o conteúdo aprendido durante seu percurso formativo.

A professora de desenho geométrico da 7ª série que, ao estudar concordância- assunto segundo ela difícil- pediu para que os alunos fizessem uma *maquete* a fim de verem a aplicação do mesmo, manifesta que buscou essa idéia na oficina.

Chama a atenção, no caso dessa professora, que em nenhuma oficina foi trabalhado o assunto em questão, tendo a mesma realizado uma transposição didática, o que nos possibilita acreditar no alcance de um dos objetivos das Oficinas Pedagógicas de Matemática, desenvolvimento da autonomia intelectual e que já está se evidenciando na prática. Parece que a vivência das Oficinas dá coragem ao professor para ousar na prática da sala de aula, saindo da rotina e das situações apresentadas nos livros didáticos, criando atividades adequadas ao seu conteúdo de ensino e a seu grupo de alunos.

Para Perrenoud (1993) toda mudança da prática passa pela disponibilização de modelos de ação bem como por uma transformação do *habitus* do professor, sistema de esquemas de pensamento e ação que orientam todas as suas decisões, até mesmo em situações imprevisíveis.

Ao integrar todas as experiências passadas, o *habitus* funciona como uma matriz de percepções, avaliações e ações possibilitando que situações diferentes sejam resolvidas por uma transferência de esquemas, utilizados para resolver situações anteriores de mesma natureza.

As sugestões de atividades estudadas nas oficinas são uma forma de ampliação do *habitus*, o que revela a fala da professora:

*“A oficina me enriqueceu num ponto de eu diversificar mais meu tipo de trabalho, porque me dá sugestões. Esse trabalho que tu fizeste aqui para funções, eu vou aproveitar um pouco para a minha turma de 2º grau”.*

A participante deixa claro que não irá levar o que viu na oficina como uma receita a experimentar com seus alunos. Ao referir que irá utilizar *um pouco*, mostra que percebe a sala de aula como um ambiente complexo e único e em consequência essa atividade será adaptada às suas próprias características, ao conhecimento que tem dos seus alunos, aos objetivos da sua escola, ao tempo de que dispõe, enfim, fazendo uma transposição no sentido de adequar a experiência vivida à sua situação específica.

Somente a aquisição de modelos de ação não são suficientes para garantir o êxito da prática. É a segurança advinda do conhecimento teórico, juntamente com a prática enriquecida pela reflexão sobre o aluno, a escola, o momento da aula e os valores éticos e políticos que permite ao professor desenvolver o conhecimento de conteúdo pedagógico, pois o *como ensinar* vincula-se estreitamente com o *que ensinar*.

Este fato é comprovado pela história profissional de uma professora com Licenciatura Curta em Ciências com Habilitação em Química. Ela iniciou sua docência com aulas particulares de Matemática, *onde aprendeu na frente do aluno*. Esta prática foi considerada por ela insuficiente, face às dificuldades que encontrou quando ingressou no magistério público há um ano. Já tendo participado de várias oficinas, não consegue diversificar suas aulas. Ainda que o aluno não tenha entendido o conteúdo, ela o repete da mesma maneira, através de aula expositiva. No entanto, como participante da oficina, manifesta:

*“Ela ( a oficina) te faz ver diferente o conteúdo porque aí tu viras aluno e tu constróis, e então tu pensas: se eu conseguir que meu aluno trabalhe dessa maneira, aí ele vai descobrir o que quero que descubra.*

*Aplicares ou não, é outra coisa. Se tu pudesses aplicar, que maravilha seria”.*

O caso dessa professora comprova que, para o professor libertar-se de um ensino mecânico, não basta o desenvolvimento do conhecimento do conteúdo pedagógico. A articulação deste com os demais tipos de conhecimento e uma mudança de concepções epistemológicas, como por exemplo, dar maior importância à construção do conhecimento pelo aluno e colocá-lo no centro do processo educativo ao invés da preocupação com o conteúdo a vencer, é que lhe dará segurança para criar a sua própria maneira de ensinar. A experiência também é uma aliada importante do professor, pois lhe permite fazer uma análise e reflexão sobre a prática e tirar conclusões, o que desenvolve nele um tipo de conhecimento específico o *Conhecimento Prático*.

### **C) Conhecimento prático**

Os professores, ao participarem das oficinas, têm oportunidade de estabelecer um diálogo reflexivo com as situações apresentadas, levando-os a compreender seu próprio processo de aprendizagem, analisar sua prática, contrastar seus pontos de vista, querer sair da rotina e tomar decisões sobre o que ensinar, como ensinar e, conseqüentemente, como avaliar.

Esse processo reflexivo que ocorre nas oficinas é ilustrado por alguns depoimentos:

*“É um desequilíbrio total que ocorre com a gente. Faz repensar tudo o que nós trabalhamos em sala de aula se realmente é válido”.*

*“Faz a gente pensar, chegar em casa e fazer mais coisas. Mexe com a gente. Pelo menos comigo fez”.*



*“A partir disso, eu modifiquei muitas coisas, desde a avaliação, tudo. Eu era super rigorosa, achava que era só certo ou errado. Comecei então a olhar o processo. Se teve raciocínio ou não. Porque poderia ser um aluno que fez totalmente errado e ganhava errado e outro que teve o raciocínio correto e errou lá no final ( também ganhava errado). Eu comecei a valorizar esses passos, combinar com eles como ia ser a avaliação. Não só por provas, poderia ser em duplas, poderia ser trabalho. Hoje eu sou uma professora totalmente diferente do que quando iniciei. Naquela época não tinha experiência nenhuma”.*

A reflexão desencadeada pelas Oficinas, *desequilibrando, mexendo*, fazendo o docente *a olhar o processo* conforme as manifestações acima, é básica para o desenvolvimento do conhecimento prático. É um conhecimento adquirido na e pela experiência cotidiana, no presente caso, identificando falhas na própria ação, sujeito a mudanças, orientado para a prática implicando uma articulação entre pensamento e ação, numa visão dialética entre teoria e prática.

Para alguns professores, ainda é considerado um conhecimento que se contrapõe ao conhecimento teórico, o que é um equívoco, pois o conhecimento prático está impregnado pela experiência adquirida pelo professor enquanto ainda aluno, do seu conhecimento teórico, das aprendizagens que adquiriu ao longo de sua vida profissional, de leituras e do conhecimento de recursos tecnológicos, o que lhe permite integrar, de forma inteligente e criativa, o conhecimento e a técnica para resolver uma situação complexa.

Segundo Zabala (1994, p. 52):

(...) seja qual for a origem da informação e das aprendizagens que o professor utiliza, estas se convertem em conhecimento prático à medida que o professor as vai contrastando na prática real e as vai interiorizando na perspectiva dessa prática real. Nessa interiorização, pela prática é que está a essência do conhecimento prático e o seu sentido: sua natureza originária da experiência, as informações teóricas ou os dados transformam-se em saber pessoal e convicção.

O conhecimento prático do professor é um conjunto de aprendizagens e informações que a experiência cotidiana proporciona e que, articulado ao conhecimento disciplinar e ao conhecimento de conteúdo pedagógico, vai se consolidando como um corpo de conhecimento a partir do qual os professores orientam e justificam sua prática ( Zabalza, 1994).

Tal conhecimento não pode ser ensinado, depende da prática, de certas disposições pessoais, momentâneas ou circunstanciais, mas pode ser ajudado pelo desenvolvimento de certas habilidades cognitivas como as identificadas por Pollard e Tann apud Marcelo Garcia (1995):

Destrezas empíricas: capacidade de diagnóstico, implicam a capacidade de coletar dados e descrever situações.

Destrezas analíticas: capacidade para analisar os dados coletados e a partir deles fazer interpretações.

Destrezas avaliativas: capacidade para emitir juízo de valor.

Destrezas estratégicas: capacidade para planejar a ação.

Destrezas práticas: capacidade para relacionar a análise com a prática a fim de obter um resultado satisfatório.

Destrezas de comunicação: capacidade para se comunicar e partilhar idéias com colegas.

Essas destrezas são necessárias para a melhoria da prática dos professores e são estimuladas pelas oficinas, como transparece na manifestação de alguns professores:

*“Eu reduzi conteúdos e me preocupei mais com a qualidade. Tive condições de selecionar o que era básico e fundamental”.*

*“A oficina para mim é o trabalho, a construção daquele conteúdo que eu não tenho, que vou adquirir, vou trabalhar e a partir dali eu também vou criar em cima daquilo”.*

*“O bom da oficina é que matematicamente muitas coisas não conseguia enxergar, mesmo com todo o conhecimento, mas na oficina tu constróis aquilo ali, tu enfatizas o teu conhecimento. Então aquilo que não ficou bem claro, até para ti como professor, um conteúdo que tu sabes mas quando tu comesças a questionar certos argumentos, certas teorias, tu comesças a repensar”.*

*“Antes o que eu fazia , até porque acalmava mais, enchia o quadro de cálculos, aquele monte de histórias matemáticas que me passaram e aí eu comecei a ver com eles que não era só encher o quadro de cálculos, e aí a aula foi melhorando e eles obtiveram resultados dos melhores. Eles foram crescendo e eu também”.*

*“Estar sempre tentando escutar o que os alunos pensam, como eles pensam e, a partir daí, buscar mostrar outros caminhos. Tu poderes, dentro da sala de aula, contemplar as várias maneiras como cada um pensa e, a partir daí, tentar resolver o problema e não só pela maneira como tu pensas”.*

*Reduzir conteúdos, ter dificuldades com os alunos ver que não era nada daquilo, partir dali e criar certos argumentos* são indicações claras da emergência das destrezas anteriormente descritas, consideradas decisivas para a construção do conhecimento prático.

Quando o professor reflete na e sobre a ação, converte-se num investigador dentro da sala de aula. Conhecendo a estrutura da sua disciplina e refletindo sobre as peculiaridades da sua turma, o professor constrói uma teoria adequada à situação vivenciada, reformulando sua prática a qual, por sua vez, modifica sua teoria de partida, que, modificada, influenciará a prática e assim sucessivamente, num processo dinâmico que, segundo D’Ambrósio (1996, p.81), “caracteriza a geração e a organização do conhecimento”. O professor reflexivo constrói de forma

idiossincrática o seu conhecimento prático, incorporando e transcendendo o conhecimento meramente acadêmico ou técnico.

Essa prática reflexiva é a base do autoconhecimento profissional e de toda mudança no ensino.

## 5.2 CATEGORIA OFICINAS PEDAGÓGICAS DE MATEMÁTICA DA PUCRS

A questão de pesquisa: Qual a visão dos participantes sobre as Oficinas Pedagógicas de Matemática da PUCRS? deu origem à categoria *Oficinas Pedagógicas de Matemática da PUCRS*.

Ao se manifestarem sobre as Oficinas de Matemática da PUCRS, os entrevistados apontam aspectos que nos levam a crer que as mesmas estão coerentes com a sua proposta, isto é, ser um lugar onde, através do trabalho coletivo, se procura aprimorar o saber profissional do professor para que possa ser utilizado na sua prática em sala de aula.

Chama a atenção que os aspectos apontados pelos entrevistados coincidem com alguns daqueles identificados por Ander-Egg (1991) como necessários para caracterizar uma oficina como modelo de ensino-aprendizagem, entre os quais: metodologia ativa; preocupação com a prática, a partir da qual se resgata a teoria para a construção ou reconstrução do conhecimento; trabalho coletivo em torno de um projeto comum; caráter globalizante e integração ação-reflexão-investigação.

Ao definirem as oficinas, alguns professores assim se manifestam:

*“As oficinas são para clarear os conteúdos para o professor, tirar deficiências”.*

*“A oficina é um trabalho onde tu tens condições de rever o conteúdo e isso te ajuda bastante. Muita coisa eu revi aqui e ela te dá novos horizontes na parte metodológica”.*

*“Quanta coisa apareceu de novidade para mim em termos até do que a gente pensa que sabe mas tu aprendes um pouco mais”.*

*“Através das Oficinas melhorei muita coisa que eu sabia mas não tinha construído”.*

Outros professores complementam que os conhecimentos se adquirem através de um projeto de trabalho vinculado ao fazer profissional dos participantes, visando a uma integração teoria- prática:

*“Uma oficina leva a aprender. Aprender fazendo. Não se aprende só o conceito teórico mas sua utilização na prática”.*

*“Muita coisa eu já tinha visto na teoria, mas na hora de pôr em prática eu tive dificuldade. No momento em que eu vivenciei aqui, no momento que tu vais fazer uma técnica como professor, tu tens que vivenciar como aluno. Tu tens que aprender fazendo”.*

*“Lá (nas oficinas) vocês se preocupam de como através de atividades tu podes levar o conteúdo”.*

Este aspecto do aprender fazendo é uma característica destacada da oficina e se apoia no princípio de aprendizagem de Fröebel (1826) apud Ander-Egg ( 1991, p.11) que diz: “aprender uma coisa vendo-a e fazendo-a é algo muito mais formador, cultivador e vigorizante que aprender simplesmente por comunicação verbal de idéias”.

A comunicação verbal na oficina não tem o caráter de transmissão, ao contrário, o diálogo é estabelecido entre os participantes de uma forma igualitária, sem autoritarismos. A posição do ministrante não é de autoridade intelectual mas de alguém que escuta o outro desde suas perspectivas, suas vivências e que põe em questão suas próprias posições, maneira de pensar e agir.

Essa mudança de papéis em relação à outras formas de ensino deve ser o que leva a criar um clima descontraído e favorável à aprendizagem, o que leva uma professora a afirmar:

*“É uma forma descontraída de ensinar para os alunos, prende a atenção, eles se interessam e não acham a Matemática um bicho. As oficinas são bem isso, a gente aprende brincando”.*

O caráter socializante da oficina e as trocas de conhecimentos entre os colegas de profissão ficam muito explícitas nas manifestações dos participantes:

*“Aqui (na oficina) a gente aprende muito com os colegas”.*

*“É muito interessante trabalhar com outros profissionais, ver como eles ensinam a mesma coisa que tu. Essas trocas eu acho fantásticas”.*

*“Além de conversar com outras pessoas, a gente discute, troca idéias”.*

A superação de um ensino livresco e a tentativa de dar sentido a conteúdos muitas vezes áridos através do foco na resolução de problemas leva os professores a refletirem e a modificarem sua prática, como se verifica nos depoimentos seguintes:

*“A expressão numérica colocada na tua frente sem saber de onde saiu não tem sentido, trabalhando na forma de problema é muito*

*melhor, tem a interpretação, e dentro do problema tu podes colocar várias operações”.*

*“A gente tem que começar pelos problemas, ver como as crianças resolvem, se é por tentativa e erro e a partir daí tu vais trazendo os conteúdos”.*

*“Faço os alunos criarem problemas, nem que eu não corrija todos, mas eu dou um retorno para eles”.*

O fato dos alunos criarem problemas é interessante pois mostra o entendimento deles sobre o assunto. Uma sugestão ao professor que não pode corrigir o trabalho de todos os alunos é que faça troca entre os colegas, para que sejam resolvidos em aula e com isso podem ser trabalhados outros aspectos como a interpretação de texto, o cuidado com a escrita, a reformulação do problema para que seja bem interpretado.

O aspecto de integração ação-reflexão-investigação também está presente na fala de uma professora que acostumada na oficina a buscar novos conceitos para uma melhor compreensão dos problemas, quer também fazer de sua sala de aula um laboratório onde irá pesquisar novas formas de ensinar:

*“Essa coisa da busca, isso a oficina estimula a gente, não aceitar que acabou ali. A gente pode mais. Hoje eu saio com outra idéia que vou aplicar na minha turma. Mesmo achando que fiz errado, mas pensando ter feito certo, eu vou tentar mudar para melhorar para eles porque alguém eu já não consegui atingir, então eu vou por outro caminho para atingir aquele aluno”.*

Cabe relatar um equívoco que apareceu na fala de uma professora. Ela assim se manifesta:

*“As oficinas me ajudaram em alguns aspectos mas o que eu preciso é assim: vou ensinar na 5ª série, o que tem de material concreto para trabalhar potência? Tem isso, isso e isso. Aí a raiz. O que tem? Isso não existe na PUCRS, tem concreto para umas coisas e não tem para outras, então a gente volta àquele velho problema. Eu tenho vinte anos de trabalho e em muitos conteúdos eu não sei trabalhar nada de concreto”.*

No entanto a mesma professora ao relatar seu trabalho com proporcionalidade na sétima série diz:

*“Eu estou fazendo uns problemas, coisas bem práticas: velocidade, distância daqui à praia, que velocidade a gente vai usar? Quanto tempo irá gastar?”*

Por suas manifestações, a professora dá a entender que quando se refere ao concreto está se referindo a material manipulativo, pois parece não identificar que está utilizando uma situação concreta quando faz problemas sobre velocidade. Na nossa opinião, material concreto não é somente material manipulativo, uma situação real também serve para concretizar em determinados casos, como quando a professora está usando situações que fazem parte da vida dos seus alunos.

Realmente nem todos os conteúdos matemáticos podem ser concretizados, muitas vezes o que se pode fazer para torná-los mais significativos para os alunos é uma mudança de quadro, tentando analisar geométrica ou algebricamente, conforme o caso.

Nas oficinas, principalmente nas de geometria, fazemos uso de materiais manipulativos por concordarmos com Castelnuovo (1975) que nem sempre o desenho ajuda na formação dos conceitos, por ser estático. O uso do material manipulativo, então, é importante pelas transformações que ele permite, fazendo com que o aluno descubra as propriedades que ligam os elementos de uma figura,



desenvolvendo as capacidades analíticas e sintéticas, permitindo chegar ao abstrato pela análise de um objeto. Os jogos também fazem parte de uma oficina, mas sempre com um objetivo didático. Cabe ao professor saber o momento de utilizá-lo e a exploração a ser feita para que ele possa contribuir para a aprendizagem do aluno.

Tanto o uso do material manipulativo como dos jogos depende do tema trabalhado. Nem todos os conceitos de Matemática podem ser concretizados ou trabalhados através de atividades lúdicas. Isto parece ter sido entendido pela professora que diz:

*“Não é que a aula tenha que ser jogo todo tempo mas assim para desenvolver o raciocínio do aluno”.*

Em relação às Oficinas de Matemática da PUCRS, ainda cabe ressaltar a sua evolução nesses anos de funcionamento.

Duas das professoras que fazem oficinas desde o início da sua criação, segundo elas já participaram de mais de dez, assim se manifestam:

*“As primeiras Oficinas eram mais em cima do conteúdo, ensinar como trabalhar. Depois com o passar do tempo elas faziam com que tu refletisses sobre a tua prática”.*

*“As primeiras oficinas que eu fiz eram mais cursos. Acho que houve uma evolução muito boa, houve crescimento. Estão com âmbito mais geral, até no nome. Antes eram mais estanques, agora estão fazendo relações com outras disciplinas e sendo mais motivadoras”.*

Parece que as professoras estão corretas ao fazerem esta avaliação sobre as Oficinas de Matemática da PUCRS.

No início, não se tinha uma idéia clara sobre oficinas. Com o passar do tempo, e com a experiência de colegas que fizeram cursos na área da Educação, as

leituras realizadas e a própria experiência deram esta nova configuração às Oficinas. Entendo que quando as professoras dizem que eram cursos, estávamos ainda muito preocupados em *transmitir* conteúdos aos professores/alunos. Hoje estamos utilizando uma metodologia mais ativa, aproveitando mais as experiências dos professores, estimulando uma reflexão sobre a sua prática, sendo mediadores para que eles construam ou reconstruam seu conhecimento, se conscientizem de seu próprio processo de aprendizagem, suas concepções e práticas, podendo assim serem mais críticos de sua própria ação e mais conscientes de seu papel de formadores de uma geração que irá viver no século XXI.

### 5.3 CATEGORIA POSSIBILIDADES E LIMITES

A questão de pesquisa: Quais as possibilidades de utilização pelos professores da metodologia das oficinas no ensino de Matemática e quais são seus limites? deu origem à categoria *Possibilidades e Limites*.

Esta categoria inclui as manifestações dos docentes em relação ao uso da metodologia das Oficinas Pedagógicas de Matemática da PUCRS na prática pedagógica dos professores em escolas da rede de ensino, bem como às limitações encontradas para a mudança na prática.

#### 5.3.1 Possibilidades

Os professores são unânimes em afirmar que é possível utilizar a metodologia das Oficinas em suas práticas pedagógicas, não significando, porém, que todos os professores o façam.

Dos 10 entrevistados, 8 disseram usar o que aprenderam nas Oficinas. No entanto, pelas suas respostas, a utilização parece ser feita em duas perspectivas: um

grupo de professores usa a metodologia vivenciada somente para os conteúdos que foram trabalhados por eles, na oficina, sem muita reflexão ou adaptação a seu grupo de alunos. Já outro grupo revela que adequa o que estudou ao nível de sua turma, fazendo uma reflexão e recriação a partir daí, caracterizando uma verdadeira mudança na sua metodologia para promover um ensino com a participação maior do aluno, o centro do processo de aprendizagem e construtor do seu conhecimento .

O primeiro grupo está exemplificado nas falas dos professores:

*“Desde a primeira oficina já aproveitei. A parte da circunferência, comecei a trabalhar com compasso e cartolina, para eles enxergarem melhor. Então o aproveitamento é 100%. Tu usas aqui e passas para a sala de aula”.*

*“Todas as oficinas que eu fiz, estou usando na escola. Por exemplo, o trabalho de frações eu usei, tenho passado adiante nas escolas. As maquetes, estou preparando. Amanhã entro com maquetes na quinta série. E isso é feito aqui. Foram conhecimentos que eu levei daqui”.*

*“Eu uso, uso sempre. Inclusive agora estou na sétima série e vou trabalhar produtos notáveis. Até já pensei. Será que começo com o multi - base, será que não vão destruir meu material?”.*

As palavras usar, passar, não deixam claro se o professor desenvolve uma metodologia de trabalho sempre com a participação do aluno ou só em situações esporádicas ou ainda, para alguns conteúdos, como manifesta uma professora do ensino supletivo:

*“Eu já avisei o Supletivo, onde eu trabalho à noite, que vou trabalhar com eles também. Então eu pego um dia da semana especial para trabalhar uma aula diferente”.*

Sabe-se que a realidade do ensino Supletivo é diferente das escolas regulares principalmente por causa do pouco tempo de que os professores dispõem para trabalhar os conteúdos, mas a professora, ao referir que *pega* um dia para trabalhar uma aula diferente, parece admitir que, após esta aula, volta a uma simples transmissão de conteúdos, que o aluno deverá reproduzir sem muito raciocínio.

O outro grupo de professores manifesta diferente dos conhecimentos construídos nas oficinas. O que foi trabalhado lá é testado, modificado e adaptado às condições da sua turma.

Nas palavras dos professores:

*“Eu estou aproveitando tudo. Acho que tu não precisas usar exatamente aquilo ali, mas criar em cima daquilo outras coisas. Algumas coisas tu encaixas direitinho na tua turma, outras a turma não está preparada para trabalhar daquela maneira”.*

*“O que eu aprendi aqui eu uso em sala de aula, está sendo feito, está sendo testado. Lógico que ao mesmo tempo tu vais elaborando”.*

*“Selecionei para aplicar aquilo que eu gostei mais, que eu vi que era mais produtivo”.*

Percebe-se uma certa reflexão, uma preocupação em adaptar o que foi visto às condições da turma ou em considerar o que foi visto como uma hipótese de trabalho a ser testada e que pode ser melhorada.

Os depoimentos dos professores que, ao procurarem recursos para melhorar suas aulas, os utilizam de formas diferentes, ilustram a classificação feita por Tanner e Tanner apud Gimeno Sacristán (1998) ao analisar os papéis desempenhados pelos professores frente a uma inovação, que são:

- papel passivo de mero executor, no qual o professor é seguidor de algum padrão sem questionar o material que usa ;
- papel de mediador, no qual o professor faz uma adaptação das inovações nas condições concretas da sua realidade;
- papel de profissional crítico, no qual o professor pensa sobre o que faz, diagnostica os problemas e formula hipóteses de trabalho, escolhe materiais, relaciona conhecimento, trabalhando num esquema de pesquisa na ação.

No entanto é difícil fazer uma distinção rígida entre esses papéis, pois o professor é inevitavelmente um mediador entre o currículo e o aluno, desempenhando um papel de executor, adaptador ou criador, dependendo do grau de autonomia que tem.

É o caso de duas professoras que, recém formadas, procuraram as Oficinas com o objetivo de fazer um trabalho semelhante na sua escola, com professores de primeira a quarta série, pois segundo uma delas:

*“Não adianta fazer Mestrado e Doutorado (para melhorar o seu trabalho) se o professor do primeiro grau que constrói o conteúdo com a criança não tem conhecimento. Porque o professor das séries iniciais não ensina, não é porque não quer. Ele não conhece, ele não sabe”.*

No início, sem experiência com o trabalho das séries iniciais, traziam os professores da escola para participarem das Oficinas de Matemática da PUCRS, mas com o tempo elas mesmas passaram a realizar oficinas na escola, com o apoio da Supervisão e a Orientação.

*“A gente combinava com a Supervisão. Eles viam o que os professores estavam querendo. Então a gente indicava bibliografia. Além das oficinas eles buscavam subsídios para ler, jogos para utilizar. No início todos os professores faziam as mesmas oficinas.*

*Passado o tempo, a gente escolhia o tema e os professores entravam naquelas que não conheciam”.*

*“Os professores das séries iniciais antes não gostavam de matemática, até porque não dominavam o assunto. A partir das nossas oficinas eles tinham verdadeira paixão. Eles diziam que, quando viam, estavam trabalhando só com Matemática com os alunos”.*

O relato dessas professoras mostra que quando há apoio da Instituição as oficinas podem acontecer no próprio local de trabalho e com a mediação de professores do próprio grupo, fazendo da escola um verdadeiro laboratório de pesquisa onde os resultados podem ser testados e as ações modificadas a fim de se atingirem as metas desejadas.

Outras professoras admitem a possibilidade de utilização mas não o fazem, e suas falas sempre deixam entrever medo da inovação.

*“Eu ainda não tive coragem de aplicar. Acho melhor deixar passar esse ano, ficar mais à vontade naquela série para depois trabalhar isso aí. Eu tenho medo de chegar lá e o aluno ver que eu estou meio perdida, aí tu perdes o domínio totalmente”.*

*“Eu tenho 20 anos de trabalho e muitos conteúdos eu dou da forma como aprendi. Da forma que fizeram para mim eu venho fazendo. Para mudar, o professor precisa se sentir seguro. Eu não vou mudar aquilo que não tenho certeza que vai dar certo. O antigo funciona, não sei se da melhor maneira”.*

Para essas professoras parece que o que as impede de assumir uma nova metodologia é uma insegurança em relação ao sucesso da aprendizagem do aluno. Talvez suas concepções de ensino, como transmissão de conteúdos, e de aluno, como

aquele que repete procedimentos mostrados pelo professor, as impeçam de utilizar alternativas novas que oportunizem reflexões e criatividade por parte do aluno, levando-o a construir sua própria aprendizagem.

A valorização, pelo professor, de certas práticas pedagógicas depende de suas concepção sobre educação, do valor que ele atribui ao ensino. Muitas vezes o professor não tem claro o papel que o ensino de Matemática tem na vida de seu aluno pois, conforme Gimeno Sacristán (1998, p.183), “passa sem processo de ruptura da experiência passiva como aluno ao comportamento ativo como professor, sem que lhe seja colocado, em muitos casos, o significado educativo, social e epistemológico do conhecimento que transmite ou faz seus alunos aprenderem”.

É a concepção do professor sobre educação e sobre o valor do conhecimento, a percepção das necessidades dos alunos e da maneira como os mesmos aprendem que o levam a fazer uma interpretação pessoal de um currículo. Por isso, é necessário, que ao longo de sua formação profissional, o professor vivencie uma série de experiências de aprendizagem que servirão de base para a valorização que fará do conhecimento, das atitudes, da ciência e da cultura, o que necessariamente se refletirá em sua prática.

### 5.3.2 Limites

A ação do professor não depende só da sua vontade, mas está condicionada por uma série de fatores que, de uma forma ou de outra, influenciam sua atuação. Dentre esses fatores, os entrevistados apontam os relativos à instituição, ao próprio professor, aos alunos e seus pais.

#### **a) Fatores relativos à instituição**

A atividade do professor é uma ação que se desenvolve dentro de uma instituição e, por esse motivo, sua prática está por ela inevitavelmente condicionada.

O professor decide sua ação no contexto do local do trabalho, que funciona segundo regras determinadas pela administração, pela política, pelos órgãos governamentais, ou simplesmente pela tradição.

Um dos aspectos limitantes para a utilização de novas metodologias é o individualismo profissional que existe nas escolas, como comentam as professoras:

*“(...) a falta de uma filosofia de trabalho, não ter um colega com quem tu possas discutir, programar junto, tirar uma dúvida. Os trabalhos que têm na escola nesse sentido são isolados. A minha escola é de magistério e eu não vejo as alunas trabalhando com material prático. Não existe intercâmbio entre os professores que estão trabalhando com currículo e as alunas do magistério”.*

*“ Sempre têm aquela divergência, não têm uma linha comum. Não é como nas escolas particulares que obrigam as pessoas todas a trabalharem. Mas mesmo assim, tu fecha a porta e a coisa é diferente. Dizem que fazem e não fazem e fica por isso mesmo”.*

A falta de um ambiente favorável ao trabalho conjunto, sentido por essas professoras tem sido uma particularidade da forma social de exercer o trabalho de professor, e tem contribuído para uma prática educativa conservadora. O docente, trabalhando isoladamente, acaba vendo os seus problemas como só seus, sem manter relação com os outros professores ou o sistema educativo. Sem o apoio dos colegas e a reflexão compartilhada sobre a prática, o pensamento pedagógico do professor se simplifica, se empobrece, se acomoda, fazendo com que ele aceite a cultura profissional herdada e o papel profissional correspondente.

Os que tentam um trabalho diferenciado muitas vezes são discriminados pelos colegas que se desagradam quando os alunos dizem que as aulas daqueles professores são diferentes. Nas palavras de uma entrevistada:



*“Às vezes cria um clima. O professor acha que o aluno gosta mais de ti e na verdade é porque tu buscaste uma forma diferente de trabalhar, para sair daquela linha que muitos acham que tem que ser seguida, tradicional”.*

Outro aspecto restritivo à mudança na prática, apontado pelos professores, é a falta de apoio da Supervisão a um trabalho inovador, conforme palavras de uma docente:

*“A Supervisão não abraça um trabalho diferente”.*

Essa observação é também endossada por outra entrevistada que, ao participar de uma oficina sobre expressões numéricas, chegou à conclusão de que a melhor forma de trabalhar esse conteúdo seria através de problemas, pois dessa maneira o aluno, ao mesmo tempo em que utilizaria as quatro operações, veria o significado das mesmas. Ao tentar modificar o trabalho e desenvolver uma sequência de atividades diferente da proposta pela escola, enfrentou a barreira da Supervisão.

*“Tive que mostrar para a supervisora que vale a pena. Para conseguir mudar, eu levei minhas crianças lá na oficina e a supervisora foi junto para conversar com o professor”.*

O currículo regulado por forças administrativas, sem a participação do professor, é um elemento que condiciona o grau de autonomia do mesmo. O docente ativo reage frente a esta situação, mas uma grande maioria aprende a conviver com ela e até a aceitá-la como natural.

Outros aspectos relativos à Instituição, apontados principalmente pelos professores de escolas públicas e que contribuem para a manutenção da prática pedagógica vigente são: a necessidade de vencer o conteúdo, o grande número de alunos por turma, a distribuição do tempo para cada disciplina, a falta de um local

para guardar materiais didáticos, a dificuldade financeira para adquirir o necessário para a confecção desses materiais ou mesmo xerox para reproduzi-los.

Esses aspectos podem ser ilustrados pelas falas dos professores:

*“A gente tem que vencer os conteúdos. Embora o pessoal diga que não precisa, a outra professora na série seguinte cobra aquele conteúdo, então na verdade precisa”.*

*“Eu só faço quando tenho dois períodos senão até formar o grupo, a aula terminou”.*

*“Não se tem estrutura. Começa pela forma como eles se acomodam na sala de aula, um atrás do outro. Com uma turma de 40 alunos como eu tenho esse ano, tu tens que ter grupos para poder discutir”.*

*“(...) a falta de recursos porque a escola às vezes não tem classes então fica difícil a gente cobrar que tenha um armário para guardar o material”.*

#### **b) Fatores relativos ao professor**

Entre os fatores restritivos a uma nova metodologia de trabalho alguns professores apontam a si próprios.

*“A gente é que impõe a limitação. Se eu não estou certo daquilo que eu vou passar, aí tem as limitações”.*

*“O que falta é segurança. Eu não vou mudar aquilo que não tenho certeza que vai dar certo”.*

Os professores identificam que o grau de segurança no domínio de uma área é fundamental para se sentirem capazes de abordá-la de diversas formas. Qualquer inovação altera as bases conceituais, os mecanismos de segurança pessoal e o próprio autoconceito do professor.

Uma outra professora reforça a resistência à mudança:

*“O medo da mudança é violento dentro de uma escola. Dentro da escola se vê isso diariamente. Eu acho que só tens medo daquilo que não conheces. Acho que o que falta para nós professores é sermos preparados. Mas quando eu digo preparados é em todos os sentidos. Isso se faz assim, assim, assim. Isso pode acontecer desta e dessa forma. E como o teu aluno vai reagir. Se ele reagir assim? Que tipo de atitude tu tomas? E se ele pensar assim?”.*

Por essas declarações notamos que é difícil a realização de um trabalho inovador se a docente acredita que as respostas aos problemas que ocorrem em sala de aula devem ser dadas por alguém alheio ao ambiente. Talvez esta postura seja reflexo de uma formação que a fez ter uma concepção de ensino onde as situações são pré determinadas, muito diferente do que acontece na realidade onde as situações são incertas, mutáveis e o professor tem que ter flexibilidade, autonomia e bom senso para resolvê-las da melhor forma possível. Só um bom domínio de conteúdo, aliado à prática e a reflexão na e sobre a ação é que levarão o professor a dar conta dessas situações.

Quando um docente analisa um conteúdo, toma decisões sobre ele, dá uma ênfase ao seu ensino, utiliza maneiras diferentes de ensinar, de acordo com o contexto, está refletindo sua cultura, suas ponderações pessoais e suas atitudes para com o ensino.

Perrenoud (1995) aponta que, em qualquer ação, a pessoa se envolve em função das necessidades que sente e dos fins a que se propõe a atingir, isto é, tenta

ver o que tem sentido para si. Quando alguém encontra uma situação que não domina ou para a qual não vê sentido, procura fugir ou envolver-se o menos possível.

Esse parece ser o caso de professores que, ao verem o colega utilizando uma nova metodologia reagem: *Eu não vou mudar, já faço assim há muito tempo. Eu explico bem, eu explico direitinho.* Também é o caso daqueles que, alegando má remuneração e condições de trabalho desfavoráveis, se sentem desmotivados para fazerem um trabalho inovador .

Uma professora aponta a falta de motivação dos colegas como fator limitante à utilização da metodologia das oficinas.

*“Eu não sei se é todo o conjunto, a má remuneração, o descontentamento, ou eu acho que tem que gostar de lecionar. Muitos colegas acham que não vale a pena. Acho que é a falta de motivação dentro da profissão”.*

Outra professora reitera tal fato:

*“Infelizmente eu estou numa fase em que a decepção é muito grande. Valeu em termos de alunos porque ajudei a formar algumas pessoas mas, em termos de estado, a desilusão é muito grande”.*

As dificuldades enfrentadas pelos professores, principalmente os das escolas estaduais que, devido aos baixos salários, são obrigados a trabalhar em mais de uma escola para se manterem, são fatores determinantes para um trabalho menos inovador. Enquanto estas condições não se alterarem fica difícil se esperar um trabalho mais criativo por parte do professor.

A falta de motivação pode estar aliada à desvalorização profissional uma vez que o ofício do professor hoje não é tão respeitado e os pais já não são mais aliados

incondicionais dos professores. A crise econômica, as incertezas do mundo e o trabalho solitário tornam as condições de trabalho difíceis para o professor.

Felizmente existem aqueles que, mesmo em condições adversas, buscam motivação para um trabalho que lhe dê pelo menos satisfação pessoal, o que é comprovado pelo pronunciamento de docentes:

*“Comigo não acontece e com muitos que buscam cada vez mais aqui e ali. Normalmente é quase o mesmo grupo que eu vi na PUCRS. Não diferencia muito”.*

*“A gente tem que continuar insistindo, pois, se eu perder esse lado profissional, eu estou realmente perdida”.*

Acreditamos que, enquanto a educação não for de fato priorizada, as inovações serão feitas por alguns professores que realmente acreditam no seu papel político de educadores e não se deixam levar pelas adversidades. No entanto, serão ações isoladas, insuficientes para mudar o contexto educacional atual.

### **c) Fatores relativos aos alunos**

Alguns docentes apontam a idade dos alunos como restrição ao uso de uma metodologia mais ativa; segundo eles esta seria mais recomendada às crianças, no início da escolaridade:

*“O adolescente não admite trabalhar como a gente trabalha aqui. Se a gente trabalha assim, eles acham que estão regredindo”.*

No entanto, para outra professora, apesar de os alunos dizerem que não têm mais idade para esse tipo de trabalho, ao se envolverem pessoalmente na atividade, sentem satisfação em fazê-la e concluem afirmando: *foi muito bom*

À sua maneira, os alunos exercem um ofício que está impregnado por uma cultura familiar, condicionado por uma tradição escolar e que privilegia um trabalho mais passivo do aluno, provocando uma certa acomodação e preguiça mental.

Outros professores, porém, manifestam que os alunos não são fatores restritivos a um trabalho dentro de uma metodologia mais ativa, afirmando:

*“O aluno vai adorar. O aluno não é impedimento. Às vezes acha estranho, quer brincar mas aos pouco ele vai se acostumando. Se mais professores fizessem, ele não diria que as aulas da professora são diferentes”.*

*“Eles gostam dessas aulas em que eu levo algo novo, até porque elas trabalham o lado do raciocínio. Eles sentem a necessidade de trabalhar”.*

Muitas vezes, o professor aponta o aluno como limitação, mas parece que a limitação é mais sua, como no caso da professora que, tendo dado um trabalho para ser feito em grupo de quatro alunos e depois trocado entre os colegas, assim se expressa:

*“O grande problema é o domínio da turma. Então eu dizia: Pessoal! pessoal! e eles não prestavam a atenção e aí eu tive receio. Deu um pouco certo mas eu ainda fiquei tonta na sala de aula”.*

Com frequência, falta ao professor a consciência de que um trabalho mais ativo por parte dos alunos requer uma mudança do conceito de disciplina e do seu papel que não será mais o de transmissor do conteúdo, mas sim o de mediador entre o aluno e o conhecimento.

Outra dificuldade de um trabalho com uma metodologia mais ativa é que aparece mais a falta de participação do aluno desinteressado, o que muitas vezes leva o professor a achar que a metodologia não é adequada.

Isto foi afirmado por duas professoras:

*“O trabalho em grupo dá margem para eles bagunçarem um pouquinho. Aí eu me pergunto: será que esta proposta de trabalho não faz com que uma parte aprenda e outra não? Aí o professor (da oficina) perguntou: E quando tu pegas o teu giz e vai para o quadro será que todo mundo aprende?”.*

*“Sempre tem um grupo desinteressado, daí a coisa não anda bem”.*

Para o aluno, uma metodologia mais ativa é mais difícil pois requer mais responsabilidade de sua parte, talvez por isso alguns reajam a esse tipo de trabalho.

Um trabalho escolar numa perspectiva construtivista, em que há respeito ao saber do aluno e até mesmo aos seus erros, baseado na investigação, no debate, na argumentação e na cooperação, vai dando sentido ao trabalho do aluno, trabalho este que não tem uma única modalidade de organização. Se queremos que o aluno dê sentido à mesma, devemos aceitar a diversidade, os diferentes juízos de valor e a diversificação das tarefas, dos estilos e dos próprios funcionamentos cognitivos.

O sentido se constrói pelo diálogo, pela forma de apresentação da atividade e pelo lugar dado ao aluno no quadro de relações interpessoais duráveis.

Segundo Moysés (1997), os métodos que mais favorecem o desenvolvimento mental dos alunos são aqueles que os levam a pensar. Partindo de ações externas, socialmente compartilhadas, através de um processo de internalização, essas vão se transformando em ações mentais.

#### **d) Fatores relativos aos pais**

Os pais, muitas vezes, também limitam o trabalho do professor.

Uma entrevistada contou que pediu o seguinte tema para uma turma de 4ª série: ao pendurar numa corda uns lencinhos, eles poderiam ser pendurados de duas maneiras: ou colocar um prendedor em cada pontinha do lenço ou então juntar um lencinho no outro e colocar um prendedor. O aluno tinha que trazer a resposta: onde gastaria mais prendedores?

No dia seguinte, a professora recebeu um bilhete grosseiro de um pai, dizendo que aquilo não era problema para uma criança de 4ª série, pois precisava de Álgebra.

*“Aí eu expliquei para ele que o aluno só tinha que fazer o trabalho e contar”.*

A mesma professora salienta que na escola de periferia onde também leciona jamais sofreu este tipo de questionamento. Segundo ela, a interferência é maior conforme o maior grau de instrução dos pais.

A educação dos filhos é uma prática social que inicia em casa e tem continuidade na educação escolar. Talvez devido a isso, do ponto de vista social, a educação escolar é entendida como um espaço cultural partilhado que não é exclusivo dos professores, mas de vários segmentos da comunidade, entre eles os pais.

As expectativas externas, muitas vezes impregnadas por um modelo tradicional de ensino, interferem no trabalho do professor, limitando a sua autonomia e muitas vezes até forçando uma acomodação ao papel profissional que a sociedade lhe determina e que o contexto institucional favorece contribuindo assim para sua desprofissionalização.



Os aspectos apontados pelos professores como fatores limitantes ao uso da metodologia das oficinas foram apontados por Ander-Egg (1991) como dificuldades inerentes ao trabalho de oficina, pois a estrutura das instituições e a formação dos professores não propiciam um ensino mais voltado para a experimentação. Entretanto, a referência que o autor faz quanto à dificuldade do uso de oficinas no ensino de Matemática não encontrou apoio entre as respostas dos participantes de nosso estudo.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Era objetivo principal desse estudo analisar as modificações ocorridas na prática pedagógica dos professores, decorrentes de suas participações nas Oficinas Pedagógicas de Matemática da PUCRS e identificar as possibilidades e os limites da utilização desta metodologia nas escolas da rede de ensino.

Os entrevistados declararam que tiveram o *choque da realidade* ao enfrentarem pela primeira vez a sala de aula como professores e atribuem este fato à sua formação inicial, que privilegiou mais a teoria ou a técnica do que a prática.

Ao se darem conta que esses conhecimentos não eram suficientes para enfrentar a realidade da sala de aula, que é complexa, mutável e dependente do contexto, procuraram as Oficinas Pedagógicas de Matemática da PUCRS para obter subsídios para melhorarem suas aulas.

Apontam como contribuições das Oficinas a oportunidade para a construção ou reconstrução de conhecimentos, a articulação do conhecimento da matéria com o conhecimento do modo de ensiná-la, a reflexão sobre suas crenças e seus conhecimentos práticos que juntamente com a troca de experiências com colegas de profissão lhes permitiu repensar o que trabalham em sala de aula, testar novas metodologias, conseguindo dar uma organização diferente do que é tradicionalmente feito, adaptando o conteúdo a seu grupo específico, privilegiando uma estrutura que favoreça a aprendizagem ao invés da estrutura da disciplina.

Um pequeno número de participantes apontou o medo da inovação. Esses professores, apesar do reconhecimento, pela própria experiência nas Oficinas, de que uma metodologia com maior participação do aluno que estabelece relações, justifica, analisa, discute e cria, promove uma aprendizagem mais significativa, continuam apegados à aula expositiva onde têm garantia de que o conteúdo será vencido e o domínio de classe será conseguido.

Quanto às limitações para o uso da metodologia das oficinas nas escolas da rede de ensino, apontam fatores relativos à Instituição, aos alunos, aos pais, bem como às suas próprias dificuldades.

Por ser esta pesquisa de natureza qualitativa, seus resultados não podem ser generalizados e ainda contamos com a limitação de todos os entrevistados serem oriundos do curso de Licenciatura Curta em Ciências, alguns com Licenciatura Plena com Habilitação em Matemática. Esta limitação só foi percebida na análise das entrevistas pois, ao convidarmos os professores a participarem, não tínhamos a informação sobre a formação inicial dos mesmos. Alguns entrevistados referiram que o grupo de professores que busca as oficinas é mais ou menos o mesmo. Cabe aqui uma questão: será que existe uma relação entre a formação inicial do professor e a procura pela formação continuada?

Reverendo os resultados da pesquisa cabem aqui algumas reflexões:

Pérez Gómez(1998) sinaliza novas tendências para a formação inicial de professores que tende para uma perspectiva mais crítica, para formar um profissional que reflete sobre a prática tentando compreender as características do contexto na busca de um desenvolvimento autônomo e emancipatório de todos os participantes do processo educativo.

Fiorentini(1995) aponta que nas últimas duas décadas, no Brasil, o ensino da Matemática também está tendo uma postura mais crítica e reflexiva sobre o saber escolar, o processo ensino aprendizagem e o papel sociopolítico da educação

matemática. As modernas propostas curriculares também enfatizam um ensino de matemática mais baseado na investigação e na resolução de problemas que seja capaz de auxiliar o aluno a compreender e resolver os problemas que enfrenta na sua realidade.

Perguntamo-nos se um professor formado em um curso com um enfoque tradicional estará preparado para enfrentar estas mudanças, já que o medo da inovação apareceu como um dos fatores que limitam o uso de uma metodologia mais ativa.

Para que as mudanças ocorram em sala de aula é importante que sejam repensados os cursos de formação inicial, que se considere a Matemática não como um saber pronto e acabado, mas um saber dinâmico que vem sendo historicamente construído para atender a necessidades sociais, que se faça ligação da teoria com a prática, utilizando-se a pesquisa em todo o processo educacional para que o futuro professor possa também se considerar um pesquisador na sala de aula, acreditando que somente com um ambiente onde a investigação, o levantamento de hipóteses, a comprovação e a refutação estejam presentes, será possível a construção do conhecimento matemático.

O futuro professor, ao concluir curso de licenciatura, deve estar consciente da incompletude do seu saber, de que a formação profissional é um processo pessoal, inacabado, que perpassa toda a trajetória profissional.

Para que inovações no ensino sejam possíveis, tão importante quanto a formação inicial é a formação continuada dos professores em exercício pois, como mostrou o nosso estudo, há uma tendência de o professor novato se adaptar ao papel profissional que a instituição determina quando não encontra apoio por parte dos colegas mais antigos na profissão.

A formação continuada possibilita que os professores explicitem suas concepções e crenças sobre o ensino e favorece mudanças, como ficou evidenciado

pelo trabalho das Oficinas em que os professores manifestaram o avanço de posições mais inflexíveis para posições mais críticas. Para que isto aconteça é preciso valorizar o saber adquirido pela prática, oportunizar-se um trabalho onde as experiências sejam compartilhadas e a reflexão na ação, sobre a ação e sobre a reflexão na ação (Schön, 1983) seja uma constante para se entender os problemas de ensino. No entanto, somente a reflexão não basta, assim como Porlán(1998) aponta que no passado houve uma obsessão pelo conteúdo passando por uma obsessão pela técnica e que mesmo assim não resolveu o problema de ensino, devemos ter o cuidado de não cairmos numa obsessão pela reflexão como sinônimo da melhoria da prática pedagógica.

Acredito que os objetivos da pesquisa tenham sido atingidos. Cabe agora discutir esses resultados com o grupo que ministra as Oficinas de Matemática da PUCRS e os Professores do Curso de Licenciatura em Matemática para que os mesmos os avaliem e que juntos possibilitemos um repensar sobre as melhores formas de integração escola-universidade, levando em conta algumas sugestões dos entrevistados, tais como formação de grupos de estudo atendendo necessidades, de acordo com o tempo de serviço dos professores, bem como a realização de oficinas nas escolas da rede de ensino.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDER-EGG, Ezequiel. *El taller: una alternativa para la renovación pedagógica*. Buenos Aires: Ed. Magisterio del Río de la Plata, 1991.
- ANDRÉ, Marli E.D.A. O papel da pesquisa na formação do professor. In: REALI, A.M.M.R.; MIZUKAMI, M.G.N. (Org.). *Formação de professores: tendências atuais*. São Carlos: EDUFSCAR, 1996. p. 95-105.
- BERTONI, Nilza E. Formação do professor: concepções, tendências verificadas e pontos de reflexão. *Temas e Debates*, v.8, n.7, p. 8-15, 1995.
- BERTRAND, Yves; VALOIS, Paul. *Paradigmas educacionais: escola e sociedade*. Lisboa: Instituto Piaget, 1994.
- BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria do Ensino Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: convívio social e ética*. Brasília, 1995. (Versão Preliminar.)
- CANDAU, Vera et al. *Tecendo a cidadania: oficinas pedagógicas de direitos humanos*. Petrópolis: Vozes, 1995.
- CARVALHO, Dione L. *Metodologia do ensino da matemática*. São Paulo: Cortez, 1990.
- CASTELNUOVO, Emma. *Didáctica de la matemática moderna*. México: Trillas, 1975.
- D'AMBRÓSIO, Ubiratan. *Educação Matemática: da teoria à prática*. Campinas: Papirus, 1996.

DEWEY, J. *How we think*. Chicago: Henry Regnery, 1933

DINIZ, Maria Ignez S. Resolução de problemas de matemática elementar. *Boletim GEPEM*, v.13, n.22, p.15-19, 1. sem. 1988.

FALLAS, Kemly J. El taller didactico en el proceso enseñanza-aprendizaje: una experiencia en educación de adultos. *Revista Educación*, v.13, n.1-2, p.149-156, 1989.

FERNANDES, Maria E.A. A formação inicial e permanente do professor. *Revista de Educação AEC*, n.102, p.97-120, 1997.

FERREIRA, Aurélio B.H. *Novo dicionário Aurélio da língua portuguesa*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986.

FIORENTINI, Dario. Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil. *Zetetiké*, v.3, n.4, p.1-37, nov. 1995.

FREIRE, Paulo. *A educação na cidade*. São Paulo: Cortez, 1991.

GIMENO SACRISTÁN, J. *O currículo: uma reflexão sobre a prática*. 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.

GRILLO, Marlene et al. Transposição didática: uma prática reflexiva. *Educação*, n.37, p.33-50, 1999.

LIBÂNEO, José Carlos. *Democratização da escola pública: a pedagogia crítico-social dos conteúdos*. 2. ed. São Paulo: Loyola, 1985.

MARCELO GARCIA, Carlos. A formação de professores: novas perspectivas baseadas na investigação sobre o pensamento do professor. In: NÓVOA, António. (Coord.) *Os professores e sua formação*. Lisboa: Dom Quixote, 1995. p51-76.

MORAES, Roque. Análise de conteúdo. *Educação*, n.37, p.7-31, 1999

MOYSÉS, Lucia. *Aplicações de Vygotsky à educação matemática*. Campinas: Papirus, 1997.

NASSER, Lilian. Resolução de problemas: uma análise dos fatores envolvidos. *Boletim GEPEM*, Rio de Janeiro, v.13, n.22, p.7-14, 1. sem. 1988.

- NÓVOA, Antônio. (Coord.). *Os professores e a sua formação*. Lisboa: Dom Quixote, 1995.
- OBANDO, Luiz A. Una innovación en la metodología de enseñanza-aprendizaje: el taller. *Revista Educación*, v.10, n.1, p. 133-146, 1986.
- PAVANELLO, Regina M. O abandono do ensino da geometria no Brasil: causas e conseqüências. *Zetetiké*, v.1, n.1, p.7-17, março 1993.
- PÉREZ GÓMEZ, A. I. A função e formação do professor no ensino para a compreensão. In: GIMENO SACRISTÁN, J.; PÉREZ GÓMEZ, A. I. *Compreender e transformar o ensino*. Porto Alegre: Artemed, 1998. p. 353-379.
- PERRENOUD, Philippe. *Práticas pedagógicas, profissão docente e formação: perspectivas sociológicas*. Lisboa: Dom Quixote, 1993.
- \_\_\_\_\_. *Ofício de aluno e sentido do trabalho escolar*. Porto: Porto Editora, 1995.
- POLYA, G. *A arte de resolver problemas*. Rio de Janeiro: Interciência, 1978.
- POMÉS RUIZ, J. La metodología de resolución de problemas y el desarrollo cognitivo: punto de vista postpiagetiano. *Enseñanza de las Ciencias*, v.9, n.1, p.78-82, 1991.
- PORLÁN, Rafael. *Constructivismo y escuela: hacia um modelo de enseñanza aprendizaje basado em la investigación*. Sevilla: Díada, 1998 .
- SAVIANI, Dermeval. Tendências e correntes da educação brasileira. In: MENDES, Durmeval Trigueiro(Coord.) *Filosofia da Educação Brasileira*. 2. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1985. p.19-47
- SAVIANI, Nereide. *Saber escolar, currículo e didática: problemas da unidade de conteúdo/método no processo pedagógico*. 2. ed. Campinas: Autores Associados, 1998.
- SCHÖN, D. A. *La formación de profesionales reflexivos*. Madrid: Paidós, 1992.
- SHULMAN, L. S. Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational resercher*, v.15, n.2, p. 4-14, 1986.
- VIEIRA, Elaine; VOLQUIND, Léa. *Oficina de ensino: O que? Por que? Como?* Porto Alegre: EDIPUCRS, 1996.



ZABALZA, Miguel A. *Diários de aula*. Porto: Porto Editora, 1994.

ZEICHNER, Kenneth. *A formação reflexiva de professores: idéias e práticas*. Lisboa: Educa, 1993.