

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO**

Gilvan Luiz Machado Costa

**O PROFESSOR DE MATEMÁTICA E AS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E
COMUNICAÇÃO: ABRINDO CAMINHO PARA UMA NOVA CULTURA
PROFISSIONAL**

Campinas

2004

Gilvan Luiz Machado Costa

**O PROFESSOR DE MATEMÁTICA E AS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E
COMUNICAÇÃO: ABRINDO CAMINHO PARA UMA NOVA CULTURA
PROFISSIONAL**

Tese apresentada a FE/Unicamp como exigência parcial para a obtenção do título de doutor em Educação, na área de concentração em Educação Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Dario Fiorentini

Campinas

2004

GILVAN LUIZ MACHADO COSTA

**O PROFESSOR DE MATEMÁTICA E AS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E
COMUNICAÇÃO: ABRINDO CAMINHO PARA UMA NOVA CULTURA
PROFISSIONAL**

Este exemplar corresponde à redação final da Tese de
Doutorado de Gilvan Luiz Machado Costa submetida à
FE/Unicamp para obtenção do título de doutor em
Educação: Educação Matemática, tendo sido _____, em
22/03/2004, pela seguinte Banca Examinadora:

Prof. Dr. Dario Fiorentini (FE/Unicamp) [orientador] _____

Profª. Dra. Anna Regina Lanner de Moura (FE/Unicamp) _____

Profª. Dra. Ettiène Cordeiro Guérios (UFPR) _____

Prof. Dr. João Pedro da Ponte (Univ. de Lisboa) _____

Profª. Dra. Miriam Godoy Penteado (Unesp-RC) _____

Profª. Dra. Rosana Giaretta Sguerra Miskulin (FE/Unicamp) _____

DEDICATÓRIAS

À minha mãe Otacília Machado Costa, que me inculuiu desde cedo o gosto pelos estudos. Além de seu amor, me ensinou que os sonhos são possíveis.

À Terezinha, companheira do coração, cúmplice em todos os momentos. Juntos concretizamos e concretizaremos vários sonhos.

Aos meus filhos Júlia e Tales, sonhos materializados. Fontes inesgotáveis de inspiração.

Aos meus irmãos, Tânea, Gelson e Gilberto, fundamentais em minha caminhada, pois sonhadores, cada um a seu modo.

A todos os meus familiares, exemplos de que devemos sonhar sempre com uma família harmoniosa.

Dedicatória Magna:

Ao meu pai Gentil Costa, pela alegria contagiante de viver e pelos sonhos compartilhados, dedico este trabalho, um sonho, enfim, realizado.

AGRADECIMENTOS

Citar pessoas que passaram pelo meu caminho e contribuíram para meu desenvolvimento pessoal e profissional não é muito simples, pois foram várias. Cada uma, à sua maneira, deixou marcas nesta minha caminhada. Entretanto, algumas estiveram mais próximas e contribuíram para que este trabalho, a meu ver um gol de placa, pudesse se realizar.

Agradeço,

A meu orientador, Dario Fiorentini, primeiro por ter me aceito orientar e por ter compreendido, várias vezes, minha ausência. Também por ter desenvolvido um trabalho de orientação com muito profissionalismo, se mostrando um exemplo de responsabilidade e respeitabilidade. Com muita ética me manteve motivado e me proporcionou inúmeros momentos de reflexões, que me foram e serão úteis por toda a vida. Valeu Dario!

À profa. Dra. Anna Regina Lanner de Moura, educadora com todas as letras, que desde a minha chegada à Unicamp, vindo da beira da Lagoa do Arroio Corrente, se mostrou disposta a contribuir para que este trabalho se tornasse uma realidade.

À profa. Dra. Rosana Giaretta Sguerra Miskulin que, a partir da entrevista para a seleção do Doutorado, se mostrou sensível e comprometida com este trabalho.

Aos professores da banca de qualificação – Dario Fiorentini, Anna Regina, Rosana Miskulin e Miriam Penteadó – pela leitura carinhosa e cuidadosa e, principalmente, pelas sugestões apresentadas.

Aos professores do CEMPEM – Antonio Miguel, Maria Ângela Miorim, Dione Lucchesi de Carvalho, Dario Fiorentini, Rosana Miskulin e Anna Regina – pela formação que me proporcionaram muito além dos cursos formais.

Ao prof. Dr. João Pedro Mendes da Ponte (Universidade de Lisboa – Portugal) pela atenção dispensada nos nossos encontros presenciais e a distância.

À CAPES, pelo financiamento dessa pesquisa.

À UNISUL, Universidade do Sul de Santa Catarina, pelo apoio concedido ao longo desse trabalho.

Aos colegas e amigos do Grupo de Pesquisa “Prática Pedagógica em Matemática”, PRAPEM...para sempre em minha lembrança.

À Joelsa e Cida por compartilharem comigo seus conhecimentos, experiências, dúvidas, alegrias e utopias. Ambas, me mostraram que a escola pública de qualidade é possível.

À Ivone Franciose pela revisão de linguagem desse trabalho e pelo carinho a mim dedicado.

À Gislene e a Nadir da Secretaria de Pós-graduação, pelo profissionalismo e generosidade.

Ao Prof. Dr. Geraldo Perez, que me orientou no Mestrado, abrindo para mim as portas da academia.

Este trabalho tem um pouco de cada um de vocês!

E a Deus, que iluminou esta e tantas outras caminhadas.

RESUMO

Esta pesquisa, de cunho qualitativo, buscou responder à seguinte questão diretriz: o que acontece - em termos de indícios de uma nova cultura profissional – quando professores de Matemática constituem um grupo colaborativo na escola, visando à utilização das tecnologias de informação e comunicação na prática pedagógica? Para respondê-la foi constituído um grupo de trabalho colaborativo que envolveu professoras de Matemática de uma escola da rede pública de ensino do Estado de Santa Catarina e pesquisador, tendo em vista o desejo comum de utilizar as tecnologias de informação e comunicação na prática escolar. Juntos, pesquisador e duas professoras, produziram um contexto favorável à utilização destas tecnologias na formação dos estudantes e no desenvolvimento profissional dos participantes do grupo. Os encontros foram mediados pelas máquinas informáticas que oportunizaram uma ciberformação, engendrando uma cibercultura docente, com reflexos na forma como as professoras escolares vivem sua profissão e no que pensam, dizem e, principalmente, fazem. Aos pilares de uma formação para o desenvolvimento profissional – tais como, trabalhar colaborativamente, refletir e investigar a própria prática - junta-se o computador com suas ferramentas de informação e comunicação, produzindo uma sinergia com reflexos na formação continuada do professor de Matemática e na cultura docente deste profissional. Para proceder a coleta e a análise dos dados concernentes ao trabalho de campo, ocorrido no período de outubro de 2001 a junho de 2002, optou-se pela realização de estudos de casos etnográficos. Os casos foram organizados considerando aspectos relacionados: à cultura docente vigente, à forma da cultura docente e ao conteúdo da cultura docente. Este estudo mostra que a utilização das tecnologias de informação e comunicação, mediada pelo trabalho colaborativo, desencadeou um processo catalisador do desenvolvimento profissional das professoras que ensinam Matemática e de indícios de mudanças na cultura docente. As professoras escolares perceberam as limitações e os danos causados pelas “certezas dos pré-requisitos; passaram a duvidar da necessidade de organizar rigidamente os conteúdos por série; se deram conta que os estudantes não precisam chegar em uma determinada série para que possam aprender um certo conteúdo; notaram a falsa correlação dos conteúdos com a idade; vislumbraram que é possível ensinar “tudo” em “qualquer” idade desde que se parta do que o estudante já sabe; destacaram maior inter-relação dos conteúdos; perceberam que as máquinas informáticas potencializam as interações com os pares e que o computador pode contribuir para potencializar a capacidade de raciocinar dos estudantes. Explicita, ainda, a consciência que as professoras escolares têm que mudar, de construir, como construíram, novos saberes e de estabelecer mais e melhores interações. Emerge, neste cenário, o professor de Matemática interativo que vê ampliadas, com as tecnologias de informação e comunicação, as possibilidades de receber, contribuir e trocar subsídios à sua prática pedagógica e acompanhar o desenvolvimento de seu campo profissional e científico, no caso, a Educação Matemática.

Palavras-chave: Professor de Matemática; Tecnologias de Informação e Comunicação; Formação Continuada; Cultura Docente; Trabalho Colaborativo.

ABSTRACT

This qualitative research attempted to answer to the following question : what it happens - in terms of indications of a new professional culture - when Mathematics teachers constitute a collaborative group in the school, aiming at the use of the information and communication technologies in their pedagogical practice? In order to answer to this question a collaborative work group was formed by two Mathematics teachers from a public school of the Santa Catarina state and the resercher. Aiming at the common desire to use the information and communication technologies at school, they created a favorable context to the use of these technologies in the students' education and the group participants' professional development. The meetings were mediated by the computers in which a cyberspace education opportunity was given, generating a cybespace teaching culture, resulting in positive consequences in the way the teachers manage their profession, their thoughts, speech, actions, and attitudes. Focusing on a professional development such as working collaboratively, reflecting and investigating our own teaching practice, the computer comes along with its communication and information tools generating a synergism with reflections in the continuous Mathematics teacher development and the teaching culture of this professional. In order to put into practice the collection and the analysis from the concerning data to the work field ethnographic study cases were carried out from October 2001 to June 2002. The cases were organized considering the following related aspects: the present teaching culture, the way the teaching culture is established, and the content of the teaching culture. This study shows that the use of the information and communication technologies mediated by the collaborative work, triggered a catalytic process of the professional development of the Mathematics teachers. It also shows indications of changes in the teaching culture. The school teachers perceived the limitations of old beliefs on education they had; they started to doubt the necessity to organize the contents strictly according to the students' school grades, they realized that students do not need to reach certain school grade so that they can learn a certain content, they noticed the false correlation of the contents with the age, they saw that it is possible to teach everything at any age since it is taken into consideration what the student already knows. In addition, they detached greater interrelation among the contents. Finally, they perceived that the work with computers broaden the interactions with the pairs and also that the computers can contribute to enlarge the students' reasoning capacity. This study also explains that the teachers are aware they should change their teaching practice, they should construct, as they had constructed, new knowlegdes and establish more and better interactions. The interactive Mathematics teacher emerges in this scenario. He is the one who sees extended the possibilities to receive, to contribute and to exchange subsidies to his pedagogical practice as well as to follow the professional and scientific development in his field, in this case, the Mathematical Education.

Key word: Mathematics teacher; Communication and Information Technologies; Continuous teaching development; Teaching Culture; Collaborative Work.

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| INTRODUÇÃO | 01 |
| CAPÍTULO 1. O PROFESSOR DE MATEMÁTICA, SUA FORMAÇÃO E CULTURA DOCENTE | 17 |
| 1.1. O professor de Matemática | 17 |
| 1.2. A constituição do professor de Matemática em face da formação continuada | 19 |
| 1.3. A cultura docente e suas características | 28 |
| 1.3.1. Tarefismo | 33 |
| 1.3.2. Isolamento profissional | 36 |
| 1.3.3. Subordinação | 39 |
| CAPÍTULO 2. A FORMAÇÃO CONTINUADA PARA A PRODUÇÃO DE UMA NOVA CULTURA PROFISSIONAL | 43 |
| 2.1. A reflexão sobre a prática | 48 |
| 2.2. Pesquisar a própria prática | 51 |
| 2.3. A colaboração | 54 |
| CAPÍTULO 3. ESCOLA, PROFESSORES DE MATEMÁTICA E AS NOVAS TECNOLOGIAS: MÚLTIPLAS RELAÇÕES E A BUSCA DE UM MODO DE CAMINHAR | 59 |
| 3.1. A escola do século XX | 59 |
| 3.2. A interatividade: participação-intervenção dos atores da trama educativa | 62 |
| 3.3. A interatividade e as tecnologias de informação e comunicação | 65 |
| 3.4. O movimento de utilização das novas tecnologias na educação | 67 |
| 3.5. A formação dos professores de Matemática e as tecnologias de informação e comunicação | 74 |
| CAPÍTULO 4. O CAMINHO CONSTRUÍDO | 81 |
| 4.1. Opções epistemológicas e metodológicas | 82 |

| | |
|---|------------|
| 4.2. O cenário da investigação | 84 |
| 4.2.1. A procura de uma escola para o estudo | 84 |
| 4.2.2. Uma breve descrição da escola | 86 |
| 4.3. Projetando um caminho de parceria | 90 |
| 4.4. A coleta de dados: construção das informações | 92 |
| 4.5. O processo de análise: compreendendo o caminho | 93 |
| | |
| CAPÍTULO 5. OS CAMINHOS E O MODO DE CAMINHAR DE JOELSA | 97 |
| 5.1. Aspectos da vida pessoal e profissional: o caminho feito | 97 |
| 5.2. Abrindo caminhos | 102 |
| 5.2.1. Joelsa e as tecnologias de informação e comunicação | 102 |
| 5.2.2. Protagonismo profissional | 106 |
| 5.3. Marcas da caminhada | 110 |
| 5.4. Quadro-síntese dos indícios de mudança na forma de Joelsa viver sua profissão | 114 |
| | |
| CAPÍTULO 6. OS CAMINHOS E O MODO DE CAMINHAR DE CIDA | 117 |
| 6.1. Aspectos da vida pessoal e profissional: o caminho feito | 117 |
| 6.2. Abrindo caminhos | 123 |
| 6.2.1. Cida e as tecnologias de informação e comunicação | 123 |
| 6.2.2. Protagonismo profissional | 126 |
| 6.3. Marcas da caminhada | 131 |
| 6.4. Quadro-síntese dos indícios de mudança na forma de Cida viver sua profissão | 134 |
| | |
| CAPÍTULO 7. O CAMINHO COMPARTILHADO PELO GRUPO COLABORATIVO | 137 |
| 7.1. Joelsa e Cida: caminhos que vinham sendo feitos solitariamente | 137 |
| 7.2. A forma da cultura docente gerada pelo grupo | 139 |
| 7.2.1 Pesquisador e professores escolares: uma caminhada compartilhada | 139 |
| 7.2.1.1 Os primeiros encontros | 141 |
| 7.2.1.2 O percurso do grupo no curso a distância | 143 |
| 7.2.2 O papel do pesquisador ao longo da caminhada | 150 |

| | |
|---|-----|
| 7.2.3 Abrindo caminhos compartilhados com o grupo | 154 |
| 7.2.4 A natureza e a importância do grupo colaborativo | 156 |
| 7.2.5 Possibilidades abertas ao trabalho colaborativo com as tecnologias de informação e comunicação | 159 |
| 7.3. O conteúdo da cultura docente gerado pelo grupo | 162 |
| 7.4. Quadro-síntese dos indícios de mudança na cultura docente do pequeno grupo | 166 |
| CONSIDERAÇÕES FINAIS | 169 |
| EPÍLOGO | 179 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 181 |
| ANEXOS | 189 |

INTRODUÇÃO

Esta pesquisa tem sua gênese em meados da década de 1990. Neste período emergiram minhas primeiras dúvidas e inquietações relacionadas à formação do professor de Matemática. Minha aproximação com o tema iniciou-se quando tive a oportunidade de comparar/analisar os diversos momentos de minha própria formação. Com base nestes pressupostos, optei por descrever neste início da parte introdutória do trabalho meus percursos e percalços de constituição profissional.

Ao longo de minha trajetória como professor de escolas da rede pública estadual de ensino, passei por muitas fases, vivenciei uma série de momentos que, de certa forma, marcaram minha vida profissional. Depois de ter concluído a graduação, participei de vários cursos de formação continuada, basicamente cursos de capacitação, nos quais ia “carregar as baterias”, sempre com o propósito de buscar os saberes necessários para melhorar minha prática pedagógica para que os estudantes aprendessem Matemática.

Entretanto, o que obtinha dessas buscas era, em sua maioria, sugestões descontextualizadas para minha prática. Além disso, havia na escola uma cultura interna marcada pela tradição pedagógica e incorporada pelos que nela estavam há mais tempo e que sufocava qualquer iniciativa de mudança da rotina das aulas. Este contexto de trabalho docente e de formação continuada pouco se alterou durante meus dez primeiros anos de docência. Isso tudo impediu que eu construísse, nesse período inicial, a minha emancipação profissional.

Hoje percebo que as principais marcas desse caminho percorrido foram o descompasso entre teoria e prática nos processos de formação continuada e minha falta de autonomia para arriscar mudanças na prática escolar. Além disso, vivi este “trecho”, trabalhando os três períodos,

pois, para poder ganhar mais, agi de modo semelhante aos meus colegas de profissão, caindo na cilada de trabalhar em demasia sem que tivesse as condições materiais e intelectuais necessárias.

Apesar dos obstáculos externos e internos que davam suporte a uma certa estagnação profissional, sentia-me insatisfeito com minha prática e estava sempre interessado nas inovações pedagógicas. Talvez esta inquietação/insatisfação com a cultura escolar vigente tenha sido a mola propulsora que me permitiu participar de um grupo de estudos, chamado Grupo Multidisciplinar, constituído no final de 1995, com o objetivo de revisar a Proposta Curricular do Estado de Santa Catarina. Cada disciplina contava com cinco professores, e eu tive o privilégio de ser um dos cinco professores de Matemática. A participação neste grupo se constituiu em uma possibilidade ímpar de formação continuada, influenciando, significativamente, minha forma de viver a profissão. Tive uma oportunidade de formação continuada diferente das que havia tido até então¹, pois nos encontros do Grupo Multidisciplinar de Matemática refletíamos coletivamente sobre as nossas experiências docentes e a prática pedagógica vigente nas escolas. A partir destas reflexões definíamos planos de ação. Ter participado ativamente deste processo foi importantíssimo para o meu desenvolvimento profissional, pois me tornei a partir de 1996, além de professor escolar, formador de professores².

Ao refletir/analisar todo o processo vivido pelos membros do Grupo Multidisciplinar, particularmente o grupo de Matemática, percebo que seu principal objetivo - envolver os professores de Matemática da rede pública estadual de ensino em uma discussão/reflexão ampla

¹ Hoje, analisando os cursos que freqüentei, percebo que eles estavam organizados de acordo com os pressupostos da racionalidade técnica, por considerarem o conhecimento teórico produzido pela academia auto-suficiente, atribuindo um status superior a este conhecimento em relação aos saberes da experiência docente. Neste modelo de formação, concebe-se o professor como um técnico, dependente, que irá aplicar as técnicas sugeridas pelos palestrantes.

² Vale destacar a importância desse processo para o professor formador, pois a partir de 1996 me tornei, além de professor escolar, professor docente de cursos de formação continuada para professores do ensino fundamental da rede estadual de ensino de Santa Catarina. Ter vivido esta experiência abriu novas perspectivas/possibilidades à minha vida profissional.

sobre suas práticas pedagógicas, modificando-as - não foi alcançado. Entendo que este objetivo não foi contemplado, principalmente, porque muitas das ações planejadas pelos integrantes do Grupo Multidisciplinar como, por exemplo, constituir grupos de estudo e de pesquisa em todas as regiões do Estado de Santa Catarina, não foram implementadas. As ações se resumiram a cursos de capacitação que tinham como estratégia a concentração de vários professores de Matemática de uma determinada região, aos quais, durante uma semana distantes das escolas, eram apresentadas novas teorias e metodologias visando subsidiar suas práticas pedagógicas.

Esse modelo de formação apresentava ainda fortes resquícios da racionalidade técnica, ou seja, a teoria dos docentes dos cursos de capacitação subjugava a prática e os saberes experienciais dos professores cursistas. Apesar de dar oportunidades para que os professores escolares socializassem suas experiências profissionais, esta socialização se dava de uma forma pontual e tímida, mesmo considerando meus esforços para que as trocas de experiências acontecessem ao retornarem à suas escolas, com intuito de romper com práticas, costumes, hábitos que marcavam o cotidiano escolar.

As limitações dessa modalidade de formação podem ser percebidas em boa parte dos professores que participaram desses processos; eles não produziram mudanças significativas em suas práticas pedagógicas, tendo continuado a viver a profissão de forma pragmática e solitária, procurando individualmente resolver os problemas advindos do calor da prática pedagógica (SANTA CATARINA, 1998).

Entendendo que a atividade profissional do professor de Matemática é extremamente complexa, percebo a necessidade de romper com este modelo único de formação, centrado na transmissão de conhecimentos, dominada por agentes externos oriundos da universidade ou da

Secretaria Estadual de Educação, ou pela tradição pedagógica, que desconsideram a importância da reflexão sobre os saberes experienciais³ (FIORENTINI; NACARATO; PINTO, 1999).

Com esse entendimento e muitas dúvidas relacionadas à formação do professor de Matemática, cheguei, em 1997, ao mestrado em Educação Matemática da UNESP de Rio Claro. Durante esta fase, que terminou em junho de 1999, investiguei uma determinada modalidade de formação inicial do professor de Matemática, o Programa Magister⁴, que estava sendo oferecida aos professores de Matemática sem habilitação que lecionavam na rede estadual de ensino de Santa Catarina. Como os licenciandos já eram professores, vislumbrei que esta modalidade de formação poderia apresentar algumas características da formação continuada, podendo ser concebida na perspectiva do desenvolvimento profissional, incorporando a reflexão coletiva sobre a prática pedagógica dos professores-alunos. Constatei que os cursos oferecidos pelo Programa Magister de Matemática possuíam um enorme potencial de incorporar o ensino reflexivo e o trabalho colaborativo como eixos que norteariam a formação de seus licenciandos, podendo, assim, contribuir para torná-los pesquisadores de suas práticas pedagógicas. Porém, a meu ver, a grade curricular dos cursos investigados, organizada sob a perspectiva da racionalidade técnica, se constituiu no principal obstáculo para que a prática pedagógica dos professores-alunos se tornasse o eixo estruturante destas licenciaturas⁵.

³ “São saberes práticos ligados à ação, mesclando aspectos cognitivos, éticos e emocionais ou afetivos” (FIORENTINI; NACARATO; PINTO, 1999, p. 55) e são elaborados/produzidos ao longo da vida profissional do professor no calor da prática pedagógica.

⁴ Maiores informações ver Costa (1999).

⁵ Constatei que o Programa Magister, em particular o de Matemática, estava sendo extremamente relevante do ponto de vista quantitativo, uma vez que oportunizava a graduação de aproximadamente mil professores de Matemática. Vale ressaltar, também, a gratuidade desses cursos, pois em todo o Estado de Santa Catarina temos apenas uma Licenciatura de Matemática gratuita, oferecida pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Entretanto, os cursos analisados deixavam a desejar no que diz respeito à formação de um profissional reflexivo crítico, colaborador e receptivo com os seus pares, autônomo, pesquisador de sua prática pedagógica. Com base nos depoimentos dos professores-alunos e na análise das grades curriculares constatei que a lógica da racionalidade técnica - que reforça as dicotomias teoria e prática, conhecimento específico e conhecimento pedagógico, ensino e pesquisa - continuava sendo predominante nestes cursos.

Nesse movimento de formação para o desenvolvimento profissional, ainda no Mestrado cursei uma disciplina intitulada “A Utilização da Informática na Educação Matemática” que, de certa forma, seduziu-me para problematizar a utilização dos computadores nas aulas de Matemática visando a) formação do educando e, posteriormente, a partir de algumas leituras - Penteado da Silva (1997); Ponte (1998); Miskulin (1999) entre outros – b) os reflexos da mídia computacional na formação do professor de Matemática. Estava, então, depois de concluir o Mestrado, ainda preocupado com a formação do professor de Matemática, porém diante de um contexto novo: *a possibilidade do professor de Matemática utilizar as tecnologias de informação e comunicação para a sua formação e para a formação dos estudantes.*

As tecnologias de informação e comunicação (TICs), terminologia que se consolida na década de 1990, passa a ter um significado abrangente ao ser utilizado para indicar as tecnologias utilizadas para o processamento, conversão, armazenamento, transmissão e recebimento de informações, bem como, o estabelecimento de comunicações pelo computador. Elas resultam da fusão das Tecnologias de Informação, antes referenciadas como informática, e as Tecnologias de Comunicação, referenciadas anteriormente como telecomunicações e mídia eletrônica. As TICs envolvem a aquisição, o armazenamento, o processamento e a distribuição da informação por meios eletrônicos e digitais, como rádio, televisão, telefone e computadores, entre outros (MISKULIN, 1999). Ao me referir às tecnologias de informação e comunicação, ou simplesmente TICs, estou tentando garantir o movimento que, segundo Ponte (2000), iniciou apenas com o computador, passando às novas tecnologias de informação, com a importância dada a alguns periféricos, como a impressora, o scanner. O autor pontua que, nos últimos anos, com a associação entre informática e telecomunicações, generalizou-se o termo tecnologias de informação e comunicação. Entretanto qualquer das designações é redutora, porque o importante

não é a máquina, nem o fato de lidar com informação, nem de possibilitar a sua comunicação a distância em condições francamente vantajosas, mas as possibilidades abertas à Educação.

Vale destacar que considero essa inserção, nas escolas públicas, essencial e necessária para contribuir na formação de um sujeito historicamente situado e que o professor de Matemática não pode ficar alheio ao movimento imprimido pelas relações estabelecidas entre as tecnologias de informação e comunicação e a sociedade contemporânea. Penso que professores e estudantes terão muito a ganhar se tiverem amplo acesso às TICs. A presença das TICs nas escolas públicas brasileiras é fundamental para a consolidação da democracia e o acesso é a palavra chave. Com a democratização do acesso que é necessário, mas não é suficiente, “uma questão central para a entrada das novas mídias na escola está relacionada com o professor” (BORBA; PENTEADO, 2001, p. 86).

Entendendo que a atividade profissional do professor se torna ainda mais dinâmica e complexa com as novas tecnologias, pois elas podem contribuir para transformar a cultura escolar vigente e a forma como o professor em geral e o professor de Matemática em especial vivem a sua profissão, cheguei ao Doutorado em Educação: Educação Matemática na FE/Unicamp, em março de 2000. Estas possibilidades abertas pela mídia computacional, que tive oportunidade de discutir em uma disciplina, ministrada pelas professoras Rosana G. S. Miskulin e Anna Regina Lanner de Moura, me levaram a refletir sobre questões de natureza cognitiva, epistemológica, cultural, entre outras.

Iniciado o doutorado, dediquei-me a delinear meu projeto de pesquisa. O foco de minha pesquisa seria a formação do professor de Matemática mediado pelas TICs, atento a revolução eletrônica que parece abrir as janelas da história a uma nova forma de cidade, de configuração do espaço e do tempo, das relações econômicas, sociais, políticas e culturais; enfim, um novo tipo de cidadão com hábitos, interesses, formas de pensar e sentir emergentes (PÉREZ GÓMEZ, 2001).

A esta nova maneira de estabelecer as relações sociais e os intercâmbios informativos deve corresponder um novo modelo de escola e de formação de professores.

Motivados⁶ por esse desafio desenvolvemos uma pesquisa na Escola de Ensino Fundamental “Martinho Ghizzo” - município de Tubarão (SC) – sobre a utilização de novas tecnologias no ensino de Matemática. A investigação envolveu duas professoras de Matemática da escola e foi coordenado e assessorado por um pesquisador externo, nominalmente o autor deste trabalho.

Algumas perguntas iniciais ajudaram a configurar o projeto de pesquisa e seu estudo:

- De que maneira a inserção e a utilização das TICs nas escolas poderão repercutir na forma como o professor, particularmente o de Matemática, vive e se desenvolve profissionalmente?
- O que pode acontecer com o papel do professor de Matemática em sala de aula com o advento das TICs?
- Como a atividade profissional do professor de Matemática pode ser potencializada pela utilização das novas tecnologias?

⁶ O texto até o momento foi apresentado na primeira pessoa por relatar a trajetória vivida pelo pesquisador. Ao passar para o desenvolvimento da pesquisa, no entanto, torna-se necessário utilizar a primeira pessoa do plural uma vez que entra em cena uma parceria com meu orientador.

- Como ficam os conteúdos matemáticos privilegiados pela mídia “lápiz e papel” com a utilização das novas mídias?

Vivemos, hoje, um momento histórico marcado, principalmente, pela globalização da economia de livre mercado e pela presença das TICs no mundo das relações humanas, configurando um contexto social extremamente dinâmico que afeta sobremaneira o professor, habituado com suas rotinas e costumes que caracterizam a escola. Atualmente muitas são as incertezas e perplexidades, fruto de um fenômeno chamado *condição pós-moderna*, que poderia ser definida como uma condição social própria da vida contemporânea, com algumas características econômicas, sociais e políticas bem-determinadas pela globalização da economia de livre mercado, pela extensão das democracias formais como sistema de governo e pelo domínio da comunicação telemática que favorece a hegemonia dos meios de comunicação de massa e o transporte instantâneo da informação a todos os cantos da Terra.

A pós-modernidade, ou condição pós-moderna, condiciona novos valores, costumes, idéias e práticas à sociedade. Uma nova **cultura social** emerge regida, prioritariamente, pelo mercado. Esta **cultura social** pode ser entendida como o conjunto de significados e comportamentos hegemônicos no contexto social, que é hoje indubitavelmente um contexto internacional de intercâmbio e interdependências. Compõem a cultura social os valores, as normas, as idéias, as instituições e os comportamentos que dominam os intercâmbios humanos em sociedades formalmente democráticas, regidas pelas leis do livre mercado e percorridas e estruturadas pela presença dos poderosos meios de comunicação de massa. Segundo Pérez Gómez (2001), os seus conteúdos se difundem e são assimilados por via da sedução, da persuasão ou da imposição sem reflexão.

Nesse cenário, condicionada pelas forças sociais nos deparamos com uma escola que insiste em rotinas pretéritas, cristalizadas em sua **cultura escolar**, cumprindo bem sua função seletiva e excludente. A escola como qualquer outra instituição social desenvolve e reproduz sua própria cultura específica. A **cultura escolar** abarca o conjunto de significados e significações que ela gera como instituição social. As tradições, os costumes, as rotinas, os rituais e as inércias que a escola estimula e se esforça em conservar e produzir, condicionam claramente o tipo de vida que nela se desenvolve e reforçam a vigência de valores, de expectativas e de crenças ligadas à vida social dos grupos que constituem a instituição escolar (PÉREZ GÓMEZ, 2001).

Condicionado pelo cotidiano da escola nos deparamos com o professor, imerso em um número excessivo de obrigações e, em contrapartida, tem progressivamente acumulado perdas em seu processo de profissionalização. Esta situação paradoxal em que a sociedade espera muito do professor, entretanto lhe dá muito pouco, contribui para que ele viva sua profissão solitariamente, sem iniciativa e reproduzindo as mesmas atitudes, práticas e papel ano após ano, marcado por uma acomodação profissional. Este jeito homogêneo do professor estar em sua profissão, ou de vivê-la de uma forma constitui a **cultura profissional** - relacionada com as interações que estabelece no dia a dia de sua atividade docente, principalmente com os seus pares, além das crenças, saberes, discursos, hábitos, virtudes, vícios, rotinas e as práticas que ele assume como processos usuais da profissão. A cultura profissional é legitimada pela cultura escolar que, por sua vez, é legitimada pela cultura social. Como resultado desta relação de cumplicidade, escola e professor seguem estagnados e com sérias dificuldades de contribuir com a educação dos educandos deste tempo.

Nesse cenário, os olhares se voltam para a escola e, especialmente, para a figura do professor, considerado um elemento central para o sucesso do processo educacional e, portanto, poderia estar atento a esta dinâmica que permeia a sociedade se mostrando disposto a aprender

sempre e mudar quando necessário. Assim, a lógica do professor pronto, bem preparado, cede lugar à lógica do professor em permanente processo de formação e - parafraseando Paulo Freire (1997) - sempre inconcluso.

A **cultura profissional** poderia assumir uma outra forma para que o professor possa dar conta dos novos papéis que deve assumir, entretanto, algumas forças impedem/dificultam tais mudanças. Nos deparamos, por exemplo, com a modernidade e suas verdades que, de certa forma, marcaram e marcam a cultura profissional. A racionalidade moderna em progressiva deterioração não pode mais continuar marcando os passos dos professores.

Nesse clima de incertezas e perplexidades, os caminhos podem continuamente ser refeitos, de modo que os professores se coloquem em sintonia com os novos mapas que estão sendo produzidos, rompendo, assim, com os ditames da cultura moderna e da tradição pedagógica. Vale destacar que estas culturas são condicionadas pelas forças sociais que parecem não estar muito interessadas na mudança das culturas vigentes, pois a escola permanece praticamente inalterável e igual a si mesma (PÉREZ GÓMEZ, 2001). Isso nos levou a tomar como foco desta investigação as diferentes culturas que se cruzam no espaço escolar, sobretudo “o sentido dos intercâmbios e o valor das transações em meio às quais se desenvolve a construção de significados de cada indivíduo” (Ibidem, p. 16).

Escolhemos, portanto, problematizar a cultura, entendida como o conjunto de significados, expectativas e comportamentos compartilhados entre um determinado grupo social. Produzida socialmente, a cultura se expressa em significados, valores, sentimentos, costumes, rituais, instituições e objetos que circundam a vida individual e coletiva da comunidade. Como consequência de seu caráter contingente, parcial e provisório, ela não é um algoritmo matemático que se cumpre infalivelmente, mas deve ser concebida como um texto aberto, sujeito a sucessivas interpretações e transformações. A cultura “potencia tanto quanto limita, abre ao mesmo tempo

em que restringe o horizonte de imaginação e prática dos que a vivem” (PÉREZ GÓMEZ, 2001, p. 17).

Considerando os casos específicos deste estudo – a prática e a formação profissional de professores de Matemática em face das novas tecnologias -, focalizamos, principalmente, a cultura profissional do professor, a qual expressa seus hábitos, saberes, virtudes, discursos, práticas, vícios e as rotinas que assume como processos usuais da profissão, e a forma como este profissional se relaciona com seu pares.

Sabe-se que a inserção dos computadores já é uma realidade em muitas escolas, porém a utilização destes recursos nas aulas de Matemática ainda não se materializou em várias unidades escolares, principalmente nas públicas. Particularmente, a utilização da Internet, por ser uma ferramenta recente, está apenas começando a ser pensada como alternativa de busca de subsídio para a atividade docente em Matemática. Embora seja considerada relevante a conjugação de esforços para que os professores de Matemática utilizem esta nova mídia para ajudar a educar matematicamente os alunos, especialmente os das escolas públicas, quase nada se sabe efetivamente sobre seus efetivos resultados. São pouquíssimos os estudos brasileiros nesta linha, com destaque ao trabalho realizado por Itacarambi (2001).

Assim, entendemos que poderíamos alimentar as discussões que tratam dos problemas da Educação Matemática e novas tecnologias – já que a incorporação das TICs na prática pedagógica pode gerar transformações na cultura profissional do professor de Matemática - através de um estudo que contemplasse o envolvimento de professores de Matemática do ensino fundamental, de uma mesma escola, em uma “experiência” que incorporasse o uso das novas tecnologias em sua atividade profissional.

As perguntas anteriores, em face da hipótese de trabalho, estão sintetizadas na seguinte questão investigativa:

O que acontece – em termos de indícios de uma nova cultura profissional - quando professores de Matemática constituem um grupo colaborativo na escola, visando à utilização das tecnologias de informação e comunicação na prática pedagógica?

Preocupados em compreender os reflexos na cultura profissional do professor de Matemática, quando este passa a utilizar as novas tecnologias em sua formação e na formação dos estudantes, se mostrando disposto a inovar, incorporando as tecnologias de informação e comunicação em seu pensar-fazer coletivo, traçamos os seguintes **OBJETIVOS**:

- Compreender o que acontece com a cultura profissional de um grupo de professores de Matemática que decidem utilizar as tecnologias de informação e comunicação em sua prática profissional;
- Investigar o que acontece com os professores de Matemática em termos de novas idéias, saberes, discursos, rotinas e práticas;
- Compreender o papel das tecnologias de informação e comunicação à formação do professor de Matemática e dos educandos.

As diferentes culturas que se cruzam na escola, a nosso ver, contribuem na configuração da natureza, do sentido e da consistência do que os estudantes aprendem em sua vida escolar. Este vivo, fluído e complexo cruzamento de culturas que se produz na escola compreende os influxos da **cultura social**, constituída pelos valores hegemônicos do cenário social; as propostas da **cultura crítica**, alojada nas disciplinas científicas, artísticas e filosóficas; as determinações da **cultura acadêmica**, refletida nas definições que constituem o currículo; as pressões do cotidiano da **cultura institucional**, presente nos papéis, nas normas, nas rotinas e nos ritos próprios da escola como instituição específica e as características da **cultura experiencial**, adquirida individualmente pelo aluno através da experiência nos intercâmbios espontâneos com seu meio (PÉREZ GÓMEZ, 2001). Dentre as formas de cultura que se cruzam na escola, daremos um destaque especial à cultura profissional, condicionada mas não determinada pela cultura escolar. Ambas são concebidas neste trabalho como um texto sujeito a mudanças.

No que tange à utilização das novas tecnologias, especificamente nas escolas da rede estadual de ensino de Santa Catarina, os debates sobre o uso e os reflexos das TICs na Educação Matemática se intensificaram a partir de 1996 com a retomada da Proposta Curricular de Matemática. Muitos são os educadores matemáticos que consideram a relevância do uso da informática nesta área. É fato que o desenvolvimento das máquinas informáticas é responsável por grandes transformações na produção industrial, nas relações de trabalho, na forma de viver do homem e nos estilos de conhecimento.

As escolas públicas catarinenses aos poucos estão se inserindo nesse movimento por receberem computadores e outros equipamentos que incorporam as tecnologias da informação e comunicação. Torna-se fundamental, a partir de então, que os professores destas instituições compreendam que a utilização destes recursos tecnológicos é irreversível, o que não significa, porém, neste momento histórico, que a máquina os substituirá na sua função de mediadores, mas

lhes servirá como auxílio (SANTA CATARINA, 1998). Não devemos esquecer que o papel decisivo em todas as áreas ainda terá que ser assumido pelas pessoas naquilo que elas têm de único e insubstituível: o senso crítico, o espírito de sutileza e a imaginação. Estas são características que a informática não poderá abarcar (SOUZA, 1997).

Os professores precisam conhecer as limitações e possibilidades das TICs à educação e, neste sentido, vale a pena perspectivar o papel do professor no processo de inserção das TIC nas escolas. Borba (1996) pontua que se os professores não se envolverem em uma ampla e crítica discussão sobre as limitações e possibilidades das novas tecnologias à educação, poderão simplesmente não utilizá-las ou utilizá-las como um livro mais rápido.

Entendemos que as TICs tocam sensivelmente o professor de Matemática, que parece necessitar incorporá-las em sua prática pedagógica e em sua formação profissional, mais do que os professores de outras disciplinas. Entretanto, a inserção dos computadores na escola e, conseqüentemente, na profissão docente, segundo Penteadó (2000), está se dando de uma forma vertical, de cima para baixo. Desta forma, a inserção e a utilização dos computadores nas escolas têm se constituído em mais um problema aos professores e, em especial, ao professor de Matemática que deseja utilizá-los, porém não se sente preparado para tal.

A lógica instituída é a de que primeiro cheguem os computadores e depois se resolva o problema de sua utilização através de cursos de capacitação. Assim, os computadores chegaram e estão chegando, mudando de certa forma a estrutura da escola, que se torna “moderna”, pois possui uma nova sala com muitos “cadeados” protegendo/escondendo atrás de suas portas os computadores empoeirados (BORBA, 1996).

O texto do presente estudo está organizado em uma introdução, sete capítulos, considerações finais, referências bibliográficas e anexos.

- Na introdução, inicialmente, apresentamos a trajetória de formação do pesquisador e elementos que se cruzaram motivando a realização do presente estudo. Focalizamos os principais conceitos utilizados e explicitamos a pergunta diretriz e os objetivos da presente investigação.
- No capítulo 1, discutimos aspectos relacionados ao professor de Matemática, sua formação e a cultura docente vigente com algumas de suas características: ativismo, isolamento profissional e subordinação.
- No capítulo 2, abordamos os pilares da formação continuada organizada para o desenvolvimento profissional do professor de Matemática e para a produção de uma nova cultura profissional: refletir sobre a prática, pesquisar a própria prática e trabalhar colaborativamente.
- No capítulo 3, apresentamos o conceito de interatividade e um movimento de utilização das novas tecnologias na educação. Buscamos, ainda, discutir as possibilidades abertas pelas Tecnologias de Informação e Comunicação à formação continuada do professor de Matemática.

- No capítulo 4, apresentamos as opções metodológicas e epistemológicas da presente pesquisa, o processo de formação do grupo de trabalho colaborativo, a escola e as professoras participantes da investigação.
- No capítulo 5, apresentamos e analisamos o estudo de caso da professora Joelsa. Consideramos o caminho feito por ela antes do grupo e o caminho trilhado no grupo.
- No capítulo 6, apresentamos e analisamos o caso da professora Cida. Considerando o seu caminho feito antes do grupo e a caminhada no grupo.
- No capítulo 7, apresentamos e analisamos o caminho percorrido pelo grupo de trabalho colaborativo, considerando, principalmente, o grupo colaborativo, o papel do pesquisador e as Tecnologias de Informação e Comunicação como fundamentais para a abertura de caminhos à produção de uma nova cultura profissional.
- Nas considerações finais, retomamos nossa pergunta diretriz e procuramos avaliar em que profundidade conseguimos respondê-la. Buscamos, ainda, evidenciar algumas conseqüências para a formação do professor de Matemática com o advento das Tecnologias de Informação e Comunicação.

CAPÍTULO 1.

O PROFESSOR DE MATEMÁTICA, SUA FORMAÇÃO E CULTURA DOCENTE

1.1. O professor de matemática

Na contemporaneidade, não há dúvida quanto à importância do professor no processo educativo. D'Ambrosio (1996) pontua que, apesar das recentes inovações tecnológicas e as possibilidades abertas à educação e, em especial, à educação a distância, “nada substituirá o professor. Todos esses serão meios auxiliares para o professor” (p. 79). O autor, a nosso ver, está se referindo a “centralidade” do professor de Matemática e de sua importância no cenário educativo atual, entretanto, ao longo da história, percebemos vicissitudes nesta “centralidade”.

Houve um tempo em que o professor de Matemática era visto como alguém que dominava um conhecimento inacessível a muitos e que exercia um certo poder na escola. Transmitia o conhecimento matemático e, com naturalidade, selecionava os que iriam para as séries seguintes. Dado o status que possuía, seguia com auto-suficiência sua vida profissional. Tinha o respaldo da comunidade escolar, pois acreditavam que para ser um bom professor bastava, principalmente, saber Matemática. Os demais saberes, relacionados ao o que ensinar, como ensinar e por que ensinar, eram considerados saberes que se adquiriam na prática, não necessitando uma formação formal ou teórica. Com o tempo esta pseudo-autonomia do professor de Matemática passou a ser contestada, e o que ele pensa, diz e faz deve passar pela validação da pesquisa acadêmica. Com o desenvolvimento das Ciências Educativas o professor passou a ser considerado incapaz de

nortear sua própria prática, devendo seu trabalho ser permanente, “iluminado” e guiado pela teoria ou pesquisa científica (FIORENTINI; COSTA, 2002).

A partir da década de 1980 e com mais intensidade na década de 1990, tem surgido muitas vozes que clamam para que os professores assumam literalmente o controle de suas aulas de Matemática e que abandonem o papel de fonte e transmissor de conhecimento, superando um modelo de educação “onde ensinar é dizer, e aprender é absorver” (ZEICHNER, 2002, p. 33). Começa, então, a ser engendrado um profissional que participa ativamente da definição do que é melhor para as aulas de Matemática. Esta perspectiva aparece em muitas pesquisas que apontam para a importância dos professores de Matemática escolares assumirem uma postura reflexiva-investigativa-colaborativa, para que possam ter um papel mais ativo no que diz respeito à definição do que é importante para as aulas de Matemática (COSTA, 1999; FIORENTINI; NACARATO; PINTO, 1999; NACARATO, 2000; SOUZA JÚNIOR, 2000; FIORENTINI, 2001; GUÉRIOS, 2002; FERREIRA, 2003; JIMÉNES ESPINOSA, 2002; LOPES, 2003).

Estas pesquisas parecem apontar para uma estreita relação entre a formação do professor de Matemática e a forma como este profissional vive sua profissão. Dependendo de como o professor é envolvido nos momentos de formação continuada, vai se constituindo um jeito de ser professor, vai se engendrando uma certa cultura profissional. A formação continuada se apresenta, a nosso ver, fundamental para legitimar algumas rotinas naturalizadas no cotidiano dos professores de Matemática, entretanto, há um forte movimento formativo a ser considerado que antecede esta formação.

1.2. A constituição do professor de matemática em face da formação continuada

Os profissionais que lecionam Matemática nas escolas vão incorporando, ao longo de suas carreiras, um corpo de conhecimentos teóricos e práticos e durante este movimento, vão adotando para si as normas e os valores essenciais de sua profissão. O professor de Matemática “deve ser capaz de realizar as atividades profissionais próprias de um professor e identificar-se pessoalmente com a profissão” (PONTE; OLIVEIRA; VARANDAS, 2003, p. 163). Consideramos que a produção dos preceitos e do que é considerado importante aos professores de Matemática tem sua gênese quando eles entram na escola como estudantes nas séries iniciais do ensino fundamental, continuando até findar o ensino médio. Depois deste período, começa a formação inicial, etapa considerada muito importante, uma vez que ela influencia a maneira como os professores de Matemática vivem sua profissão e representa o primeiro passo para a promoção de uma determinada cultura profissional. É nesta fase que as virtudes, os vícios e as rotinas começam a ser assumidas como processos usuais da profissão. Na formação inicial “se gerarão determinados hábitos que incidirão no exercício da profissão” (IMBERNÓN, 1994, p. 48).

O movimento formativo não pára com o término da Licenciatura, ao contrário, se acentua nas relações que estes profissionais estabelecem com seus pares no interior da(s) escola(s) em que lecionam e nos momentos de formação continuada dos quais têm oportunidade de participar. Mesmo considerando a formação inicial central para a constituição dos professores de Matemática, esta necessita ter continuidade. As escolhas feitas pelos professores depois da graduação são decisivas e dependem, também, dos espaços de formação continuada oferecidos/existentes.

Essas possibilidades que se apresentavam praticamente sempre iguais e previsíveis começaram a se modificar. De uma formação acadêmica, centrada na prática e no conhecimento

matemático do professor, passou-se para uma formação continuada desenvolvida através de treinamento, atualização, capacitação ou reciclagem, com foco na teoria. Posteriormente, chegou-se a projetos de parceria entre pesquisadores e professores escolares, relacionando de uma forma mais harmoniosa teoria e prática (PONTE, 2002; JIMÉNEZ ESPINOSA, 2002). Este novo “jeito” de conceber a formação continuada representa, principalmente

uma contraposição à perspectiva vigente durante várias décadas nas quais os professores deveriam ‘se beneficiar’ dos conhecimentos produzidos pelas universidades e procurar aplicá-los na sua prática. Agora, além da voz do professor começar a ser ouvida com interesse, ele passa a ser visto como parceiro, como companheiro de um processo coletivo de construção de conhecimentos (FERREIRA, 2003, p. 29).

Esse movimento nos parece, em parte, amparado pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação nº 9394 ao trazer artigos que tratam especificamente da formação dos profissionais da educação. Destacamos o artigo 67 por determinar que

Os sistemas de ensino promoverão a valorização dos profissionais da educação, assegurando-lhes, inclusive nos termos dos estatutos e dos planos de carreira do magistério público: ingresso exclusivamente por concurso público de provas e títulos; aperfeiçoamento profissional continuado, inclusive com licenciamento periódico remunerado para esse fim; piso salarial profissional; progressão funcional baseada na titulação ou habilitação, e na avaliação do desempenho; período reservado a estudos, planejamento e avaliação, incluído na carga de trabalho; condições adequadas de trabalho (BRASIL, 1996).

A Lei nº 9394/96 parece incorporar os principais pontos e condições para um exercício profissional digno, entretanto cabe aos gestores da educação fazer a sua parte, não colocando camisas de força que inviabilizem ações de interesse dos educandos (GATTI, 1997). A Educação Matemática enquanto área de pesquisa e de conhecimento, a nosso ver, está em sintonia com a LDB 9394/96, ao apresentar como um de seus grandes desafios a busca de caminhos que contribuam para superar a maneira deficiente de formar o professor de Matemática

(D'AMBROSIO, 1996). Nesta direção, pensamos que os educadores matemáticos estão cumprindo a sua parte, haja vista a grande quantidade de livros, artigos, congressos e seminários que tratam especificamente deste tema e da sua importância para que este profissional tenha uma formação profissional apropriada para enfrentar as inúmeras dificuldades de um mundo pós-moderno (JIMÉNEZ ESPINOSA, 2002).

A pós-modernidade se caracteriza pela mudança acelerada, compressão intensa do tempo e do espaço, diversidade e complexidade cultural, insegurança nacional e incerteza científica (PÉREZ GÓMEZ, 2001). Neste cenário, o papel do professor se expande, assumindo novos problemas e requisitos. A sobrecarga aumenta, pois lhe são impostas cada vez mais mudanças e menos tempo para implementá-las. As certezas, herança da modernidade, entram em colapso e não existem substitutos óbvios. Os métodos e as estratégias utilizados pelo professor são constantemente criticados, assim como a base de conhecimento que os justifica, pois as certezas científicas estão perdendo sua credibilidade. Este cenário incerto e complexo exige mais do que nunca do professor habilidades, conhecimentos, flexibilidade e astúcia para poder “desenvolver um ensino que seja relevante à constituição de sujeitos capazes de atuar criativamente e compreender criticamente o mundo pós-moderno em que vivem” (JIMÉNEZ ESPINOSA, 2002, p. 38)

Nesse contexto, parece haver consenso na pesquisa em relação à urgência de se modificar a formação continuada do professor de Matemática, visando colocá-lo no centro deste movimento e colocando em “xeque” modelos de formação continuada de curta duração, considerados inócuos pelos pesquisadores que estão apostando no desenvolvimento profissional do professor de Matemática (JIMÉNEZ ESPINOSA, 2002). Entretanto, “essa nova perspectiva apenas ensaia os primeiros passos” (FERREIRA, 2003, p. 29).

Os professores escolares foram considerados até a década de 1970 incapazes de produzir conhecimento. Esta lógica trouxe como resultado o distanciamento entre universidade e escola, produzindo, de um lado uma escola

com uma prática, baseada na intuição e na tradição pedagógica, pouco refletida e questionada por seus atores. De outro, temos a universidade desenvolvendo pesquisa e formação profissional sob condições específicas e produzindo propostas e modelos para serem aplicados numa escola idealizada (JIMÉNEZ ESPINOSA, 2002, p. 25).

Esse *modo moderno* de produção de conhecimento (FIORENTINI; NACARATO; PINTO, 1999) respaldou alguns modelos de formação continuada aos professores, entretanto vale destacar que no Brasil essa influencia deu-se a partir da década de 1930. Neste período a formação inicial do professor de Matemática no Brasil adquiriu uma certa existência com a criação da Universidade Estadual de São Paulo – USP (FERREIRA, 2003). Com professores habilitados atuando nas escolas, emergiu a formação continuada, entendida como as ações formativas realizadas pelo professor para potencializar sua prática pedagógica. A formação continuada por ter reflexos decisivos na forma como os professores vivem sua profissão, em função do momento histórico em que estamos vivendo, começou a ser concebida em um clima de incerteza, de imprevisibilidade, de instabilidade e de busca permanente por parte dos professores escolares e pesquisadores de aportes teóricos e práticos para tentar dar conta da complexidade da prática pedagógica (GUÉRIOS, 2002; JIMÉNEZ ESPINOSA, 2002; FERREIRA, 2003; LOPES, 2003).

As modalidades tradicionais, denominadas por aperfeiçoamento, reciclagem, capacitação e atualização, por não considerarem os professores profissionais autônomos e responsáveis com múltiplas facetas e potencialidades próprias (PONTE, 1996), começam a ser colocadas em “xeque” (NACARATO, 2000). Da mesma forma, parece inadmissível um profissional que ensina

Matemática se considerar “formado” e por isso alheio a tudo que está sendo produzido em Educação Matemática (FIORENTINI, 2001).

A contemporaneidade parece exigir do professor uma atitude de constante aprendizagem relacionada aos problemas que emergem da prática pedagógica, englobando os processos que melhoram o seu conhecimento profissional, seu grau de autonomia, suas relações com seus pares e as possibilidades de refletir sobre seu trabalho e condições em que este se realiza. Entretanto, concordamos com Ferreira (2003), quando diz que a pesquisa brasileira que trata da formação do professor de Matemática avançou significativamente, mas é necessário avançar muito mais e, principalmente, repercutir nos programas de formação continuada, pois a maioria ainda limita a participação do professor. O hiato entre as pesquisas produzidas nas universidades e a prática pedagógica dos professores de Matemática ainda é forte.

A forma de se conceber a relação entre a produção acadêmica e a realidade das escolas foi produzindo, ao longo da história, determinados modelos de formação continuada, pois a “função docente e os processos de sua formação e desenvolvimento profissional devem ser considerados em relação aos diferentes modos de conceber a prática educativa” (PÉREZ GÓMEZ, 1998, p. 354).

Várias têm sido as formas e as denominações utilizadas pela literatura educacional para conceber e descrever os diferentes processos de formação dos professores. No presente trabalho, tomamos por base as perspectivas e os enfoques de formação apontados por Pérez Gómez (1998, 2001), pois entendemos que eles se aproximam da realidade brasileira e, principalmente, no que diz respeito aos processos da formação do professor de Matemática. Este autor, inicialmente, destaca quatro perspectivas de formação presentes no cenário educacional: perspectiva acadêmica; perspectiva técnica; perspectiva prática e perspectiva de reconstrução social (Ibidem, 1998).

Na primeira perspectiva, concebe-se o professor como especialista nas diferentes disciplinas que compõem a cultura, e sua formação estará vinculada estreitamente ao domínio destas disciplinas cujos conteúdos deve transmitir. A segunda perspectiva estabelece uma nítida separação entre teoria e prática, considerando o conhecimento prático subordinado ao conhecimento teórico. Assim, a atividade docente se torna dependente de soluções produzidas externamente. Na terceira perspectiva, o professor é visto como artesão que se apropria dos saberes necessários ao exercício do seu ofício no dia a dia. Sua formação “se baseará prioritariamente na aprendizagem da prática, para a prática e a partir da prática” (PÉREZ GÓMEZ, 1998, p. 362). Já com relação à perspectiva de reconstrução social, o professor é concebido como um profissional capaz de decidir os rumos de seu trabalho.

Em uma outra obra Pérez Gómez (2001) apresenta uma nova classificação das perspectivas de formação, denominando-as de: **enfoque prático-artesanal; enfoque técnico-academicista e enfoque reflexivo: investigação-ação.**

No **enfoque prático-artesanal**, o professor é visto como artesão que se apropria dos saberes necessários ao exercício do seu ofício na própria prática diária de ensinar. Ou seja, sua formação se converte num simples processo de socialização, a qual se baseia na aprendizagem da prática, para a prática e a partir da prática. A docência, neste enfoque, é concebida como uma atividade artesanal, cujo saber-fazer – prático/normativo – é adquirido por ensaio e erro e pela transmissão da tradição da experiência própria deste ofício. O conhecimento necessário para a realização do trabalho docente, portanto, “foi se acumulando lentamente, ao longo dos séculos, por um processo de tentativa e erro” (PÉREZ GÓMEZ, 2001, p. 185).

O **enfoque técnico-academicista** estabelece uma nítida separação entre teoria e prática, considerando o conhecimento prático subordinado ao conhecimento teórico. Assim, a atividade docente se reduz “a uma mera intervenção técnica, mecânica governada por peritos externos”

(Ibidem, p. 189). Ou seja, sua formação se baseará nos pressupostos da racionalidade técnica (SCHÖN, 1992).

Analisando as duas obras de Pérez Gómez, percebemos uma construção fundindo a perspectiva acadêmica com a perspectiva técnica, porque “em ambas se estabelece uma evidente diferença entre o conhecimento teórico e o conhecimento prático, impondo-se uma óbvia subordinação deste àquele” (PÉREZ GÓMEZ, 2001, p. 187).

Considerando o caso da formação do professor de Matemática, Fiorentini e Costa (2002) acrescentam um outro enfoque academicista denominado **prático-academicista**. Este enfoque emerge quando alguns formadores de professores, especialmente aqueles alinhados à tradição formalista da Matemática, supervalorizam o domínio enciclopédico¹ e técnico-formal da disciplina, ignoram ou menosprezam não só a formação didático-pedagógica do professor mas também uma formação mais compreensiva² do conteúdo de ensino. Entendemos que tais formadores estabelecem um **enfoque prático-academicista** de formação de professores, pois acreditam que para ser um “bom” professor de Matemática é suficiente “saber bem” a Matemática. Este professor transforma-se em especialista no conteúdo de ensino e um artesão nos modos de transmissão, de controle da vida da sala de aula e das formas de avaliação (PÉREZ GÓMEZ, 2001), vivendo sua profissão sem tomar conhecimento do que é produzido pela Educação Matemática enquanto área de conhecimento.

¹ A *abordagem enciclopédica*, segundo Pérez Gómez (apud MARCELO GARCIA, 1999, p. 33-34), enfatiza um domínio amplo da disciplina, incluindo conceitos e princípios gerais da matéria, modelos teóricos, tendências e estrutura interna da disciplina, bem como a compreensão dos processos de sistematização e validação de seus conhecimentos.

² A *abordagem compreensiva* (Ibid.) enfatiza a compreensão lógica, epistemológica, semiótica e histórica da matéria que ensina. Esse domínio compreensivo da matéria “é fundamental para que o professor tenha autonomia intelectual para produzir o seu próprio currículo, constituindo-se efetivamente como mediador entre o conhecimento historicamente produzido e aquele – o escolar reelaborado e relevante socioculturalmente – a ser apropriado/construído pelos alunos” (FIORENTINI; SOUZA JR; MELO, 1998, p. 316).

O **enfoque reflexivo: investigação-ação** concebe o professor como um profissional autônomo que reflete criticamente sobre a prática cotidiana para melhor compreender tanto o processo ensino-aprendizagem quanto o contexto em que este processo ocorre. O conhecimento profissional do professor, neste enfoque, surge na e a partir da prática “e se legitima em projetos de experimentação reflexiva e democrática no próprio processo de construção e reconstrução da prática educativa” (Ibidem, p. 190).

A nosso ver, os enfoques prático-artesanal, técnico-academicista e prático-academicista apesar de conceberem a relação teoria-prática de forma divergente, acabam conduzindo a proposições compatíveis e convergentes, produzindo

uma profunda dissociação entre teoria e prática e uma clara dissolução do componente autônomo da prática profissional docente. (...) Por razões distintas (...) não superam o estágio da socialização do docente e reforçam a dependência de sua prática seja ela em relação à administração ou ao mercado, seja em relação às rotinas da cultura escolar (PÉREZ GÓMEZ, 2001, p. 188).

Esses enfoques de formação são apontados como limitados para dar conta dos problemas que emergem da prática pedagógica do professor de Matemática (FIORENTINI, 2001). O enfoque **técnico-academicista** que dominou as iniciativas de formação até a década de 1970 é talvez o mais contestado. Foram os famosos cursos de reciclagem, capacitação, treinamento, aperfeiçoamento - organizados de acordo com os princípios da racionalidade técnica (NACARATO, 2000).

Este modelo de formação continuada³, seguidos como único durante décadas, ainda está muito presente nas diversas iniciativas oportunizadas aos professores das redes públicas de ensino do Brasil. Este paradigma se mostrou inadequado por duas razões:

A primeira delas é que os conhecimentos, nesse paradigma, eram produzidos geralmente de forma idealizada ou fragmentada, privilegiando apenas um ou outro aspecto do processo ensino-aprendizagem. A Segunda é que esses conhecimentos eram transpostos em conhecimentos curriculares ou pedagógicos sem que os próprios docentes participassem do processo e, sobretudo, sem que fossem considerados os conhecimentos experienciais produzidos pelos professores ao realizar seu trabalho docente nos diferentes contextos (FIORENTINI; NACARATO; PINTO, 1999, p. 36).

Por considerarmos a prática pedagógica extremamente complexa e que pode ser melhor compreendida e transformada pelo professor, questionamos a formação de professores de Matemática concebida e desenvolvida de forma inflexível, através de momentos isolados, organizados por técnicos das Secretarias de Educação, que visam “atender às carências do professor e alcançar resultados predeterminados” (FERREIRA, 2003, p. 33). Assim, o enfoque **técnico-academicista** juntamente com enfoque **prático-artesanal** e o enfoque **prático-academicista**, a nosso ver, contribuíram para excluir os professores de Matemática da definição do que é melhor para os estudantes e influenciaram na forma como estes profissionais vivem a sua profissão. Produziram uma cultura profissional que, de certa forma, repercute nas aulas de Matemática, contribuindo para torná-las praticamente iguais, independente da série, do espaço e do tempo.

³ Segundo, Donald Schön, este modelo de formação está organizado de acordo com os pressupostos da Racionalidade Técnica, pois considera o professor eternamente dependente dos especialistas, ou seja, atribui um status superior à teoria, atribuindo à prática um status inferior. É a supremacia da teoria em relação à prática.

A nosso ver, o que o professor pensa, diz e faz, bem como a forma de se relacionar com os demais atores da “trama educativa”, ou seja, sua cultura profissional, estão condicionados pelos momentos de formação nos quais tem oportunidade de participar após licenciado.

1.3. A cultura docente e suas características

No momento histórico atual, presencia-se um confronto entre duas forças sociais poderosas: a modernidade e a chamada pós-modernidade. A escola, entretanto, com algumas exceções, segue respondendo aos padrões, aos valores e às propostas da cultura moderna (PÉREZ GÓMEZ, 2001). Convivemos nos dias de hoje com uma estrutura escolar consolidada há séculos. A “gramática da escola”, que foi estabelecida no final do século XIX e começo do século XX, define a essência da escola contemporânea (HARGREAVES et al., 2002).

As estruturas de tempo, espaço e organização curricular marcam a escola como uma instituição social bem-estruturada em seus tempos, espaços, rituais, símbolos e, sobretudo nas relações sociais e de trabalho (ARROYO, 2001). A cultura moderna que legitimou um certo modelo de escola com uma arquitetura padronizada, com estruturas e lógicas seriadas, temporais e espaciais bem-determinadas produz e reproduz um conjunto de significados e significações que marcam a escola enquanto instituição social, re(produzindo) a cultura escolar com suas tradições, costumes, rotinas e rituais. O sistema escolar moderno e monolítico continua a perseguir propósitos profundamente anacrônicos por intermédio de estruturas opacas e inflexíveis. Muitas escolas estão, ainda, marcadas pela certeza ideológica da tradição e/ou pelas certezas científicas que garantem uma base segura para o ensino.

Esta maneira secular de organização da escola engendrou uma certa cultura escolar, que ajudou a tecer entre os professores determinados hábitos, costumes, crenças e práticas, bem como

incidiu na forma como os docentes se relacionam com seus pares. Envolvidos pelas certezas que legitimam seu trabalho, os professores seguem suas crenças e valores no cotidiano de suas práticas de que não abrem mão (Ibidem, 2001). Esta situação inclui os professores de Matemática que vivem a sua profissão de uma forma muito semelhante, quase homogênea. Podemos, então, falar da existência de uma certa “cultura profissional” ou “cultura docente”, segundo Pérez Gómez (2001), que marca/caracteriza as pessoas que ensinam Matemática.

Os valores, crenças, saberes, atitudes, hábitos, manifestados pelo professor de Matemática no cotidiano, além da maneira de se relacionar com seus pares, os modos de interação com os colegas vão tecendo os fios, compondo um conjunto de características muito similares que marcam esse profissional, moldando a cultura docente. Esta influencia sobremaneira a organização/condução das aulas de Matemática.

Apesar da grande mobilidade do contexto social, “as rotinas, as convenções e os costumes estáticos e monolíticos de um sistema escolar sem flexibilidade, opaco e burocrático” (PÉREZ GÓMEZ, 2001, p. 164), são mantidos pela instituição escola, contribuindo para marcar/legitimar uma determinada cultura docente, compartilhada entre um amplo espectro de professores. Os professores “são criação de seu local de trabalho. A maneira como o ambiente de ensino é organizado afeta de maneira significativa o modo como o trabalho intelectual e emocional é concretizado” (HARGREAVES et al., 2002, p. 151). Portanto, ao problematizarmos as culturas que se cruzam na escola, estamos de olho na cultura docente, que apresenta algumas características que não podem ficar fora do debate, pois são verdades naturalizadas no ambiente escolar, são certezas múltiplas que

protegem nossas tranquilidades profissionais. Vêm do cotidiano. Dão a segurança necessária para repetir ano após ano nosso papel. São os deuses que protegem a escola e nos protegem. Não constam em tratados de pedagogia, nem nos regulamentos, nem nos

frontispícios das escolas. São certezas que não se discutem, tão ocultas no mais íntimo de cada mestre. Não afloram. Tão inúmeras que não dá para contá-las nas pesquisas. São nossas certezas. Garantem velhas seguranças. Com um termo mais na moda diríamos que essas certezas são a cultura escolar, a cultura profissional. São nossas crenças e nossos valores. Não se discutem, se praticam com fiel religiosidade (ARROYO, 2001, p. 171).

Assim, percebemos que existe um conjunto de características, produzidas e “aceitas” historicamente, que compõem a profissionalidade dos professores, em particular a dos professores de Matemática, que lhes dão sustentação, tranquilidade. Elas constituem verdades, certezas, proporcionando

significado, abrigo e identidade aos docentes nas incertas e conflitantes condições de trabalho. Assumindo a cultura dos docentes, seus valores e formas de atuar, os professores e as professoras se sentem protegidos pela força e pelas rotinas do grupo de colegas, pelos sinais de identidade da profissão (PÉREZ GÓMEZ, 2001, p. 165).

Entendemos que o professor de Matemática, acostumado a transitar sob padrões predeterminados, fixos, vive, na atualidade, momentos de indefinição e de incerteza, onde as velhas seguranças e persistentes posições se encontram abaladas. Além do mais, a cultura profissional, que atualmente marca e determina os passos do professor, dificulta/inviabiliza as possibilidades de inovação que se fazem necessárias para que este profissional possa e esteja motivado a “servir seus estudantes em um mundo complexo” (HARGREAVES et al., 2002, p. 187).

Hargreaves (1998), em seu livro “Os Professores em Tempo de Mudanças”, fala da existência de várias culturas de ensino que influenciam o trabalho dos professores e fornecem um contexto no qual as estratégias específicas de ensino são desenvolvidas, sustentadas ou preferidas, ao longo do tempo. As culturas de ensino compreendem as crenças, os valores, hábitos e formas assumidas de fazer as coisas em comunidades de professores que tiveram de

lidar com exigências e constrangimentos semelhantes ao longo de muitos anos. A cultura transmite aos novos membros inexperientes as soluções historicamente geradas e coletivamente partilhadas de uma comunidade. Ou seja, se quisermos compreender aquilo que um professor faz e por que o faz, devemos, primeiramente, compreender a comunidade de ensino e a cultura de trabalho da qual ele faz parte. As culturas de ensino ajudam a conferir sentido, apoio e identidade aos professores e ao seu trabalho e, portanto, o professor nunca está completamente só em sua sala de aula. O que os professores fazem,

em termos de estilos e estratégias de sala de aula, é afetado fortemente pelas perspectivas e orientações dos colegas com os quais trabalham presentemente ou trabalharam no passado. Neste sentido, as culturas dos professores, as suas relações com os seus colegas, figuram entre os aspectos mais significativos da sua vida e de seu trabalho (HARGREAVES, 1998, p. 186).

As culturas de ensino ou as culturas dos professores são sintetizadas em **cultura docente** por Pérez Gómez (2001), a qual é concebida como o conjunto de crenças, valores, hábitos e normas dominantes que “determinam o que este grupo social considera valioso em seu contexto profissional, assim como os modos politicamente corretos de pensar, sentir, atuar e se relacionar entre si” (Ibidem, p. 164). Este autor, ao fazer uma leitura de Hargreaves (1998), aponta duas dimensões importantes na cultura docente: o **conteúdo** e a **forma**. O conteúdo consiste nos valores, crenças, hábitos, pressupostos e formas assumidas de fazer as coisas que são compartilhadas no seio de um grupo particular de professores, ou na comunidade docente mais vasta. Este conteúdo pode ser observado naquilo que os professores pensam, dizem e fazem. A forma da cultura docente consiste nos padrões característicos de relacionamento e nas formas de associação entre os membros desta cultura. Ela pode ser observada na maneira como as relações

entre os professores e os seus colegas se articulam. As relações entre os professores e os seus colegas, ou a forma de sua cultura influenciam decisivamente o conteúdo da cultura docente, pois

é através destas formas que os conteúdos das diferentes culturas são concretizados, reproduzidos e redefinidos. Posto de outro modo, as mudanças de crenças, de valores e de atitudes que ocorrem no corpo docente podem depender de mudanças prévias ou paralelas nas formas de os professores se relacionarem com os seus colegas, nos seus padrões característicos de associação. Compreender as formas destas culturas é, pois, entender muitos dos limites e das possibilidades de desenvolvimento dos docentes e da mudança educativa (HARGREAVES, 1998, p. 186).

Consideramos necessária uma reflexão sobre que elementos da cultura docente seriam os grandes “responsáveis/vilões” pela manutenção dos diversos papéis e rotinas sacramentados no dia a dia de nossas escolas. Poderíamos destacar muitas categorias/características da cultura profissional do professor de Matemática, entretanto, a nosso ver, algumas são decisivas para a transformação dos rituais, rotinas e práticas que insistem em seguir velhas seguranças como se nada tivesse acontecendo, como se nossas referências e certezas não tivessem sido tombadas pelo momento instável em que estamos vivendo neste início de século, fruto das mudanças políticas, sociais e culturais imprimidas pela sociedade contemporânea (GIMENO SACRISTÁN, 1999). Deste modo, discutiremos características e traços relacionados à forma da cultura docente que são marcantes e determinantes para a função docente e que, entendemos, estabelecem uma relação com o *status* social da profissão, em outras palavras, estão relacionados com a profissionalização do professor.

Por concebermos o professor como uma das vítimas das políticas públicas de educação, não poderíamos deixar de destacar, dentre as várias características da cultura docente vigente, o excesso de trabalho/funções executados por este profissional, os diversos papéis que tem que assumir, muitos deles novos como, por exemplo, a necessidade, muitas vezes imposta, de utilizar as tecnologias de informação e comunicação. Cobranças de todas as direções aumentam cada vez

mais o fardo sobre seus ombros, ao passo que os investimentos em educação despencaram, os suportes de apoio foram reduzidos ou eliminados, “os salários dos professores foram congelados (...). De modo geral, os professores caíram na armadilha de fazer mais para ganhar menos” (HARGREAVES, 2001, p. 17). Desta forma, como não poderia ser diferente, é comum entre os professores a “sensação de sufocação, saturação de tarefas e responsabilidades, para fazer frente às novas exigências curriculares e sociais que pressionam a vida diária da escola” (PÉREZ GÓMEZ, 2001, p. 175).

Entendemos que essa **saturação de tarefas**, uma marca da cultura docente vigente, desencadeia/reforça outras formas de viver a profissão. Trabalhar em demasia, “*tomar café ou banho*” antes de ir para as aulas do turno noturno, depois de ter trabalhado o dia todo, muitas vezes em mais de uma escola, é sem dúvida um terreno fértil para o **tarefismo**, uma outra característica marcante da cultura docente. Esta, por sua vez, contribui para produzir/manter dois outros traços da cultura profissional do professor em geral e do professor de Matemática em especial: o **isolamento profissional** e a **dependência/subordinação**. Vale destacar que concebemos estas características inter-relacionadas, mutuamente se influenciando e imprimindo um certo ritmo que contribui para uma certa acomodação profissional.

1.3.1. Tarefismo

É comum entre os professores uma prática pedagógica que se repete a cada ano, sem muitas modificações. O professor de Matemática se apresenta praticamente alheio às transformações do contexto social e do extraordinário avanço tecnológico. Esta acomodação se dá, principalmente, pela dificuldade/impossibilidade do professor pensar/refletir sobre os

elementos que determinam seu fazer pedagógico. Desta forma, o docente entra num trefismo que inviabiliza ou dificulta as possibilidades de mudança.

Dentre as causas do trefismo docente, destacamos o acúmulo de tarefas a que os professores são submetidos. Entretanto, é paradoxal que nos deparemos, de um lado, com um aumento nos níveis de exigências dos docentes pela sociedade e, conseqüentemente, pelos responsáveis da gestão em educação e, de outro, com a necessidade dos professores de aumentar a sua carga horária em função dos salários aviltantes⁴. Ao mesmo tempo em que os professores são considerados catalisadores das mudanças que se fazem necessárias na sociedade, são também suas primeiras vítimas (HARGREAVES, 2004), pois recebem cada vez menos apoio, salários cada vez mais reduzidos, trabalho cada vez mais intenso, tornando-o estressante, cada vez menos oportunidade de se desenvolverem profissionalmente com o auxílio dos seus pares. Em um momento histórico em que os professores mais precisavam de apoios

para atingir as metas e satisfazer as demandas da sociedade da informação foram-lhes negados e retirados – estorvando-lhes em seus esforços para dar grandes saltos à frente em sua eficiência e profissionalismo. Os professores em economias menos desenvolvidas, por exemplo, precisam ter dois ou três empregos para sobreviver, praticamente eliminando qualquer chance de aprender profissionalmente com outros colegas (HARGREAVES, 2001, p. 17-18).

Como conseqüência desse processo de desprofissionalização, legitimado pelas forças sociais, é comum encontrarmos professores acomodados, produzindo o mínimo possível, muito aquém de sua capacidade, sem ânimo, sem graça, sem sorriso, sem autonomia, porque saturados.

Apesar de Paulo Freire (1997) alertar, em sua “Pedagogia da Autonomia”, que uma prática sem reflexão vira ativismo, é de praxe que o docente não reflita sobre sua prática

⁴ O “estress” proporcionado pelo excesso de trabalho se dá, principalmente, pela busca dos professores de aumentar a renda. É comum os professores das séries finais do ensino fundamental e do ensino médio lecionarem nos três períodos.

pedagógica, acarretando conseqüências prejudiciais como a ausência de tempo para se concentrar nos anseios de seus alunos dentro e fora da sala de aula. Para o professor, é imprescindível “refletir sobre o sentido de sua atividade e se formar nos aspectos científicos e culturais que compõem o substrato de seu pensamento e sensibilidade” (PÉREZ GÓMEZ, 2001, p. 176). Viver a profissão de uma forma pragmática, como podemos constatar no discurso de vários autores, pode resultar na manutenção da cultura escolar e profissional vigente, se constituindo em um obstáculo para possíveis e necessárias mudanças no contexto educativo. Vale destacar que o ativismo pode resultar na inversão do binômio teoria-prática. Esta aposta na supremacia da prática, fruto da tradição pedagógica, parece engendrar uma situação onde a prática desprovida de reflexão vai se tornando auto-suficiente.

Gostaríamos de marcar que prática e teoria devem estar em um mesmo plano, sem atribuir status superior a nenhum elemento do binômio (SCHÖN, 1995; ZEICHNER, 1998; TARDIF, 1991; FIORENTINI; SOUZA JR; MELO, 1998; FIORENTINI; NACARATO; PINTO, 1999; FIORENTINI, 2000a e 2001). Parece ser importante que os professores abandonem o pragmatismo para que sejam capazes de tomar as decisões fundamentais relativas às questões que querem considerar, aos projetos que querem empreender e ao modo como querem executá-los. Além disso, um fazer pedagógico sem reflexão é incapaz de gerar saberes capazes de contribuir para a resolução dos problemas emanados da cultura escolar, pois

o saber que a prática docente espontânea ou quase espontânea, ‘desarmada’, indiscutivelmente produz é um saber ingênuo, um saber de experiência feito, a que falta a rigorosidade metódica que caracteriza a curiosidade epistemológica do sujeito (...). O de que se precisa é possibilitar, que, voltando-se sobre si mesma, através da reflexão crítica sobre a prática, a curiosidade ingênua, percebendo-se como tal, se vá tornando crítica (FREIRE, 1997, p. 24).

1.3.2. Isolamento profissional

O trabalho solitário é muito comum entre os professores de Matemática. Este profissional se sente auto-suficiente e, portanto, consegue dar conta de seus problemas/dificuldades sem auxílio de seus pares. *Na minha sala, na minha aula mando eu*, é uma frase típica do professor de Matemática. Este isolamento “vinculado ao sentido patrimonialista de sua sala de aula e seu trabalho, pode ser considerado uma das características mais difundidas e perniciosas da cultura escolar” (PÉREZ GÓMEZ, 2001, p. 168). Esta postura do professor de Matemática muitas vezes está associada a uma pseudo-autonomia, pois protegido pelas paredes da sala de aula e pela pseudo-imponência da disciplina ele se sente livre para reproduzir práticas muitas vezes obsoletas, inadequadas. Nos parece que esta forma de viver a profissão dificulta/impede que o professor de Matemática busque novas possibilidades para a sua prática pedagógica, comprometendo seu desenvolvimento profissional e inviabilizando práticas educativas de qualidade, travando, muitas vezes, a implementação de projetos de inovação. O pragmatismo e a passividade são cultivadas pelo isolamento (Ibidem, 2001).

São muitos os fatores que podem contribuir para o isolamento docente. A cultura escolar com seus costumes, tradições, rotinas, rituais, já consolidados e naturalizados, reforça o individualismo, e “a organização das escolas parece desencorajar um conhecimento profissional partilhado dos professores” (NÓVOA, 1995a, p. 26). Os espaços e tempos legitimados pela escola funcionam como húmus para o trabalho solitário do professor em geral e do professor de Matemática em particular.

Esta característica da cultura docente contribui, entendemos, para que o professor assuma duas condições distintas de estar na profissão, a de técnico ou a de prático. Ao assumir a condição de técnico lhe “caberia realizar o trabalho docente segundo orientações e prescrições

didáticas que foram idealizadas, produzidas e validadas por agentes externos à escola” (FIORENTINI, 2000b, p. 256). Ao assumir a condição de prático o professor transforma-se em “um especialista no conteúdo de ensino e um artesão nos modos de transmissão, de controle da vida da sala de aula e das formas de avaliação” (PÉREZ GÓMEZ, 2001, p. 185).

O trabalho solitário tem sido concebido como um entrave não só ao desenvolvimento profissional do professor, mas também à constituição de um corpo de conhecimentos próprios à profissão. Portanto, destacamos a importância de desnaturalizarmos o fazer docente individual, pois o diálogo entre os professores

é fundamental para consolidar os saberes emergentes da prática profissional. Mas a criação de redes coletivas de trabalho constitui, também, um fator decisivo de socialização profissional e de afirmação de valores próprios da profissão docente (NÓVOA, 1995a, p. 26).

A maioria dos professores vive sua profissão isoladamente no espaço escolar: “continua a ensinar a sós, por detrás de portas fechadas, no ambiente autocontido e isolado de suas salas de aula” (HARGREAVES, 1998, p. 187). Escondendo-se atrás de uma suposta autonomia, os professores seguem sozinhos por caminhos, muitas vezes, preestabelecidos, naturalizando práticas, muitas vezes, obsoletas. O isolamento dos professores, vinculado ao sentimento de posse de sua sala de aula e de seu trabalho, ligado a uma suposta autonomia profissional, lhes permite fazer as “coisas do seu modo”, livre “dos controles externos e com autoridade para governar, inclusive arbitrária e caprichosamente” (PÉREZ GOMÉZ, 2001, p. 168).

Esta forte tradição de isolamento pode proporcionar aos professores uma certa proteção para exercitar sua avaliação arbitrária em nome dos interesses das crianças que conhecem melhor, mas

os afasta de um feedback claro e significativo a respeito do quão eficazes eles são. (...) O isolamento protege os professores das críticas, protege-os de comparações hostis com seus colegas, parece elevá-los além de qualquer possibilidades de ajuda e das implicações de fraqueza e incompetência que vêm com ela, e ressalta os direitos dos professores à independência profissional – de seguir sua própria consciência e de ensinar como desejarem (HARGREAVES et al., 2002, p. 158).

Os professores, entretanto, não podem ser culpados de viver sua profissão solitariamente. A prática disciplinar, os exatos 45 minutos de duração de cada aula, a arquitetura da escola “e a aparente interminável intensificação do trabalho dos professores contribuem com a manutenção do confinamento dos professores em suas salas de aula” (Ibidem, p. 158). O problema do isolamento e do individualismo parece estar atrelado a métodos de ensino mais seguros, menos arriscados e a padrões mais insatisfatórios de progressos dos estudantes e

tem raízes bastante profundas. A arquitetura costuma dar apoio a ele. O horário é um elemento de reforço. A sobrecarga de trabalho dá sustentação. A história o legitima (...). Simplesmente não há oportunidade nem encorajamento suficientes para que os professores trabalhem em conjunto, aprendam uns com os outros e melhorem suas habilidades como uma comunidade (FULLAN; HARGREAVES, 2000, p. 21).

Há, portanto, uma conjugação de fatores que favorecem o trabalho solitário, considerado um dos grandes obstáculos para que mudanças ocorram na prática educativa do professor de Matemática.

1.3.3. Subordinação

Entendemos que existe uma clara divisão do trabalho na educação, e nesta partilha, o professor é responsável pela aplicação de leis, normas, modelos idealizados pelo pensamento e pesquisa educacionais. A supremacia da teoria se fundamenta no racionalismo⁵, que considera a “razão” como fonte diretora do progresso para a prática em benefício daqueles que a desenvolvem (professores). Os teóricos podem e devem guiar o mundo e estes sustentam o discurso das possibilidades abertas e do que é bom para o progresso. E com relação aos práticos, nomeadamente os professores,

estão imersos nas limitações do real e, portanto, na reprodução da realidade vigente. O conhecimento ‘científico’, as elaborações teóricas inserem-se na dinâmica ilustradora do progresso, de evolução iluminadora de novas formas de organização e de ordem, mais avançadas, de compromisso com a realidade perfectível. O pensamento educativo não tem como função somente explicar, mas também guiar a prática (GIMENO SACRISTÁN, 1999, p. 26).

Vemos que essa lógica imposta pela racionalidade moderna imprime uma relação de subordinação dos que estão próximos à realidade concreta aos que “pensam” ou teorizam a educação. Assim, se estabelece pela própria natureza da produção do conhecimento uma relação de dependência dos envolvidos com a prática para com os que, supostamente, produzem conhecimento, engendrando,

inevitavelmente, a separação pessoal e institucional entre a investigação e a prática. Os investigadores proporcionam o conhecimento básico de que derivam as técnicas de diagnósticos e de resolução de problemas na prática, a partir da qual se colocam aos teóricos e aos investigadores os problemas relevantes de cada situação (PÉREZ GÓMEZ, 1995, p. 97).

⁵ Sistema filosófico, no qual a razão é considerada fonte de conhecimento, independente da experiência.

Fica explícito o descaso com os modelos/teorias produzidos pelos professores, pois a pedagogia científica valoriza as idéias produzidas externamente à realidade escolar sem a participação do professor. Desta forma, as iniciativas de racionalização do ensino não têm como ponto de partida a valorização dos saberes de que os professores são portadores, “mas sim através de um esforço para impor novos saberes ditos ‘científicos’. A lógica da racionalidade técnica opõe-se sempre ao desenvolvimento de uma prática reflexiva” (NÓVOA, 1995a, p. 27). A relação entre os elementos da cultura docente vigente, num contexto da formação continuada sob a perspectiva da racionalidade técnica, pode ser representada pelo seguinte mapa conceitual:

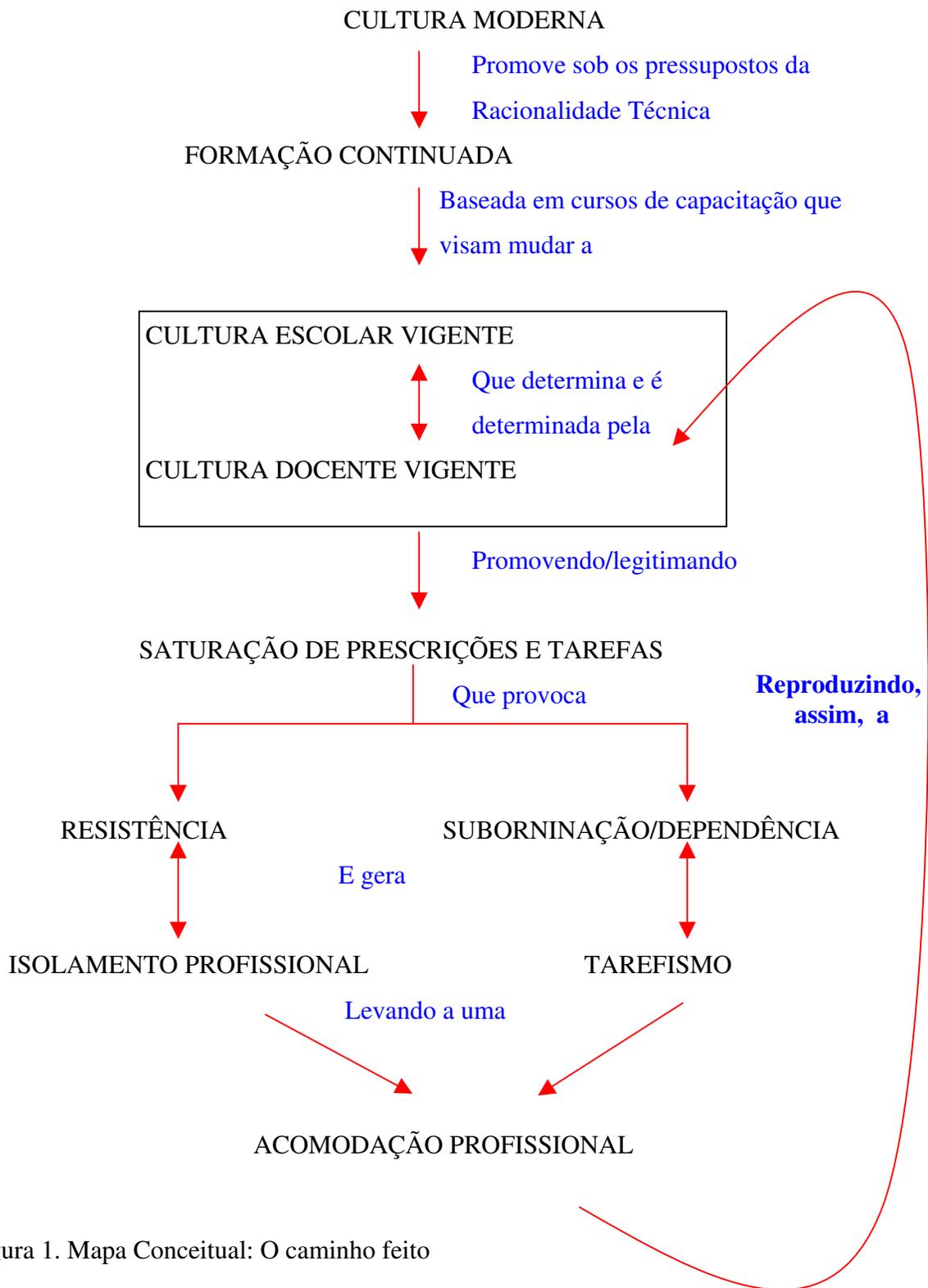


Figura 1. Mapa Conceitual: O caminho feito

CAPÍTULO 2.

A FORMAÇÃO CONTINUADA PARA A PRODUÇÃO DE UMA NOVA CULTURA DOCENTE

Na contemporaneidade, os educadores estão sendo chamados a repensar sua função docente, haja vista as mudanças sociais, econômicas, políticas e culturais pelas quais passa a sociedade e que, de certa forma, solicitam um novo modelo de escola. Neste “novo cenário”, o papel do professor se amplia e, ao mesmo tempo, torna-se, certamente, mais empolgante do que a simples transmissão de informações (D’AMBROSIO, 1996). Neste contexto, é necessário um olhar cuidadoso sobre a formação continuada do professor de Matemática, “pois já podemos considerar consenso que os cursos de reciclagem e treinamento são um modelo fracassado, uma vez que não envolvem o profissional em processos de reflexão sobre sua prática” (LOPES, 2003, p. 25). Estes modelos de formação contribuíram para engendrar um conjunto de características que compõe a cultura profissional vigente e que, a nosso ver, precisam ser superadas.

Parece ser inevitável investir em desenvolvimento profissional do professor de Matemática para se produzir uma cultura docente compatível com o progressivo incremento da complexidade técnica e da aleatoriedade imprevisível do contexto social. Uma possível resposta seria a de criar um clima de trocas e experiências no qual tenha espaço a complexidade e a incerteza, “vividas a partir da cooperação democrática e da reflexão pessoal, de modo que cada indivíduo possa enfrentar a complexidade e a incerteza a partir da construção de seus próprios critérios de valoração e de seleção” (PÉREZ GÓMEZ, 2001, p. 163).

Um novo e sugestivo cenário começou a ser produzido a partir do momento em que “as práticas profissionais e os saberes experiências passaram a ser valorizados e a atrair a atenção dos

investigadores” (FIORENTINI; NACARATO; PINTO, 1999, p. 36). Esta mudança de foco, voltado para o cotidiano do professor, surgiu, principalmente da constatação de que a prática pedagógica é extremamente complexa e,

ao se reconhecer a complexidade do saber docente, num contexto de atividade profissional, surge a necessidade de encarar a educação continuada sob um outro olhar: não se trata de retirar o professor de seu contexto de trabalho e transmitir-lhe uma série de teorias e modelos para serem aplicados em sala de aula, mas, ao contrário, de promover momentos de reflexão, explicitação e problematização de seus saberes, experiências, crenças/concepções sobre a prática pedagógica de Matemática (Ibidem. p. 40).

Já encontramos literatura específica que aponta para uma efetiva participação do professor de Matemática nos processos formativos. Assim, podemos encontrar professores de Matemática que fogem dos padrões instituídos e apresentam uma margem de liberdade para expressar a autonomia, a resistência, a diversidade. Também encontramos transgressões em várias escolas, apontando para possibilidades de alteração de sua estrutura e funções obsoletas, onde os docentes, rompendo com as certezas de décadas, passam a dar preferência às incertezas, típicas da complexa teia que envolve a sociedade contemporânea. Eles se colocam decisivamente “no aprofundamento do caráter educativo da tarefa docente e na reconstrução compartilhada da cultura escolar e do papel do professorado” (PÉREZ GÓMEZ, 2001, p. 180).

Nesse cenário onde as certezas/verdades estão sendo colocadas em xeque, podemos vislumbrar novas possibilidades para a cultura escolar e conseqüentemente para a cultura docente. Percebemos muitos focos de mudanças que têm os professores como principais protagonistas, produzindo um movimento de formação continuada que pode ser considerado, por enquanto, marginal (FERREIRA, 2003; JIMÉNEZ ESPINOSA, 2002). Entendemos que os docentes estão cada vez mais dispostos a dialogar, debater, trocar experiências com seus pares,

participar de cursos na busca de elementos/subsídios para ousar/transgredir. Esta nova dinâmica indica que se está produzindo um docente que, de certa forma,

está abandonando o sono tranqüilo, a proteção segura de velhas crenças e está à procura de referenciais novos. Nas coordenadas inseguras, sua criatividade terá maior liberdade. Serão mais sujeitos, livres de proteções externas, de leis, de normas e crenças (ARROYO, 2001, p. 172-3).

A racionalidade técnica se mostrou incapaz de resolver os complexos problemas que emergem do cotidiano escolar (LOPES, 2003; FERREIRA, 2003; FIORENTINI; MIORIM, 2001). Assim, passou a receber uma “marcação cerrada” e críticas generalizadas, afinal, admitida a complexidade da atividade profissional vislumbra-se a necessidade de um cenário que leva em conta a experiência e a prática do professor de Matemática (FIORENTINI; MIORIM, 2001). A busca de novas possibilidades, a produção constante de novos caminhos, nas incertezas, dúvidas e sem um norte previamente definido vão exigir que os professores e pesquisadores ligados à universidade busquem, juntos, saídas aos problemas que emergem da prática pedagógica. Neste cenário, a racionalidade técnica cede lugar a uma nova epistemologia, a da prática. Assumir esta concepção implica

tomar como ponto de partida e de chegada – quer do estudo dos saberes da atividade profissional, quer da aprendizagem dos professores escolares (entendida como educação contínua) - a própria prática profissional dos professores, seus saberes da experiência, suas idéias e representações acerca da atividade docente, tendo como elementos de mediação as contribuições (...) da Educação Matemática (JIMÉNEZ ESPINOSA, 2002, p. 39).

Neste contexto, o professor de Matemática é considerado o principal mediador entre os conhecimentos matemáticos historicamente produzidos e os alunos, e um dos grandes responsáveis por possíveis transformações na cultura escolar e na cultura docente. A formação

clássica deste profissional, inicial e continuada, necessita ser transformada e concebida na perspectiva do desenvolvimento profissional, pois esta última é a que melhor se adapta à concepção atual do professor como profissional do ensino, como um eterno aprendiz e que necessita estar em sintonia com a dinamicidade da sociedade e dos avanços tecnológicos. Marcelo Garcia (1995) pontua que “a noção de desenvolvimento tem uma conotação de evolução e continuidade que nos parece superar a tradicional justaposição entre a formação inicial e aperfeiçoamento dos professores” (p. 55).

A importância de encarar a formação na perspectiva do desenvolvimento profissional resulta da constatação de que uma sociedade em constante mudança impõe à escola responsabilidades cada vez maiores. Introduzir este conceito representa uma nova maneira de olhar os professores de Matemática, pois, ao valorizar o seu desenvolvimento profissional, eles passam a ser considerados profissionais autônomos e responsáveis, com múltiplas facetas e potencialidades próprias (PONTE, 1996). Uma formação organizada para o desenvolvimento profissional do professor passa a ser concebida como um processo dinâmico e evolutivo da profissão e função docente e pressupõe:

uma atitude de constante aprendizagem por parte dos professores, sobretudo as aprendizagens relacionadas às escolas (...). Engloba os processos que melhoram o conhecimento profissional, as habilidades e as atitudes dos profissionais da comunidade escolar (IMBERNÓN, 1994, p. 45).

O conceito de desenvolvimento profissional pressupõe, portanto, que o professor possa evoluir continuamente, incorporando/aprendendo os fundamentos de uma cultura profissional, que significa saber porque se faz, o que se faz e quando e por que será necessário fazê-lo de um modo distinto (IMBERNÓN, 1994). Seu conceito é extremamente amplo, havendo uma literatura bastante diversificada que se enquadra nesta perspectiva. Os conceitos de

aprendizagem, mudança e desenvolvimento profissional se encontram entrelaçados. É necessária a existência de um sentimento de insatisfação com o modo atual de pensar (crenças, metas, conhecimentos) e agir, assim como a abertura e o desejo de saber mais, de conhecer novas propostas e alternativas (FERREIRA, 2003). A autora parece apontar para a emergência de mudanças no conteúdo da cultura docente que estão atreladas a mudanças na forma desta cultura. Ela destaca, dentre os fatores considerados importantes, a urgência de um contexto favorável, ou seja, a produção de “um espaço rico em oportunidades, aberto às demandas do professor, atento aos saberes e experiências e organizado de forma que possibilite o tempo e o espaço necessários para que a aprendizagem ocorra” (Ibidem, p. 43).

Um contexto favorável ao desenvolvimento profissional do professor de Matemática e à emergência de uma nova cultura profissional na escola seria aquele em que acontecem práticas colaborativas de reflexão e investigação entre os professores. Acreditamos que este contexto oferece condições ao professor de se constituir em um profissional reflexivo, crítico, colaborador, autônomo e investigador. A formação do professor pode ser, então, reconceitualizada, oportunizando-lhe um papel mais ativo em projetos relacionados à escola. Esta perspectiva pode contribuir para engendrar “uma mudança de atitudes que conduza a uma nova cultura profissional (...), na qual a formação não seja um sofisticado pacote de ofertas gerais, mas que esteja centrada nas necessidades democráticas dos professores e das escolas” (IMBERNÓN, 1994, p. 155).

A reflexão e a investigação sobre uma prática pedagógica mediada pelas TICs, num ambiente de colaboração entre professoras escolares e pesquisador, foram, na presente pesquisa, consideradas essenciais, pois assumimos como hipótese de trabalho que este seria um contexto favorável ao desenvolvimento profissional e à produção de uma nova cultura profissional. Neste sentido, nos aproximamos do enfoque de formação de professores denominado por Pérez

Gómez (2001) de reflexivo: investigação-ação. Neste enfoque é importante que o professor tenha uma formação teórica tanto em relação à matéria de ensino quanto aos processos de ensino e aprendizagem e de gestão da prática pedagógica. E, além disso, o saber docente é um saber de relação que só adquire sentido e se constitui no contexto da prática, tendo como mediação a teoria e a investigação (FIORENTINI; SOUZA JR; MELO, 1998).

2.1. A reflexão sobre a prática

A formação para o desenvolvimento profissional do professor pressupõe considerar que a experiência pessoal e a prática pedagógica dos profissionais que ensinam Matemática são importantes para compreensão do fenômeno educativo, porque “os professores também têm teorias que podem contribuir para uma base codificada de conhecimento de ensino” (ZEICHNER, 1993, p. 16). Nesta perspectiva, o professor passa a acreditar que o seu fazer pedagógico é relevante e que “a soma de pequenas experiências pode transformar e gerar práticas educativas mais significativas” (OLIVEIRA, 1997, p. 108).

Nesse movimento de produção, teorização e socialização do trabalho docente, emerge a reflexão sobre a própria prática como uma necessidade concernente ao desenvolvimento profissional, constituindo um elemento essencial de sua ação e da aquisição de conhecimento profissional. A reflexão que o docente desenvolve sobre sua atividade profissional

permite-lhe identificar as teorias que utiliza e as que está constantemente a elaborar, bem como tomar maior consciência de si próprio como professor e como pessoa, nomeadamente em relação a suas capacidades, ao saber-fazer, aos valores e conhecimentos. Isso permite afirmar que seu conhecimento e desenvolvimento profissional são dinâmicos (LOPES, 2003, p. 39-40)

A importância da reflexão sobre a prática para constituição profissional é destacada em vários estudos (SCHÖN, 1995; NÓVOA, 1995a e 2002; ZEICHNER, 1993 e 2002; OLIVEIRA; SERRAZINA, 2002; LOPES, 2003; FERREIRA, 2003; JIMÉNEZ ESPINOSA, 2002). A reflexão oferece aos professores a oportunidade de se conscientizarem das crenças, valores e suposições subjacentes à sua prática. Possibilita também auto-avaliarem sua atuação no alcance de metas estabelecidas e lhes permite articular suas próprias compreensões e a reconhecê-las em seu desenvolvimento pessoal (MIZUKAMI, 1996).

Para Schön (1995), o conhecimento em ação é desenvolvido e adquirido de duas maneiras. A primeira é a *reflexão na ação* e ocorre simultaneamente à prática, na interação com as experiências, permitindo ao professor dialogar com a situação, elaborar um diagnóstico rápido, improvisar e tomar decisões diante do inesperado e das condições efetivas do momento. A segunda, a *reflexão sobre a ação* refere-se ao pensamento deliberado e sistemático, ocorrendo após a ação, quando o professor reserva um tempo para refletir sobre o que acredita ter acontecido em situações vividas em sua prática. A reflexão na e sobre a ação é fundamental, porque, ao refletir, o professor pode assumir uma postura de investigador, que não depende

das técnicas, regras e receitas derivadas de uma teoria externa, nem das prescrições curriculares impostas do exterior pela administração ou pelo esquema preestabelecido no manual escolar. (...) ao refletir sobre o ecossistema peculiar da sala de aula, o professor não se limita a deliberar sobre os meios, separando-os da definição do problema e das metas desejáveis, antes constrói uma teoria adequada à singular situação do seu cenário e elabora uma estratégia de ação adequada (PÉREZ GÓMEZ, 1995, p. 106).

A reflexão não deve se limitar aos problemas das aulas e da suposta aplicação da teoria produzida fora dos muros da escola, mas diz respeito, principalmente, à necessidade dos professores de “criticarem e desenvolverem as suas teorias práticas à medida que refletem

sozinhos e em conjunto na ação e sobre ela, acerca do seu ensino e das condições sociais que modelam as suas experiências de ensino” (ZEICHNER, 1993, p. 22). A reflexão na e sobre a prática é pré – requisito para que o professor conquiste sua autonomia e se torne um membro atuante na escola, pois

os professores que não refletem sobre o seu ensino aceitam naturalmente esta realidade cotidiana das suas escolas, e concentram os seus esforços na procura dos meios eficazes e eficientes para atingirem os seus objetivos e para encontrarem soluções para problemas que outros definiram no seu lugar (Ibidem, p. 18).

A reflexão, na perspectiva acima, adquire um caráter de crítica e de autocrítica com um claro compromisso social, o que exige uma profunda mudança de atitude pessoal. Corroborando o entendimento de Zeichner sobre a formação do professor, encontramos Imbernón (1994) que sugere que ela não deveria estar centrada na aquisição de conhecimentos teóricos das disciplinas acadêmicas e de competências e rotinas didáticas, mas no desenvolvimento de capacidades de análises, indagação/reflexão crítica e processamento da informação para a concepção de projetos, superando o caráter individualista para a reflexão com os pares.

Na contemporaneidade - caracterizada pelas incertezas, perplexidades e complexidades – a reflexão sobre a prática pedagógica se faz necessária, pois contribui para o desenvolvimento profissional do professor e para a transformação de sua prática. As práticas reflexivas na medida que envolvem grupos de professores em um trabalho colaborativo, “podem constituir um modo de lidar com a incerteza, encorajando a trabalhar de modo competente e ético” (OLIVEIRA; SERRAZINA, 2002, p. 40). Além disso, a reflexão é condição necessária para a investigação realizada pelo professor sobre sua prática. Ao refletirem na ação e sobre a ação, os professores

estão envolvidos em um processo investigativo, buscando, principalmente, melhorar sua prática pedagógica (Ibidem).

2.2. Pesquisar a própria prática

Para dar conta da complexidade da prática e ser capaz de lidar com os problemas que nela emergem, um possível caminho, seria o da pesquisa realizada pelo professor sobre sua própria prática. Imbernón (2000), ao referir-se à pesquisa como um processo formativo, destaca as seguintes idéias-chave:

- a) O modelo de pesquisa na formação do professor fundamenta-se na capacidade do professor de formular questões válidas sobre sua própria prática e fixar-se objetivos que tratem de responder tais questões.
- b) Quando os professores trabalham juntos, cada um pode aprender com o outro. Isso os leva a compartilhar evidências e informação e a buscar soluções.
- c) A eleição da pesquisa como base da formação tem um substrato ideológico, ainda que implícito. Parte-se da constatação de que, nas condições de mudança contínua em que se encontra a instituição escolar, os professores devem analisar e interiorizar a situação de que a incerteza e complexidade que caracteriza sua profissão e devem renunciar qualquer forma de dogmatismo e de síntese pré-fabricada.

Nesse cenário, a escola é considerada um espaço onde os problemas educacionais podem ser abordados pelos pesquisadores/formadores e professores escolares, na tentativa de compreendê-los e atuar na busca de soluções para elevar a qualidade do ensino, da aprendizagem da Matemática e da escola, mudando as culturas tradicionais. Nesta perspectiva a resposta para muitas questões da Educação Matemática está na própria prática pedagógica.

A escola é entendida como locus de formação prioritária diante de outras instituições formativas. Entretanto, não se trata apenas de um novo local de formação onde os professores estariam reunidos, e sim de um novo enfoque para redefinir os conteúdos, as estratégias, os protagonistas e os propósitos da formação (IMBERNÓN, 2000). A este espaço de reflexão sobre a prática pedagógica associam-se momentos de planejamento e produção de novas ações docentes, as quais, uma vez experienciadas, seriam narradas, refletidas e avaliadas coletivamente, aproximando-se, assim, de uma prática de pesquisa-ação (FIORENTINI; NACARATO; PINTO, 1999).

Esse movimento parece apropriado, pois os problemas que surgem no calor da prática pedagógica não são enfrentados apenas com boa vontade e bom senso, baseados unicamente na experiência profissional. Estes problemas, na verdade, exigem do professor uma interlocução dialética entre teoria e prática, a qual acontece no próprio processo investigativo. Para isso, há “necessidade do professor se envolver em investigação que o ajude a lidar com os problemas da sua prática” (PONTE, 2002, p. 5), criando, assim, um cenário em que seu conhecimento profissional adquire sentido e se constitui no contexto da prática.

Os saberes experienciais do professor de Matemática, que são produzidos nesse contexto de investigação, adquirem um status equivalente àqueles produzidos pelos especialistas, emergindo a figura do professor-pesquisador de sua prática pedagógica. Assim, a qualidade dos saberes do professor de Matemática e a forma como estes saberes são utilizados em sua prática

pedagógica, dependem da sua capacidade de investigar a própria atuação. Ensinar Matemática pode deixar de ser uma atividade rotineira, previsível e meramente técnica e passar a ser considerada uma atividade intelectual, pois requer sistemáticas avaliações e reformulações. Ou seja:

Um ensino bem-sucedido requer que os professores examinem continuamente a sua relação com os alunos, os colegas, os pais e o seu contexto de trabalho. Além disso uma participação ativa e consistente na vida escolar requer que o professor tenha uma capacidade de argumentar suas propostas. A base natural para essa atuação tanto na sala de aula como na escola, é a atividade investigativa, no sentido de atividade inquiridora, questionante e fundamentada (PONTE, 2002, p. 5-6).

Ao investigar sua prática, o professor de Matemática, como mostram os estudos do Grupo de Trabalho de Investigação (2002) da APM¹, não apenas produz conhecimentos sobre sua prática, mas, principalmente, promove seu próprio desenvolvimento profissional.

Ponte (2002), nesta mesma obra, sistematiza estas e outras contribuições aos professores que investigam suas práticas:

- a) para se assumirem como autênticos protagonistas no campo curricular e profissional, tendo mais meios para enfrentar os problemas emergentes dessa mesma prática;
- b) como modo privilegiado de desenvolvimento profissional e organizacional;
- c) para contribuir para a construção de um patrimônio de cultura e conhecimento dos professores como grupo profissional,

¹Associação dos Professores Portugueses de Matemática. Para maiores informações, ver: www.apm.pt

- d) como contribuição para o conhecimento mais geral sobre os problemas educativos. Os seja, os problemas de construção e gestão do currículo, bem como os problemas emergentes da prática profissional nos seus diversos níveis requerem do professor capacidades de problematização e investigação, para além do simples bom senso e boa vontade profissional.

Esse movimento de aprimoramento dos conhecimentos necessários para exercer com propriedade a função de professor de Matemática, via reflexão-investigação da própria prática, talvez seja mais produtivo se realizado coletivamente.

2.3. A colaboração

É cada vez mais evidente a complexidade do trabalho docente com múltiplos problemas que emergem no cotidiano das aulas de Matemática e, muitos deles, de difícil solução para serem tratados por um único professor. Nestes casos, o trabalho colaborativo pode se constituir em uma alternativa à orfandade e desamparo dos professores escolares (JIMÉNEZ ESPINOSA, 2002). A importância da troca entre os pares e a compreensão de que o conhecimento é uma produção social emergem quando se considera o diálogo entre os profissionais da educação fundamental

para consolidar os saberes emergentes da prática profissional. Mas a criação de redes coletivas de trabalho constitui, também, um fator decisivo de socialização profissional e de afirmação de valores próprios da profissão docente. O desenvolvimento de uma nova cultura profissional dos professores passa pela produção de saberes e de valores que dêem corpo a um exercício autônomo da profissão docente. (NÓVOA, 1995a, p. 26).

Vale destacar que muitas são as formas de colaboração e que esta não acontece pelo simples fato de haver um grupo de professores reunidos. Dependendo dos objetivos e das relações estabelecidas entre os envolvidos, poderemos ter ou não colaboração. Há, portanto, a necessidade de clarear alguns conceitos relacionados ao trabalho coletivo de professores que são tomados como sinônimos, por exemplo, *cooperação e colaboração* (HARGREAVES, 1998; PONTE, 2002; FERREIRA, 2003).

A cooperação acontece quando os participantes estão juntos trabalhando, mas não têm objetivos comuns. O envolvimento e o comprometimento dos membros de grupo cooperativo não são tão intensos, e “a energia é despendida no sentido de executar tarefas e realizar ações sobre as quais têm pouco poder de decisão e autonomia” (FERREIRA, 2003, p. 81).

A colaboração, por sua vez, significa trabalhar junto, buscando atingir objetivos e metas comuns, demandando pensar, planejar, refletir, produzir e agir coletivamente. A colaboração, segundo Ponte (2002), por requerer uma forte dose de compartilhamento e de interação, vai além da simples realização de diversas operações, superando a cooperação.

Na presente pesquisa, o entendimento de grupo de trabalho colaborativo coincide com o adotado por Ferreira (2003) e sendo aquele no qual:

- a) a participação é voluntária e todos os envolvidos desejam crescer profissionalmente,
- b) a confiança e o respeito mútuo fundamentam todo o trabalho,
- c) os participantes trabalham juntos (co-laboram) por um objetivo comum, construindo e compartilhando significados acerca do que estão fazendo e do que isso significa para suas vidas e para sua prática,

- d) os participantes se sentem à vontade para se expressar livremente e estão dispostos a ouvir críticas e a mudar,
- e) não existe uma verdade ou orientação única para as atividades. Cada participante pode ter diferentes interesses e pontos de vista, aportando distintas contribuições, ou seja, existirão diferentes níveis de participação.

O trabalho colaborativo parece se apresentar como elemento crucial na busca da emancipação profissional e na consolidação de uma profissão que é autônoma na produção dos seus saberes e dos seus valores. Ele se apresenta como um contexto favorável e ao mesmo tempo como uma ferramenta útil para o desenvolvimento profissional do professor de Matemática (FERREIRA, 2003). Entendendo a prática pedagógica como um processo dinâmico, ela exigirá, constantemente, momentos de estudo, de reflexão, de discussão, de confrontação, de experimentação conjunta, dialeticamente entre o contexto e o coletivo dos professores, contribuindo, sensivelmente, ao interesse emancipatório e crítico do professor de Matemática.

Esse novo e sugestivo cenário não será produzido magicamente, ao contrário, exige investimentos em várias frentes, com objetivo de iniciar um processo de profissionalização, vital para a produção de uma nova cultura profissional. O professor que se adaptou e se acostumou a repetir os mesmos papéis ano após ano, precisa neste momento histórico aprender a mudar. Entretanto, aprender a mudar exige bastante do ponto de vista intelectual “e os professores necessitam de muito tempo, dentro e fora do período escolar, para refletir, individual e coletivamente, a respeito de mudanças curriculares complexas” (HARGREAVES et al., 2002, p. 187).

Percebemos em muitas pesquisas, que têm a formação de professores de Matemática como objeto de estudo, um explícito desejo de superar as ações pontuais de formação continuada e de concebê-las num contexto mais vasto de desenvolvimento profissional (NACARATO, 2000; JIMÉNEZ ESPINOSA, 2002; LOPES, 2003; FERREIRA, 2003). Neste movimento, os professores começam a participar de grupos de trabalho colaborativo que têm a prática pedagógica como norte. Assim, percebe-se uma mudança significativa na investigação, que deixa de ser sobre os professores para ser uma investigação com os professores e até uma investigação pelos professores (FIORENTINI, 2000a).

A pesquisa parece apontar para uma perspectiva de formação que contemple a tríade reflexão-investigação-colaboração. Denominamos esta perspectiva de reflexiva- investigativa (FIORENTINI; COSTA, 2002), pois ela representa a possibilidade de uma formação continuada capaz de fundir teoria e prática, de fomentar o trabalho colaborativo no interior das escolas, ou entre os profissionais de uma mesma área do conhecimento de diferentes escolas, e de produzir melhorias na prática pedagógica dos professores de Matemática.

As alternativas de formação isolada e desvinculada da prática têm se mostrado incapazes, e cada vez mais ganham força as modalidades que consideram a escola como lócus privilegiado, pois é “nos detalhes da prática, na própria sala de aula e em seu entorno que as dificuldades e as complicações são, a princípio, encontradas, e é nesse momento que os professores mais necessitam de apoio” (HARGREAVES et al., 2002, p. 187).

Para realizar o presente estudo, assumimos a perspectiva reflexiva-investigativa de formação continuada e consideramos que a reflexão coletiva sobre a própria prática pode dar aos professores a oportunidade de expor suas experiências, discuti-las com os seus pares, produzir novos significados a partir de outras experiências ou do ponto de vista dos colegas (OLIVEIRA, 1997). Com base nestes pressupostos, constituímos um pequeno grupo de trabalho colaborativo

na escola, envolvendo duas professoras escolares e um pesquisador, tendo como experiência inovadora o uso das TICs no trabalho docente em Matemática.

A opção pela inserção das tecnologias de informação e comunicação no trabalho docente tem por base a hipótese de que esta experiência pode potencializar o processo de desenvolvimento profissional dos professores de Matemática e a abertura de caminhos para a construção de uma cultura docente, voltada às necessidades de formação do homem contemporâneo. No próximo capítulo procuramos desenvolver estas idéias e discutir como as TICs podem contribuir para a produção de uma nova cultura profissional.

CAPÍTULO 3.

ESCOLA, PROFESSORES DE MATEMÁTICA E AS NOVAS TECNOLOGIAS: MÚLTIPLAS RELAÇÕES E A BUSCA DE UM MODO DE CAMINHAR

3.1. A escola do século XX

A relação entre tecnologias de informação e comunicação e os professores de Matemática, considerando sua formação continuada, requer um olhar preliminar sobre a escola e, particularmente, sobre a comunicação estabelecida em seu interior.

Nos últimos anos, têm-se falado muito no fim dessa instituição¹, que se consolidou no Brasil no século XX. A escola, sob os ideais iluministas de fraternidade, igualdade e liberdade, seria concebida como o local mais adequado para formar cidadãos. Entretanto, boa parte das escolas parece não ter contemplado um dos pré-requisitos necessários à cidadania, nomeadamente a participação do aluno na construção do conhecimento e da própria comunicação.

A modernidade parece ter legitimado na escola a separação entre os principais protagonistas da ação educativa: o professor e o aluno, prevalecendo o discurso do primeiro e o quase silêncio do segundo. Poderíamos, talvez, afirmar que durante todo o século XX a escola se pautou, no que diz respeito à comunicação estabelecida em seu interior, no paradigma da transmissão, ou seja, no discurso unilateral do professor para ou sobre o aluno .

¹ A escola tal como a conhecemos hoje é uma construção histórica recente. Na América Latina os sistemas escolares se constituíram praticamente no século XX (CANDAUI, 2000).

Nessa perspectiva, na maioria das vezes, os professores reproduzem uma sala de aula centrada na transmissão de informações e

identificada com o ritmo monótono e repetitivo associado ao perfil de um aluno que permanece demasiado tempo inerte, olhando o quadro, ouvindo récitas, copiando e prestando contas. Assim tem sido a pragmática comunicacional da sala de aula: o falar-ditar do mestre (SILVA, 2001, p. 21).

A instituição escola seguiu seu curso negligenciando a participação-intervenção dos estudantes e os professores, parafraseando Paulo Freire (1997), a ouvir apenas o eco de suas palavras. Talvez, esta forma de comunicação possa ser apontada como uma das características da cultura escolar engendrada na modernidade. Este movimento pode ter contribuído para compor na escola um conjunto de hábitos, rotinas e práticas semelhantes à mecânica de uma fábrica.

A escola atrelada à lógica da produção do século XIX, viveu no século XX pautada na lógica da distribuição, petrificando uma concepção de ensino que se assemelha à fábrica em sua forma de organização e produção (SILVA, 2001). A escola se constituiu em uma instituição de massa que dispensa “ao conjunto da população a ser instruída, um tratamento uniforme, garantido por um sistema jurídico e um planejamento centralizado. Seu modelo canônico de referência é o modelo fabril de produção” (TARDIF; LESSARD; LAHAUE, 1991, p. 227). Esta instituição chegou no início do novo milênio ainda

calcada nos velhos paradigmas da civilização em crise e que não conseguiu solucionar os problemas propostos pela própria modernidade. Uma escola fundamentada apenas no discurso oral e na escrita, centrada em procedimentos dedutivos e lineares, praticamente desconhecendo o universo audiovisual que domina o mundo contemporâneo (PRETTO, 2001, p. 98).

Vinculada ao pensamento moderno, com suas certezas inabaláveis, a escola cristalizou determinadas rotinas e práticas em sintonia com uma certa organização espacial e temporal

considerada única. Esta cultura escolar parece dar sustentação a uma hierarquia inabalável com os professores estabelecendo com os estudantes uma relação de subordinação, prevalecendo o discurso dos mestres (SILVA, 2001).

Parece ser urgente, considerando a formação do homem deste tempo histórico, a mudança na comunicação entre os diversos atores envolvidos na “trama” educativa. A nosso ver, esta comunicação estabelecida entre eles parece contribuir para colocar em crise um certo modelo de educação, estruturado no Ocidente, no século XIX. A ausência de uma efetiva participação do estudante na produção/emissão da mensagem elaborada na escola pode ser um dos elementos da crise de identidade pela qual vem se defrontando atualmente a educação. Crise esta que vem até questionar a própria viabilidade da escola, o que gera a necessidade de se pensar em novos modelos de educação a ser construídos a partir das diversas formas de comunicação e construção de conhecimentos existentes na contemporaneidade.

Muitos educadores já perceberam que a educação autêntica não se faz sem a participação genuína do aluno, ou seja, que educação não se faz transmitindo conteúdos de A para B ou de A sobre B, mas na interação de A com B. Poderíamos falar que estamos vivendo, atualmente, uma transição do modo de comunicação massivo para o interativo. É preciso enfrentar o fato de que a sala de aula está diante do esgotamento de um modelo comunicacional que separa emissão e recepção (Ibidem). Parece ser inevitável e pertinente aos professores “migrarem” para um modelo de comunicação que contemple a interatividade.

3.2. A interatividade: participação-intervenção dos atores da trama educativa

O termo interatividade aparece na contemporaneidade relacionado a diversos significados, sendo utilizado e entendido de várias formas. Portanto, torna-se importante esclarecer o nosso entendimento sobre o conceito de interatividade, seu sentido e importância na presente pesquisa. O termo interatividade pode ser empregado para significar a comunicação entre interlocutores humanos, entre humanos e máquinas e entre usuário e serviço (SILVA, 2001). As interações entre professor-aluno baseadas numa ligação unilateral professor-mensagem-aluno poderiam ser consideradas pouco interativas.

Para superar esta lógica, Silva (2001) propõe a *sala de aula interativa*. Neste cenário o professor precisa:

- a) Pressupor a participação-intervenção dos alunos, sabendo que participar é muito mais que responder "sim" ou "não", é muito mais que escolher uma opção dada; participar é atuar na construção do conhecimento e da comunicação;
- b) Garantir a bidirecionalidade da emissão e recepção, sabendo que a comunicação e a aprendizagem são produzidas pela ação conjunta do professor e dos alunos;
- c) Disponibilizar múltiplas redes articulatórias, sabendo que não se propõe uma mensagem fechada, ao contrário, se oferece informações em redes de conexões, permitindo ao receptor ampla liberdade de associações, de significações;

- d) Engendrar a cooperação, sabendo que a comunicação e o conhecimento se constroem entre alunos e professor como co-criação e não no trabalho solitário;
- e) Suscitar a expressão e a confrontação das subjetividades, sabendo que a fala livre e plural supõe lidar com as diferenças na construção da tolerância e da democracia.

Esse cenário interativo para a sala de aula, advogado por Silva (2001), pode ser estendido aos contextos formativos de professores. As mudanças na comunicação estabelecida na sala de aula passam por mudanças na formação destes profissionais. A “supremacia” dos professores nas interações com os estudantes parece não se estender nas relações que estabelecem com os outros atores da “trama” educacional, nomeadamente os formadores de professores.

A mesma lógica comunicacional estabelecida entre professores e alunos pode ser observada nas interações entre os professores escolares e os formadores, quando os primeiros foram excluídos das reflexões/discussões que nortearam o trabalho docente. Sem participar/intervir nos rumos da educação dos estudantes, que conhecem muito bem, os professores seguem suas vidas profissionais aplicando o que lhes é determinado muitas vezes por pesquisadores ligados à universidade.

Ao viver sua profissão sem autonomia, afastado das decisões que dizem respeito à escola e à sala de aula, “o professor apresenta-se como aquele que perde a autoria sobre seu trabalho, uma vez que se encontra confinado ao cumprimento de determinações vindas da administração superior, na hierarquia rígida do sistema” (SILVA, 2001, p. 77). Por não participar/intervir nos rumos da educação dos alunos, é convertido em mero executor daquilo que técnicos e administradores decidem e planejam. Sem autonomia para produzir/decidir, é submetido a uma

série de obrigações que o afastam da reflexão e tomada de decisões sobre os fins e conteúdos do ensino. Nestas condições, o professor

acostuma-se com a disjunção do trabalho pedagógico em especializações estanques, ao cumprimento de tarefas sobre as quais não é consultado, e torna-se incapaz de fazer frente ao sistema que separa e simplifica de acordo com o paradigma clássico (...). E reproduzindo esse conceito, ele consolida ainda mais a concepção de sala de aula em que o professor é o transmissor do conteúdo (Ibidem, p. 78).

Os professores, nomeadamente os brasileiros, neste início de milênio encontram-se excluídos dos processos decisórios. Sem autonomia e dependentes de indicações para encaminhar o trabalho com os estudantes, se sentem desprestigiados e submetidos a péssimas condições materiais e intelectuais. Ao longo das últimas décadas, os professores foram absorvidos, não por vontade própria, a uma linha de montagem,

em que lhes cabe apenas cumprir determinadas tarefas de um processo que mais parece a produção de um automóvel do que o da formação de crianças e adolescentes. Apesar do esforço pessoal de um considerável número de profissionais, a grande maioria dos professores (...) trabalha sem nenhuma autonomia, sem dignidade profissional, não decidindo o que, como e porque fazer dentro da escola (PRETTO, 2001, p. 117).

Essa pouca interatividade nas relações estabelecidas entre os diversos atores da trama educativa, a nosso ver, está cada vez mais inconcebível. As relações entre os profissionais envolvidos com a educação, que se pautam na lógica da transmissão, se mostram incompatíveis com a escola atual, principalmente se levarmos em conta as novas tecnologias e suas possibilidades de estabelecer mais e melhores interações.

3.3. A interatividade e as tecnologias de informação e comunicação

Mesmo considerando que interatividade é conceito de comunicação e não de informática, não podemos negar o fato de que ela possui uma relação muito forte com as TICs. O computador se encontra diretamente associado ao termo exatamente porque, na sua memória, imagens, sons e textos são convertidos em *bits* de modo a permitir qualquer tipo de manipulação e interferência, sem degradação ou perda da informação (SILVA, 2001). A interatividade é sinônimo de inovação tecnológica e pode ser concebida como um processo de permuta contínua das funções de emissão e recepção comunicativa e, ainda,

como possibilidade do usuário participar ativamente, interferindo no processo com ações, reações, tornando-se receptor e emissor de mensagens que ganham plasticidade, permitindo sua transformação imediata, criando novos caminhos, novas trilhas, novas cartografias, valendo-se, para isso, dos desejos dos sujeitos (NOVA; ALVES, 2003, p. 38).

As TIC parecem ampliar as possibilidades comunicativas entre os atores da trama educacional. A emergência destas tecnologias parece representar uma nova etapa na evolução da relação homem-máquina e também nas interações humanas com o advento da Internet. Mesmo considerando que os seres humanos estão sempre interagindo com seus semelhantes, estes, como seres sociais,

estão permanentemente envolvidos numa teia de relações que desempenham um papel estruturante nos campos cognitivo e social. O que assistimos, nos anos recentes, foi a um salto qualitativo, passando essas teias de relações a incluir as redes telemáticas que põem cada um de nós em contato com pessoas e entidades dos quatro cantos do planeta (PONTE, 2000, p. 68).

Nesse sentido, parece que estamos vivendo um momento histórico oportuno para a educação, que pode ganhar em qualidade com as mudanças na comunicação potencializada pelas TICs, nomeadamente pela Internet. Estudantes, professores escolares e os demais atores do processo educativo estabelecendo comunicações interativas, e paralelamente máquinas cada vez mais contemplando a interatividade, nos obrigam a refletir sobre outras possibilidades que “ultrapassem esse panorama de atraso tecnocultural da educação e investir na construção de novos espaços de aprendizagem, de saberes vivos, o que exige o rompimento com a linearidade que ainda se institui na sala de aula convencional” (NOVA; ALVES, 2003, p. 40).

O desenvolvimento científico e tecnológico, que estamos vivenciando na contemporaneidade, supera ao que tínhamos, por exemplo, no início da década de 1970, com a chegada dos computadores às escolas. Talvez pelas limitações técnicas esta chegada pouco abalou as estruturas e a cultura escolar que continua praticamente igual em muitas escolas. Ao longo deste período, as ações relacionadas à utilização das TICs não foram muito arrojadas, sendo inseridas no contexto educacional sem alterar as velhas práticas, rotinas, métodos e sistemas, apesar das tentativas governamentais de oportunizar/democratizar o acesso à informática, principalmente a partir da década de 1980 (PRETTO, 2002).

Dentre os projetos do governo federal destaca-se o Projeto de Educação e Comunicação (EDUCOM) criado em 1983, o Programa Nacional de Informática na Educação (PRONINFE) criado em 1989 e o Programa Nacional de Informática Educativa (PROINFO) criado em 1996 e que ainda está em vigor².

² Lançado em 1997 pela Secretaria de Educação a Distância (Seed/MEC). O seu objetivo, segundo Borba e Penteadó (2001), é estimular e dar suporte para a introdução de tecnologia informática nas escolas de ensino fundamental e médio de todo país. Maiores informações ver: www.proinfo.gov.br.

Com ou sem computadores, as escolas mantiveram suas rotinas e que, agora, com as possibilidades abertas pelas TICs, este quadro pode se modificar. É sobre este movimento que iremos nos deter a seguir.

3.4. O movimento de utilização das novas tecnologias na educação

A utilização da informática na educação no Brasil, já referida anteriormente, teve início na década de 1970, quando começaram a ser realizadas algumas experiências em universidades. Entretanto, apesar de mais de três décadas de utilização destes recursos, não percebemos transformações significativas nas concepções de ensino e de aprendizagem. As escolas permanecem sem grandes alterações, mesmo informatizadas, pois a prática pedagógica tradicional, centrada na transmissão do conhecimento, legitimada pela cultura escolar vigente, ainda continua hegemônica. Por que a cultura escolar não se transformou com a inserção dos computadores? Para tentar responder esta pergunta, teremos que nos remeter à forma como os computadores foram e estão sendo utilizados no interior das escolas.

No início, tivemos o **ensino assistido por computador** que destacava a figura do “professor eletrônico”, equipado para transmitir aos alunos conhecimentos e desenvolver determinadas competências básicas, como a memorização. A abordagem pedagógica era a instrução auxiliada por computador, considerado uma máquina de ensinar. Neste enfoque surgiram os programas tutoriais que não conseguiram ir além da reprodução dos livros didáticos.

Ainda nessa perspectiva, encontramos os programas de exercícios e prática que procuram treinar os alunos na resolução repetitiva de exercícios. Apesar de ser uma iniciativa de utilizar o computador, ela nos parece bastante limitada por três razões.

A Primeira por estar centrada na transmissão de conhecimento e na aquisição de destrezas, não oportunizando ao aluno criar, produzir conhecimento; a segunda, por considerar o professor redundante. Para nós, o professor desempenha e continuará a desempenhar um papel fundamental no processo ensino e aprendizagem, enquanto mediador entre os conhecimentos que os alunos possuem/produzem e os conhecimentos historicamente produzidos; a terceira, por considerar irrelevante a interação social na sala de aula. Nós, ao contrário, concebemos o papel do “outro”, que pode ser o professor ou os colegas, como fundamental tanto do ponto de vista cognitivo quanto do afetivo.

Portanto, essa abordagem que utiliza o computador com objetivo de transmitir o conhecimento, não rompendo com a prática pedagógica vigente, precisava e precisa ser superada.

Com a disseminação dos computadores na sociedade, criou-se a cultura da necessidade imperativa de saber utilizá-los que deu início, então, a um movimento de **alfabetização informática** (PONTE, 2000). Assim, é comum encontrarmos escolas que entendem que basta proporcionar aos alunos o acesso aos conceitos computacionais. Esta abordagem transforma o computador em objeto de estudo. A escola, de uma forma cômoda, resolve o problema de inserção das novas tecnologias, inserindo ao currículo a disciplina Introdução à Informática. Deste modo, vende uma imagem de estar em sintonia com os avanços tecnológicos por oportunizar aos alunos o conhecimento do computador. Ao utilizar o computador nesta perspectiva, o máximo que se consegue é permitir que o aluno se aproprie da parte técnica das máquinas. Porém, do ponto de vista educacional, não provoca grandes alterações no currículo das diversas áreas do conhecimento, e, conseqüentemente, não há mudanças significativas no cotidiano escolar.

É possível pensar alfabetização de uma maneira mais ampla, ou seja, não se limitando a um curso de informática, mas associada a atividades essenciais, “tais como, aprender a ler,

escrever, compreender textos, entender gráficos, contar, desenvolver noções espaciais” (BORBA; PENTEADO, 2001, p. 17). Concordamos com estes autores, quando defendem que a razão de ser da utilização das TICs, na educação, está relacionada ao direito ao acesso e a ampla alfabetização tecnológica.

Nessa perspectiva, encontramos tentativas de utilizar os computadores para auxiliar no processo ensino e aprendizagem das diversas disciplinas que compõem o currículo escolar. Algumas escolas utilizam ambientes computacionais que não foram desenvolvidos com objetivos educacionais como, por exemplo, o Excel³ e softwares produzidos especificamente para potencializar a aprendizagem de determinados conceitos, os **softwares educacionais**. Estes ambientes computacionais foram até recentemente o foco da pesquisa em Informática Educativa.

Neste início de novo milênio, estamos presenciando a chegada à escola das tecnologias de informação e comunicação que representam uma força determinante do processo de mudança social, surgindo como a trave-mestra de um novo tipo de sociedade: a **sociedade de informação**⁴. O computador é o ponto culminante do processo de gestação desta sociedade que vem desde o telefone, o rádio, o cinema e televisão. Seu progresso técnico permite que englobe todos os meios de informação anteriores e incorpore possibilidades de produção e distribuição de mensagens.

O eixo do trabalho com as novas tecnologias na escola situa-se presentemente no uso da Internet, nas suas múltiplas vertentes: como instrumento de consulta, de discussão, de trabalho colaborativo e de produção de materiais de interesse para a comunidade. A Internet é

³ Software para construção de planilhas eletrônicas, da Microsoft Corporation.

⁴ Com o enorme crescimento do setor de serviços, os profissionais liberais passam a dominar a atividade produtiva e com isto, o conceito de “sociedade industrial” não mais caracteriza o novo perfil socioeconômico. Desta forma, emerge a “sociedade pós-industrial”. Entretanto, Daniel Bell constatou que a matéria-prima deste novo setor é a informação e passa a chamá-la de **sociedade de informação**, ao perceber que este novo modelo não está mais vinculado à mecanização industrial, mas a um novo modo de produção baseado no fluxo de informação via computador.

considerada, hoje, o ponto mais avançado da aplicação das novas tecnologias para fins educacionais, com reais possibilidades de modificar a natureza do ensino e da aprendizagem. O foco de atenção desloca-se do computador e todo o seu potencial para a Internet (PONTE, 2000).

A world wide web⁵, uma das ferramentas da Internet, coloca à disposição do professor um manancial inesgotável de informações e possibilidades com relevância direta para o ensino e a aprendizagem. Além dos benefícios para a aprendizagem dos alunos, a Internet pode ser utilizada pelos professores para potencializar sua **atividade profissional**. Isso é possível pelas diversas facetas assumidas pela Internet, se constituindo em uma ferramenta que possibilita o acesso a muitas outras ferramentas, que permitem

encontrar informação sobre novos desenvolvimentos na matemática e na educação matemática, software, exemplos de tarefas para os alunos, idéias para a sala de aula, relatos de experiências, notícias sobre encontros (...). Possibilitando a comunicação síncrona e assíncrona, constitui uma ferramenta de grande utilidade para o trabalho colaborativo (PONTE; OLIVEIRA; VARANDAS, 2003, p. 160).

A Internet também pode ser utilizada entre os professores para dar mais visibilidade à sua prática profissional, tornando público o seu trabalho, permitindo que a produção intelectual docente seja divulgada, socializada, contribuindo para que os professores possam participar “ativamente do debate público sobre as inovações e mudanças curriculares do ensino escolar” (FIORENTINI, 2000b, p. 257).

⁵ www: rede de servidores de informações que apresenta textos formatados, gráficos, animações e sons. Apresenta elos de conexões com hipertextos.

Essa nova forma de comunicação e de acesso à informação pode dar um novo significado à atividade profissional do professor. Mesmo considerando que não podemos nos iludir e entender que, com a utilização das novas tecnologias, todos os problemas educacionais estarão resolvidos (MERCADO, 1999). Entretanto, sob nosso ponto de vista, a Internet pode ajudar o professor a preparar melhor a sua aula, a ampliar as formas de lecionar, a modificar o processo de avaliação e de comunicação com o aluno e com os seus colegas.

A Internet se apresenta com uma fonte privilegiada de recursos, pois, além de permitir que os professores compartilhem idéias sem o ônus de reuni-las em um mesmo lugar e na mesma hora, ela se apresenta como um instrumento perfeito para a atualização de conhecimentos em todos os níveis. É possível socializar experiências, novas idéias, novidades sobre currículos, possibilidades de avaliação. As TICs, mais do que “amplificar”, têm o potencial de transformar as relações entre os vários protagonistas da cena educacional (BARANAUSKAS et al., 1999).

A nosso ver, as TICs podem contribuir para modificar a forma de comunicação cristalizada nas escolas, já que a Internet, ao viabilizar a interação entre seres humanos, “*potencia novas oportunidades de comunicação*” (PONTE, 2000, p. 68); sua arquitetura hipertextual tem tudo a ver com a sala de aula interativa (SILVA, 2001), e o acesso à informação não está mais restrito à sala de aula. Com as TICs e a possibilidade de difusão acelerada das informações, “estas deixaram de ser privilégio de poucos (os mestres) e transformaram-se em parte integrante da cultura mundial” (NOVA; ALVES, 2003, p. 31).

Talvez, o fato da escola, com o advento das TICs, ter perdido a hegemonia de lugar de aquisição da informação, ela deverá rever seu papel de única fonte deste acesso. As facilidades de acesso à informação e a velocidade com que estas são processadas e disponibilizadas, parecem evidenciar o descompasso de um modelo de educação e de escola como detentoras do saber, e de uma organização com espaços e tempos de apropriação do conhecimento bastante rígidos.

Na contemporaneidade, assistiu-se a valorização do conhecimento e se constata que muitas são as formas de obtê-lo, mas não se pode atribuir à escola a quase exclusividade desta função. As TICs parecem estar revolucionando as formas de construir conhecimento e “estas formas são chamadas a se multiplicar nos próximos anos” (CANDAU, 2000, p. 157).

A nosso ver, a educação é uma das áreas que mais tem a ganhar com o desenvolvimento científico e tecnológico. Visando um adentramento crítico nas TICs da maioria das pessoas, no Brasil e também em outros países está sendo engendrado um programa chamado de *Sociedade da Informação*⁶ (PRETTO, 2002). Uma das grandes preocupações deste programa é com os sistemas educacionais, que parecem não dar conta de formar o homem deste tempo. O grande desafio que se coloca na contemporaneidade

é o de viabilizar uma política que considere a escola – e nosso objetivo aqui é falar da escola mesmo, da educação dita formal, aquela que acontece e continuará acontecendo no espaço escolar! - como sendo um novo espaço, um espaço aberto às interações, só que agora, pegando emprestado da física, um espaço aberto de interações não lineares (PRETTO, 2002, p. 21).

Pretto (2002) advoga que acima de qualquer programa está a formação do cidadão contemporâneo, e este movimento só será possível se forem consideradas a urgência das escolas em se conectarem⁷ e, paralelamente, a preparação dos cidadãos para este mundo tecnológico. A escola, nesta perspectiva, passa a exercer um papel intenso, comprometida com os estudantes “na formação das novas competências, que não sejam necessariamente competências vinculadas à perspectiva de mercado que domina hoje toda a sociedade” (Ibidem, p. 25).

⁶ Segundo Pretto (2002), desde 1999 vem sendo construído o Programa Sociedade da Informação [<http://www.socinfo.org.br>], lançado pelo Presidente da República em dezembro de 1999, que é de estratégica importância para essas transformações na área da educação (...). A partir de ampla discussão com a sociedade, preparou-se o livro branco onde estão definidos aspectos fundamentais da relação da nação brasileira com as tecnologias de comunicação e informação.

⁷ Escolas conectadas pressupõem acesso às tecnologias em si e à infra-estrutura de comunicação (PRETTO, 2002).

Parece haver um consenso em relação à necessidade de mudanças na escola e, especialmente, no processo educativo, considerado por Pretto (2002) como “caduco”. As TICs apresentam uma possibilidade para superar as falácias dos sistemas tradicionais de ensino, que já não dão conta de formar o homem deste tempo que vive em um outro movimento histórico.

A plena utilização das TICs na escola pode contribuir para desencadear mudanças nas normas institucionais, no currículo e na relação entre alunos, pais e professores. No que diz respeito ao professor, “as mudanças envolvem desde questões operacionais – a organização do espaço físico e da integração do velho com o novo – até questões epistemológicas, como a produção de novos significados para o conteúdo a ser ensinado” (PENTEADO, 2000, p. 23).

A nossa hipótese é que essas mudanças, decorrentes da incorporação das TICs pelo coletivo de professores, podem trazer um novo contorno à **cultura docente**. Entretanto, para que isso possa acontecer, não é suficiente apenas pensarmos em artefatos tecnológicos. É imprescindível que os responsáveis pelas políticas educacionais se convençam de que não basta equipar as escolas com máquinas cada vez mais interativas. O aspecto fundamental da inserção das TICs na escola está na formação de professores, os quais devem receber uma preparação adequada à utilização consciente e crítica da tecnologia, para que sejam capazes de refletir e pensar sobre a educação tecnológica – suas potencialidades e perigos - e conseqüências que esta tecnologia poderá trazer à sociedade (MISKULIN, 1999).

Os autores que visitamos apontam para as possibilidades das tecnologias de informação e comunicação de potencializarem as condições intelectuais dos professores, e incidirem sobre características importantes da profissão docente. É claro que tais mudanças podem ocorrer sem a utilização das TICs, entretanto, “estas trazem elementos e possibilidades de intervenção novas, antes impensáveis” (NOVA; ALVES, 2003, p. 33). Neste cenário, onde teremos máquinas cada vez mais interativas, a formação continuada destes profissionais passa a ser fundamental “à busca

de competências necessárias a formação e atuação dos cidadãos nessa sociedade "global", que busca a expansão e a efetivação do espaço cibernético como espaço de saber resignificado” (PRETTO, 2002, p. 23).

3.5. A formação dos professores de Matemática e as tecnologias de informação e comunicação

A possibilidade de estabelecer mais e melhores interações na formação do professor de Matemática e na formação do estudante deste tempo histórico, tendo em vista a inserção das TICs na prática escolar, é uma das preocupações da Educação Matemática. A relação entre professores de Matemática e novas tecnologias vem sendo discutida há muito tempo. No ICMI⁸, realizado no Kuwait em 1986, os educadores matemáticos dedicaram uma atenção especial a esta temática. Apresentamos algumas considerações deste encontro que focalizam a escola, a figura do professor e sua formação:

- A utilização das novas tecnologias por si só não produzirá nenhuma mudança real, mas entrará no sistema escolar. Esta inserção será "boa" se o professor e todos os demais nela implicados tomarem consciência de suas vantagens e perigos.
- A formação dos professores não tem contemplado, em nenhum momento, acesso aos novos recursos tecnológicos.

⁸ Comissão Internacional em Instrução Matemática

- As reações suscitadas pelas novas tecnologias são de caráter muito diverso: desde o mais absoluto descaso até as mais insensatas mitificações.
- A desconfiança que alguns professores manifestam para com as novas tecnologias poderia amenizar-se com uma formação estritamente ligada a prática cotidiana das aulas, que permita comprovar *in loco* seus efeitos sobre a aprendizagem.
- A formação específica sobre as novas tecnologias deve estar imersa em um plano de formação global mais amplo, que capacite o professor para um ensino ativo, participativo e diferenciado. Ela deve oferecer algo mais que “cursinhos” isolados.
- A formação deve potencializar e incrementar experiências inovadoras, permitindo aos professores investigar e explorar as possibilidades que oferecem os novos materiais.

Essas considerações, embora produzidas/elaboradas há quase duas décadas, continuam pertinentes, principalmente no que diz respeito à emergência dos professores de Matemática em participar/intervir no movimento de inserção das TICs na escola e nas aulas de Matemática. A utilização das novas tecnologias nestes dois poderá ser potencializada se o professor assumir a responsabilidade do processo, discutindo/refletindo sobre as possibilidades desta mídia para a prática pedagógica em Matemática e não ficar à mercê de soluções prontas, idealizadas por especialistas externos. Entretanto, na contemporaneidade as máquinas informáticas se tornaram mais interativas, sendo, por isso, importante considerar outros elementos à formação do professor de Matemática. Diante do exposto, vale a pena perspectivar sob outros ângulos os desafios que se colocam à escola e, em especial, à formação dos professores de Matemática, diante da eminência

dos intercâmbios a distância “pela supressão das barreiras temporais e pelas fronteiras espaciais” (PÉREZ GÓMEZ, 2001, p. 12).

É fundamental investir na formação do professor de Matemática, pois, conforme apontam as pesquisas, a maioria destes profissionais ainda apresenta pouca familiaridade com a informática e não se sente em condições de incorporaras as TICs em sua prática. Alguns tendem a encarar com desconfiança e resistência a introdução das novas tecnologias de informação e comunicação (GRACIAS, 2000). Há indícios de que o modelo tradicional de inovação educacional *top-down* imposto ao professor, elaborado sem a sua participação, necessita ser superado. Este movimento “de cima para baixo” pode ser observado na maioria dos programas de formação de professores, sobretudo naqueles que apresentam em seus objetivos verbos como “capacitar”, “treinar”, “reciclar” ou “atualizar” os professores para utilizarem as TICs.

Este modelo de formação, centrado na lógica da racionalidade técnica, tem dicotomizado teoria e prática, disciplinas de conteúdo matemático e disciplinas pedagógicas, além de atribuir um status superior aos saberes produzidos na academia, desconsiderando os saberes experiencias produzidos pelos professores escolares (FIORENTINI, 2000a). A formação em tecnologias de informação e comunicação segue, em sua maioria, a mesma lógica, e talvez seja por conseqüência disso que as TICs têm encontrado alguma dificuldade em assumir um lugar de destaque na escola.

Para que a utilização das TICs faça parte de sua cultura profissional, os professores de Matemática não podem permanecer isolados e sem possibilidades de realizar uma reflexão continuada, pois a “password necessária é possivelmente múltipla e envolve idéias como ‘colaboração’, ‘reflexão sobre a prática’, e ‘investigação’ (RIBEIRO; PONTE, 2000, p. 24). Parece relevante que, para utilizar as TICs, o professor de Matemática seja capaz de desenvolver “uma atitude de experimentação controlada relativamente à sua prática, refletir sobre as suas

aulas e sobre as atividades dos alunos, participar em discussões sobre o seu uso e trocar idéias e experiências com os seus colegas” (RIBEIRO; PONTE, 2000, p. 25-26).

Considerando o que diz Silva (2001) sobre uma sala de aula interativa, poderíamos falar em contextos interativos de formação, superando a ausência de interatividade presente na formação do professor de Matemática, realizada sob os pressupostos da racionalidade técnica. Estaríamos, assim, diante de um cenário propício ao desenvolvimento profissional deste professor e à produção de uma cultura docente compatível à formação do cidadão que irá atuar na sociedade global (PRETTO, 2002). Deste modo, torna-se necessário que a formação do professor de Matemática aposte em projetos que focalizem o papel decisivo deste profissional na implementação de inovações educacionais, e que a formação na área de informática educativa seja

mais do que simplesmente proporcionar aos professores contato com a tecnologia. É preciso que essa seja explorada no contexto de educação docente. Se considerarmos um professor de matemática, é preciso que ele conheça softwares a serem utilizados no ensino de diferentes tópicos e que seja capaz de reorganizar a seqüência de conteúdos e metodologias apropriadas para o trabalho com a tecnologia em uso (PENTEADO, 2000, p. 24).

As pesquisas parecem apontar para as possibilidades das tecnologias de informação e comunicação potencializarem as condições intelectuais dos professores (PONTE, 2000; MISKULIN, 1999; PENTEADO, 2000; ITACARAMBI, 2001). Estes estudos parecem convergir criticamente sobre a ineficácia das modalidades de formação que insistem em treinar os professores. Em contraposição, sugerem a criação e desenvolvimento de contextos favoráveis ao aprender colaborativamente.

Nessa perspectiva, encontramos Itacarambi (2001) que, apostando no professor como produtor de saberes e do currículo, constituiu um grupo de professores de Matemática que, ao

longo do processo, se tornaram pesquisadores de suas práticas pedagógicas. Neste movimento potencializado pela utilização da Internet, os professores, segundo a pesquisadora, foram convidados para a criação de redes comunicacionais de cooperação e formação mútua. Conseguiram se colocar como um grupo de investigação e produção de tarefas matemáticas para a sala de aula. Divulgaram o trabalho na Internet e trocaram experiências sobre organização de grupos colaborativos com outros professores da rede estadual de ensino.

As práticas colaborativas têm se mostrado eficientes neste movimento de apropriação de utilização das máquinas informáticas. Juntos os professores podem administrar o imenso fluxo de informações que chegam à escola com a inserção das TICs. O trabalho colaborativo emerge como uma tentativa

de compreender as atividades de pesquisa e ensino e encontrar formas de superar as contradições nela presentes. É planejar e implementar novas agendas e prioridades que levem em conta os interesses dos colaboradores. A negociação de idéias e perspectivas representam um papel fundamental para o sucesso das decisões tomadas num trabalho colaborativo (PENTEADO, p. 32-3).

Baseado nessa idéia, o Grupo de Pesquisa em Informática, Outras Mídias e Educação Matemática (GPIMEM) desenvolveu o Projeto de Informática na Educação⁹ (PIE) com intuito de criar um contexto favorável ao trabalho colaborativo entre pesquisadores, professores e futuros professores.

⁹ O PIE teve duração de 24 meses e foi coordenado pelo Prof. Dr. Marcelo de Carvalho Borba e pela prof^a Dr^a Miriam Godoy Penteado. Maiores detalhes sobre o projeto estão em Borba & Penteado (2000). Maiores informações sobre o GPIMEM ver: <http://www.rc.unesp.br/igce/pgem/gpimem.html>

E, posteriormente, apostando na força do trabalho colaborativo e nas possibilidades de formação surgidas a partir da colaboração dos pesquisadores para dar suporte ao trabalho do professor de Matemática, foi criada a *Rede Interlink*¹⁰. Ela envolve pesquisadores, professores e futuros professores de Matemática que, por meio de trabalho colaborativo, organizam e desenvolvem atividades para a sala de aula com recursos das TICs.

Ainda nessa perspectiva, encontramos o Laboratório de Pesquisa em Educação Matemática Mediada por Computador¹¹ (LAPEMMEC) que está desenvolvendo um projeto denominado “Ambientes Computacionais na Exploração e Construção de Conceitos Matemáticos no Contexto da Formação Reflexiva de Professores”. Os cenários de aprendizagem colaborativa criados com auxílio das TICs podem contribuir para uma formação de professores compatível com o desenvolvimento tecnológico, contribuindo para um possível redimensionamento no processo de formação colaborativa de professores (MISKULIN, 2000; 2003).

Percebemos que vários cenários estão sendo criados para que as TICs façam parte da cultura docente do professor de Matemática. O simples fato de termos uma escola com uma sala de computadores ligados à Internet não garante que esta mídia será utilizada. Para que o professor aprenda a conviver com as incertezas trazidas pelas TICs, Borba e Penteado (2001) sugerem que este processo seja acompanhado de um amplo trabalho de reflexão coletiva. Não podemos esperar que as tecnologias de informação e comunicação operem milagres na cultura profissional do professor de Matemática, mas parece evidente que esta mídia traz novos elementos a já atribulada vida do professor. Daí a importância de suportes para que o professor de Matemática não se intimide com as máquinas informáticas, mas, ao contrário, possa utilizá-las na formação do estudante deste tempo.

¹⁰ Maiores informações ver: <http://www.rc.unesp.br/igce/matematica/interlk>

¹¹ Maiores informações ver: <http://www.cempem.fae.unicamp.br>.

Entendemos que a utilização dos computadores traz novos elementos à Educação Matemática e, pelo fato de seu uso estar sendo incorporado pela sociedade contemporânea, imprimindo mudanças cada vez mais velozes, exige que se busquem soluções compartilhadas para a sua inserção.

Acreditando na possibilidade das TICs de mudarem a comunicação unilateral estabelecida nas salas de aula e nos contextos formativos, buscamos, na presente investigação, construir um caminho para utilizar as tecnologias de informação e comunicação. Para tanto, estabelecemos objetivos de melhorar/aprimorar a prática pedagógica dos membros do grupo, nomeadamente Joelsa e Cida, professoras escolares de Matemática da Escola de Ensino Fundamental “Martinho Ghizzo” e um pesquisador, nomeadamente o autor do presente trabalho.

CAPÍTULO 4.

O CAMINHO CONSTRUÍDO

Não há fatos, mas interpretações
Nietzsche

Considerações preliminares

Neste capítulo apresentamos as opções epistemológicas e metodológicas do presente estudo. Descrevemos o cenário onde a pesquisa foi realizada, destacando a escola e as professoras escolares, nomeadamente Joelsa e Cida, bem como o percurso de definição destes sujeitos. Apresentamos, brevemente, os dois contextos formativos engendrados nos e pelos encontros do grupo de trabalho colaborativo. O primeiro contexto foi produzido pelas ações iniciais do grupo, voltadas à incorporação/apropriação das TICs nas rotinas do cotidiano escolar de Joelsa e Cida. O segundo diz respeito à participação destas professoras no curso a distância “Aprender Matemática Investigando”. Trata-se de um Círculo de Estudos organizado por um grupo de educadores matemáticos portugueses da Universidade de Lisboa¹.

¹ Os objetivos gerais e específicos de cada um dos três segmentos do Círculo de Estudos estão no anexo A.

4.1. Opções epistemológicas e metodológicas

As investigações em educação até as últimas décadas do século XX foram dominadas por pesquisa experimental ou quantitativa. Esta modalidade de pesquisa tem sua origem nas ciências físicas e naturais que a utilizaram com muito sucesso, provocando um grande desenvolvimento nestas áreas. Os métodos destas ciências foram, durante muito tempo, utilizados também para estudar os fenômenos educacionais. Acreditava-se na possibilidade de decompor os fenômenos educacionais em suas variáveis básicas, cujo estudo analítico, e se possível quantitativo, levaria ao conhecimento total destes fenômenos (LUDKE; ANDRÉ, 1986).

O domínio da pesquisa quantitativa na educação era explícito, trazendo consigo a idéia que para ser um trabalho “consistente”, era imprescindível um tratamento estatístico. Entretanto, com o avanço dos estudos em Educação passaram a emergir limitações dos métodos até então utilizados, e aos poucos uma outra perspectiva de investigação foi se impondo, a qualitativa, principalmente a partir da segunda metade do século XX.

A abordagem qualitativa de pesquisa, a nosso ver, é por enquanto a que melhor contempla a possibilidade de estudo das múltiplas relações que acontecem nos processos de mudança e prática social. Sendo a educação uma prática social que acontece em um contexto sócio-histórico-cultural extremamente dinâmico, optamos neste estudo pela abordagem metodológica qualitativa. Ela orienta como obter informações, documentá-las e organizá-las segundo certos padrões e ações sociais, a analisar como determinados indivíduos pensam “e desenvolvem suas atividades sob determinados limites, pressupostos e condições materiais, estabelecendo entre si relações quanto à estrutura social, política e econômica” (PEREZ, 1991, p. 97).

A hegemonia do enfoque quantitativo, no que diz respeito à pesquisa em Educação Matemática, foi também diminuindo, e isto ficou explícito quando a revista mais importante da

área, o *Journal of Research in Mathematic Education*, passou a aceitar artigos de pesquisa qualitativa (D'AMBROSIO, 1996).

Atualmente, a maioria dos estudos brasileiros de Educação Matemática tem optado pela abordagem qualitativa de investigação. Na Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) as últimas teses produzidas no Grupo Prática Pedagógica em Matemática (PRAPEM) da Faculdade de Educação, e que tem como foco de estudo a formação de professores de Matemática, também adotaram esta perspectiva metodológica (GUÉRIOS, 2002; JIMÉNEZ ESPINOSA, 2002; FERREIRA, 2003; LOPES, 2003).

Considerando a natureza do trabalho de campo desta investigação - o qual envolveu um cenário permeado com ações de utilizar as tecnologias de informação e comunicação, de trabalhar e refletir colaborativamente sobre a prática pedagógica -, realizamos uma investigação de cunho qualitativo.

Objetivando investigar os reflexos da inserção de novas tecnologias na cultura docente de um grupo de professores de Matemática da Escola de Ensino Fundamental “Martinho Ghizzo”, formulamos a seguinte questão orientadora de investigação: **O que acontece – em termos de indícios de uma nova cultura profissional - quando professores de Matemática constituem um grupo colaborativo na escola, visando à utilização das tecnologias de informação e comunicação na prática pedagógica?**

Na tentativa de responder a esta pergunta diretriz, procuramos desenvolver um estudo cuidadoso, explicitando as opções feitas ao longo do caminho, participando de todos os encontros do grupo, colhendo informações, registros e detalhes do processo e realizando entrevistas com as protagonistas. Quando iniciou o trabalho de campo, não havia um método previamente definido. Este foi literalmente construído ao longo do processo, isto é, à medida que íamos construindo o

caminho e caminhávamos por ele. Nossa participação ao longo da investigação foi sendo alterada, culminando com uma efetiva intervenção nas ações do grupo.

Considerando os diferentes níveis de participação e um posterior olhar dos momentos vividos pelo grupo, adotamos a perspectiva qualitativa de caráter interpretativo, buscando compreender as múltiplas relações do fenômeno estudado, tentando captar os significados, os valores e as interpretações que os sujeitos apresentaram sobre a situação vivida. A perspectiva interpretativa, segundo Ponte (1994), inspira a investigação qualitativa ao considerar a atividade humana como uma experiência social, em que cada ator desta trama vai produzindo significados, buscando reconstruir esta experiência para conhecer a realidade sob o ponto de vista dos seus diversos atores.

Esse enfoque metodológico, entretanto, não é simples e exige do pesquisador cuidado e rigor na coleta e no tratamento das informações. Assumimos, portanto, os riscos e as repercussões epistemológicas e metodológicas que caracterizam este enfoque, que nos parece em sintonia com o caráter singular dos fenômenos educativos e, de modo particular, com a natureza da presente investigação.

4.2. O cenário da investigação

4.2.1. A procura de uma escola para o estudo

Ao terminar as disciplinas do Doutorado, no primeiro semestre de 2001, começamos a desenvolver o Projeto de Pesquisa com mais intensidade. No final de 2000, já havíamos optado por envolver um grupo de professores de Matemática em um movimento de utilização das TICs na prática escolar.

Pensamos em desenvolver o projeto de pesquisa com um grupo de que pertencesse a 2ª Coordenadoria Regional da Educação (2ª CRE) - situada em Tubarão, município do Estado de Santa Catarina. Entretanto, das 59 escolas da rede estadual de ensino da região, apenas duas possuíam sala de computadores com Internet - Escola de Ensino Fundamental “Martinho Ghizzo” e Escola de Educação Básica “Henrique Fontes”.

Conversamos com um dos responsáveis pelo Núcleo de Tecnologia Educacional (NTE) da 2ª CRE - o professor Sebastião - sobre o projeto de pesquisa, ele sugeriu a Escola de Ensino Fundamental “Martinho Ghizzo”, justificando que esta possuía as melhores instalações. Entramos, então, em contato com os responsáveis pela escola e no final de novembro de 2000 fomos visitá-la. À época ficamos bastante entusiasmados, pois a sala de computadores estava montada/equipada com as máquinas ligadas à Internet, e, principalmente, porque as professoras de Matemática da escola pareciam dispostas e confiantes na utilização das tecnologias de informação e comunicação. Porém, em dezembro de 2000 ocorreu um fato novo. Ao conversarmos com os professores da Escola de Educação Básica “Marechal Luz” e comentarmos sobre a presente pesquisa, eles disseram que possivelmente a escola receberia uma sala de computadores. Era tudo que queríamos: colaborar com os professores da escola na qual havíamos estudado durante todo o ensino fundamental e, desde 1987, atuávamos como professor. Assim, começamos um “namoro” com os professores de Matemática, colegas de trabalho. Entretanto, depois de uma longa e frustrada espera pela sala de computadores, esgotou-se a possibilidade de realizar a investigação na Escola de Educação Básica “Marechal Luz”². Retomamos, então, os

² As Escolas que compunham a lista do Programa Nacional de Informática na Educação (PROINFO) estavam recebendo os computadores, entretanto, a E.E.B. “Marechal Luz” estava na lista do Fundo de Universalização dos Serviços das Telecomunicações (FUST) e até março de 2004 ainda não recebera as máquinas informáticas.

contatos com o pessoal da Escola de Ensino Fundamental “Martinho Ghizzo”. Felizmente, fomos mais uma vez bem acolhidos pelos professores, pela supervisora e pelo diretor.

4.2.2. Uma breve descrição da escola

Baseados em uma versão de março de 2001 do Projeto Político Pedagógico da Escola de Ensino Fundamental “Martinho Ghizzo”, apresentamos a seguir a filosofia, a concepção de educação, os objetivos educacionais, as atribuições dos docentes e as metas desta instituição escolar onde foi realizada a presente pesquisa.

A Escola de Ensino Fundamental “Martinho Ghizzo” é pública e conta com aproximadamente 600 estudantes regularmente matriculados da 1^a a 8^a série do ensino fundamental, incluindo os estudantes que freqüentam as Classes de Aceleração, nível III.

A escola pertence à rede estadual de ensino e fica localizada no sul de Santa Catarina, mais precisamente no município de Tubarão, no bairro Passagem. A maior parte dos alunos é natural de Tubarão, mora próxima à escola e não depende de ônibus para se deslocarem de suas casas até a instituição. Os alunos, em sua maioria, não trabalham, dispendo de tempo para se envolverem com os estudos e atividades escolares. A renda familiar dos estudantes oscila entre um e dois salários mínimos. Os alunos, de maneira geral, gostam da escola porque, segundo eles, possui bons professores, merenda farta, sala de informática, biblioteca, um amplo espaço físico.

O objetivo maior da unidade escolar é propiciar a todos os alunos uma formação básica voltada para a cidadania. Isso se daria a partir da criação, na escola, de condições de aprendizagem para:

- a) O desenvolvimento da capacidade de aprender tendo como meios básicos o pleno domínio da leitura, da escrita e do cálculo;

- b) A compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores sobre os quais se fundamenta a sociedade;
- c) O desenvolvimento da capacidade de aprendizagem, tendo em vista a aquisição de conhecimentos e habilidades e a formação de atitudes e valores; dignidade e igualdade de direitos;
- d) Participação e responsabilidade pela vida social, o fortalecimento dos vínculos da família, dos laços de solidariedade humana e de tolerância recíproca em que se assenta a vida social.

O espaço físico da escola está distribuído em doze salas de aula, secretaria, sala de orientação educacional, sala de supervisão e administração educacional, sala de direção, sala com uma máquina xerox, sala dos professores, biblioteca, sala de Educação Física, pátio coberto, quadra de esportes, pomar, horta, depósito (almoxarifado) e uma sala de informática. Esta possui dez microcomputadores ligados à Internet, um scanner, uma impressora matricial, uma impressora jato de tinta e um aparelho de ar condicionado.

Atuam no conjunto da escola 32 professores, incluindo o diretor, três orientadores, duas supervisoras e um administrador escolar. A maioria dos docentes possui especialização, isto é, dezenove. Seis são graduados, outros seis têm o Ensino Médio e uma professora está concluindo a graduação.

A escola tem como norte a Proposta Curricular de Santa Catarina, que faz opção pela concepção histórico-cultural de aprendizagem, também chamada socio-histórica ou sociointeracionista. Esta concepção, na sua origem, tem a preocupação de compreender como as interações sociais agem na formação das funções psicológicas superiores. Estas não são

consideradas uma determinação biológica, mas resultam de um processo histórico e social. As interações sociais vividas por cada criança são, desta forma, determinantes no desenvolvimento destas funções.

Nessa perspectiva, a criança (sujeito) e o conhecimento (objeto) se relacionam através da interação social. Na educação escolar, o professor passa a ter a função de mediador entre o conhecimento historicamente acumulado e o aluno. Ser mediador implica, primeiramente, apropriar-se deste conhecimento.

Um dos objetivos da educação escolar é que os alunos aprendam a conviver em grupo de maneira produtiva e cooperativa. São fundamentais as situações em que possam aprender a dialogar, a respeitar, a ouvir o outro e ajudá-lo, a pedir ajuda, a ouvir e aceitar críticas e a explicitar seu ponto de vista, a coordenar ações para obter sucesso em uma tarefa conjunta.

A criação de um clima favorável a esse aprendizado depende do compromisso do professor em aceitar contribuições dos alunos e favorecer o respeito por parte do grupo, assegurando a participação de todos.

Com esta concepção de aprendizagem, a escola está implementando, enquanto opção metodológica, o trabalho com projetos. Os projetos são formas de organizar o trabalho didático em uma perspectiva interdisciplinar, envolvendo mais de um professor, articulando o trabalho de várias áreas. Através do trabalho com projetos, a unidade escolar pode planejar suas atividades, envolvendo: alunos, professores, especialistas, direção, pais, serventes, merendeiras, vigias, bolsistas. No final de cada projeto, é feita uma “Mostra de Trabalhos”, onde são apresentadas/socializadas as ações desenvolvidas em cada série.

A escola está tentando inovar e, para isso, aposta no professor. No seu Projeto Político Pedagógico está explicitada a necessidade do professor de se envolver ativamente nas atividades

desenvolvidas no interior da instituição. Dentre outras possibilidades de participação do professor nos rumos da escola, destacam-se:

- a) Participar da elaboração, execução e avaliação do Projeto Político-Pedagógico da unidade escolar;
- b) Participar do processo de análise e seleção de livros e materiais didáticos em consonância com as diretrizes e critérios adotados pela Secretaria de Estado da Educação e do Desporto;
- c) Elaborar o seu planejamento de acordo com o Projeto Político-Pedagógico da unidade escolar;
- d) Propiciar aquisição do conhecimento científico, erudito e universal para que os alunos reelaborem os conhecimentos adquiridos e elaborem novos conhecimentos, respeitando os valores culturais, artísticos e históricos do contexto social do educando, garantindo-lhe a liberdade de criação e acesso às fontes de cultura;
- e) Promover uma avaliação contínua, acompanhando e enriquecendo o desenvolvimento do trabalho do aluno, e levando-o a uma compreensão cada vez maior sobre o mundo e sobre si mesmo;
- f) Participar de processos coletivos de avaliação do próprio trabalho e da unidade escolar com vistas ao melhor rendimento do processo ensino-aprendizagem, replanejando sempre que necessário;

g) Participar ativamente das reuniões de estudo, encontros, cursos, seminários, atividades cívicas, culturais, recreativas e outros eventos, tendo em vista o seu constante aperfeiçoamento e melhoria da qualidade de ensino.

Com relação à utilização das máquinas informáticas, no referido documento encontramos que os computadores são considerados instrumentos de aprendizagem escolar e que o acesso a eles é considerado importante, sobretudo pela necessidade do estudante de se atualizar frente às novas tecnologias de informação e se instrumentalizar para as demandas sociais presentes e futuras.

Dentre as metas da escola relacionadas à utilização das novas tecnologias, aparece a necessidade de oferecer curso de informática para os professores e para os alunos da 8^a série. No que diz respeito à utilização das máquinas informáticas pelos professores das diversas disciplinas, o documento destaca a necessidade de planejar aulas na sala de computadores em sintonia com os temas dos projetos que estão sendo desenvolvidos pela escola.

O Projeto Político Pedagógico aponta para mudanças na prática pedagógica dos professores, destacando a sua participação para que estas mudanças efetivamente ocorram. Ou seja, este projeto indica um cenário propício à realização desta pesquisa.

4.3. Projetando um caminho de parceria

Em outubro de 2001 iniciaria, enfim, o trabalho de campo. Voltamos à escola, precisamente, no dia 4 de outubro de 2001, e reencontramos as professoras de Matemática Joelsa e Cida, colocamos nossas pretensões de constituir um grupo de trabalho colaborativo, e para tal seria imprescindível que seus membros se reunissem periodicamente. Joelsa e Cida se mostraram

receptivas e dispostas a se envolver na pesquisa, pois vislumbravam a possibilidade de realizar um sonho: aprender a ensinar Matemática utilizando as TICs. Combinamos que nos encontraríamos às sextas-feiras no período vespertino, na própria escola.

Os encontros do grupo de trabalho colaborativo poderiam ser divididos em dois momentos que se completam. O primeiro momento aconteceu de outubro de 2001 até meados de janeiro de 2002. Neste período, nossos encontros eram mais informais, mas produtivos. O segundo momento, mais formal, começou em meados de janeiro de 2002, quando as professoras Joelsa e Cida participaram do curso a distância “Aprender Matemática Investigando” - um Círculo de Estudos organizado por um grupo de educadores matemáticos da Universidade de Lisboa - que terminou no final de maio de 2002.

Nesse período, boa parte das ações do grupo voltou-se para as tarefas do “Círculo de Estudos”. Assim, de outubro de 2001 até final de maio de 2002, sem interrupção, ao longo do caminho, foi sendo engendrado pela ação simultânea de vários fatores um contexto favorável à utilização das TICs por Joelsa e Cida.

Essa sinergia, produzida ao longo do caminho pela interação presencial dos membros do grupo e pela possibilidade de estabelecer mais e melhores interações em função das possibilidades abertas pelas TICs, será apresentada nos capítulos V, VI e VII.

4.4. A coleta de dados: construção das informações

A primeira fonte de informação foi constituída pelos depoimento obtidos em uma entrevista inicial⁴ concedida individualmente por Joelsa e Cida em nosso primeiro encontro, no mês de outubro de 2001. Nesta entrevista, procuramos conhecê-las melhor, identificando seus percursos profissionais, suas escolhas, suas frustrações e sonhos, bem como a relação que estabeleciam com as TICs. Aqui nos situamos no “caminho feito” pelas duas professoras.

Fizemos diversas anotações em um diário de campo com registros relacionados à observação do movimento vivido pelas professoras ao longo dos encontros do grupo, além de registrarmos alguns de seus relatos orais. As professoras escolares produziram, também, um relato escrito coletivo, avaliando os encontros do grupo.

Foram produzidos e enviados aos organizadores do Círculo de Estudos relatos escritos individuais⁵. Nestes relatos, Joelsa e Cida procuraram descrever e analisar algumas das ações desenvolvidas pelos estudantes durante o terceiro segmento do Círculo de Estudos.

Realizamos, em junho de 2002, uma entrevista final⁶ concedida individualmente que contemplou uma reflexão das professoras escolares sobre o processo vivido de outubro de 2001 a maio de 2002. Todos esses materiais fazem parte da documentação de análise deste estudo, mas as entrevistas constituem a principal fonte de dados desta investigação.

⁴ O roteiro desta entrevista se encontra no Anexo B.

⁵ Estes relatos se encontram no anexo C.

⁶ O roteiro desta entrevista se encontra no Anexo D.

4.5. O processo de análise: compreendendo o caminho

Como estratégia metodológica para análise, fizemos opção pelo estudo de caso, que pode ser caracterizado

como o estudo de uma entidade bem definida, como um programa, uma instituição, um sistema educativo, uma pessoa, ou uma unidade social. Visa conhecer em profundidade o seu “como” e os seus “porquês”, evidenciando a sua unidade e identidades próprias. É uma investigação que se assume como particularística, isto é, que se debruça deliberadamente sobre uma situação específica que se supõe ser única em muitos aspectos, procurando descobrir o que há nela de mais essencial e característico (PONTE, 1994, p. 3).

Os estudos de caso exigem um intenso trabalho de campo, podendo ser considerados uma investigação de natureza empírica, entretanto, não dispensam uma orientação teórica bem consistente. A teoria é necessária para orientar a investigação, tanto em termos da coleta de dados quanto de sua análise. Ajuda a responder a questões como: que coisas observar? Que dados colher? Que perguntas fazer? Que tipos de categorias construir? (Ibidem).

Na tentativa de encontrar indícios de mudança na cultura docente nos aproximamos do estudo de caso etnográfico. Nesta perspectiva, as convicções partilhadas, o conhecimento comum, as práticas, os artefatos e os comportamentos de um dado grupo de pessoas podem ser recriados (PONTE, 1994). Neste enfoque o conceito de cultura desempenha um papel-chave.

O estudo de caso etnográfico é apropriado quando:

- a) se está interessado numa instância em particular, isto é, numa determinada instituição, numa pessoa ou num específico programa ou currículo;

- b) se deseja conhecer profundamente essa instância particular em sua complexidade e em sua totalidade;
- c) se estiver mais interessado naquilo que está ocorrendo e como está ocorrendo do que nos seus resultados;
- d) se quer retratar o dinamismo de uma situação numa forma muito próxima do seu acontecer natural (ANDRÉ, 1995).

Consideramos os caminhos percorridos pelas professoras, ao longo dos encontros do grupo de trabalho colaborativo, como estudos de caso diferentes, constituindo, assim, o estudo de caso de Joelsa e o estudo de caso de Cida. Tivemos a intenção de compreender cada um dos estudos de caso, porém atentos “ao contexto e às suas inter-relações como um todo orgânico, e à sua dinâmica como um processo, uma unidade em ação” (Ibidem, p. 31).

Na produção dos estudos de caso das professoras, descrevemos suas trajetórias pessoais e profissionais, tentando compreender o “caminho feito” por elas. Tentamos compreender/identificar ações que contribuíram para que Joelsa e Cida “abrissem caminhos” para uma nova cultura profissional.

Apresentamos, também, o movimento de constituição e consolidação do grupo como um terceiro estudo de caso. Para estudar o processo vivido pelo grupo, consideramos os “caminhos feitos” por Joelsa e Cida no grupo. Levamos em conta o papel do grupo, sobretudo na “abertura de caminhos” para a produção de uma nova cultura docente e, principalmente, o papel do pesquisador no grupo e as possibilidades abertas com a incorporação das TICs na prática escolar.

Destacamos, também, “as marcas” deixadas pelo grupo colaborativo. Fizemos uma análise buscando identificar indícios de mudanças no conteúdo da cultura docente.

Levamos em conta elementos que nos permitissem analisar a relação existente entre forma e conteúdo da cultura docente. A primeira, entendida neste trabalho como uma dimensão que define as condições concretas em que se realiza o trabalho dos professores. Consideramos o contexto criado, mediado pela utilização das TICs e pela possibilidade de trabalhar colaborativamente refletindo a própria prática. A segunda diz respeito ao pensar, dizer e fazer das professoras, ou seja, suas crenças, concepções, saberes profissionais e prática pedagógica.

Para analisarmos os casos, buscamos nos extratos das entrevistas, nos relatos individuais e coletivos, nos registros de campo e no diálogo com a literatura, elementos que destacassem e ajudassem a compreender, inicialmente, o “caminho feito” pelas duas professoras ao longo de suas vidas profissionais. Posteriormente, analisamos aspectos relacionados à forma da cultura docente que, a nosso ver, contribuíram para “abrir caminhos” a uma nova cultura docente. Buscamos indícios relacionados ao conteúdo da cultura docente, ou as “marcas deixadas” pela caminhada.

Entendendo a forma da cultura docente como essencial para que as mudanças efetivamente aconteçam no interior das escolas, tentamos compreender, nesta pesquisa, os processos que penetraram e se cruzaram dentro do grupo colaborativo, que passaram a fazer parte do cotidiano, exercendo influência, inspirando, comunicando, e, de certa forma, desencadearam alterações no ritmo em que cada elemento do grupo vivia sua profissão.

Para compreender esse movimento, utilizamos como eixos de análise para constituição dos capítulos V, VI e VII:

a) A cultura docente vigente: o caminho feito;

b) A forma da cultura docente: abrindo caminhos;

c) O conteúdo da cultura docente: marcas da caminhada.

CAPÍTULO 5.

OS CAMINHOS E O MODO DE CAMINHAR DE JOELSA

O computador também tem muito a ver com a educação hoje, porque só [em] sala de aula nós não vamos conseguir transmitir aquilo que nós temos que transmitir hoje, porque a era nossa é da tecnologia (Joelsa, 2002).

5.1. Aspectos da vida pessoal e profissional: o caminho feito

Joelsa leciona Matemática há quase 25 anos. Sempre teve vontade de ensinar, pois, desde cedo, percebeu a dificuldade que seus colegas tinham em Matemática. Sua casa era uma verdadeira escola, e ela, professora. Entretanto, fez o científico porque não queria ser professora, queria fazer Bioquímica, mas seu pai não a deixou sair de sua cidade para estudar na Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Como próxima de sua cidade se encontrava uma universidade que oferecia o curso de Matemática, fez o vestibular e começou a Licenciatura em Matemática.

Terminada a graduação, iniciou sua vida profissional e atualmente se dedica intensamente às suas 40 horas/aula semanais, sendo extremamente preocupada com a aprendizagem de todos os alunos. Esta preocupação inclui, principalmente, aqueles que se mostram desmotivados em aprender em função, muitas vezes, das circunstâncias sociais e, isso lhe imprime uma sobrecarga de trabalho.

O que a gente mais tem é a preocupação com o aluno, o aluno aprender. A dificuldade maior nossa é essa, porque hoje a gente faz a nossa parte, mas o

aluno não faz a parte dele; na realidade, a gente se preocupa mais com eles, do que eles em aprender. É isso que eu sinto agora nesses últimos anos de magistério. No início, o aluno tinha mais motivação em aprender. Hoje em dia tu é que tem que dar a motivação para ele aprender. Eles não têm aquela vontade de aprender.

(Entrevista, outubro de 2001)

Próxima dos 25 anos de magistério, Joelsa continua envolvida com a profissão. Se considerarmos as etapas de Huberman (1995), relacionadas à vida profissional dos professores, percebemos que Joelsa está distante do conservadorismo e lamentações, etapa que normalmente aparece no final da carreira e é marcada por queixas em relação aos alunos, atitudes negativas para com o ensino, com a política educacional, para com os colegas, resistência às inovações e culto ao passado. Esta etapa é geralmente marcada por um certo desinvestimento (pessoal e institucional).

O comprometimento de Joelsa e a ausência de acomodação se evidenciam na forma como exerce suas funções na escola. Além de professora, é *articuladora* da Classe de Aceleração¹ e, segundo ela, gosta desta atividade, porque juntamente com os demais professores tentam realizar um trabalho diferente. Esta tentativa de mudar para que os alunos se motivem e vejam finalidades nas atividades, segundo Joelsa, faz com que o trabalho docente ganhe em rendimento, principalmente porque todos os professores envolvidos buscam ações comuns, numa tentativa de romper com o isolamento.

É um trabalho que rende, e até nas minhas aulas na Aceleração eles participam, eles perguntam, eles tiram as dificuldades. Ontem veio uma turminha à tarde. Eles estavam com dificuldades... daí vieram e disseram que se tivessem prestado atenção na sala, não precisavam ter vindo para cá. A gente tenta fazer um

¹ Em 2000 teve início, em Santa Catarina, o “Projeto classes de aceleração nível III”, oferecidas para alunos com defasagem idade/série e que poderiam, em no mínimo um ano e no máximo dois, concluir as séries finais do ensino fundamental. As turmas, constituídas de no máximo 30 alunos, tinham um professor *articulador*, que dedicava toda sua carga horária a essas turmas. Além de lecionar para as turmas de aceleração, este profissional tinha a função de fomentar o trabalho interdisciplinar.

trabalho diferente com eles para eles terem aquela sensação de querer aprender... aquela vontade. No ano passado, a gente fez um trabalho muito interessante dentro da parte de volume. Pedi para eles trazerem aquelas caixinhas de leite... daí a gente trabalhava área, trabalhava o perímetro, trabalhava tudo em cima de embalagens que eles trouxeram, e eles também gostaram de trabalhar. Depois eles pegaram aquelas embalagens nas aulas de Artes, fizeram caixinhas de presentes, e assim foi indo.

(Entrevista, outubro de 2001)

Joelsa considera o trabalho realizado na Classe de Aceleração totalmente diferente e afirma que ele está contagiando os professores das classes regulares que tentam mudar suas práticas pedagógicas. Estas mudanças estão acontecendo, principalmente porque os professores costumam coletivamente refletir/discutir as inovações. No entanto, ela também fala de dificuldades:

Os [professores] que trabalharam comigo, no ano passado, na [Classe de] Aceleração, já começaram a trabalhar nas outras séries também diferentes. Toda a vida [sempre] a gente está falando aqui: eu acho que aqui, na nossa escola, o aluno que não quer aprender é porque não quer. Nós temos um aluno ali na nossa sala de Aceleração que ele não quer aprender, não quer fazer nada. Chama a mãe, não adianta. E aí, o que é que nós vamos fazer com esse aluno? Essa é a dificuldade, e assim nas outras salas também ocorre. Aquele que não quer, não quer; mas a maioria vai.

(Entrevista, outubro de 2001)

Apesar dos professores da escola se reunirem com uma certa frequência, Joelsa não se refere a encontros de professores de Matemática. Entretanto, destaca a boa relação que estabelece com as professoras das séries iniciais do ensino fundamental, auxiliando-as no que diz respeito ao ensino da Matemática:

Sempre que alguém [professoras das séries iniciais do ensino fundamental] tem alguma dúvida, alguma coisa, eles vêm recorrer a gente. Ou numa reunião, ou se nós estamos na sala dos professores, e alguém tem necessidade de alguma coisa, eles vêm perguntar; é aonde a gente discute naquela hora. Ontem, por exemplo,

veio a Sônia, professora da 3ª série, perguntar sobre um probleminha que tinha no livro; e daí nós começamos a discutir porque era um probleminha de pegadinha e resolvemos juntas. E é nesses momentos que a gente discute... Mas assim, tirar um dia para estudar não.

(Entrevista, outubro de 2001)

A professora evidencia preocupação com os estudantes e procura buscar alternativas para o trabalho pedagógico. Entretanto, reclama da falta de tempo e que este se constitui no principal obstáculo para a produção de atividades diferenciadas, evidenciando que o excesso de trabalho impede/dificulta a inovação:

Essa é maior dificuldade nossa. A Cida dá 40 horas dadas... vai preparar quando, aonde e como? Como no meu caso também, agora nas Classes de Aceleração: às vezes quero bolar alguma coisa, estou aqui. Quando eu não fico na sala direto, eu quero bolar alguma coisa, mas não consigo, porque de vez em quando vem um me chamar. A coisa é assim.

(Entrevista, outubro de 2001)

Por ser *articuladora* das Classes de Aceleração, Joelsa participou de vários cursos que a envolveram, apesar de não serem específicos para professores de Matemática. Segundo ela, nestas oportunidades de formação, os professores-cursistas tiveram uma participação direta e ativa nas discussões e na produção de subsídios para os demais professores das Classes de Aceleração. A partir destes encontros, foi produzido “Tempo de Aprender 1”, caderno que subsidiou os trabalhos destas Classes em escolas da rede estadual de ensino do Estado de Santa Catarina. Estes encontros, dadas suas características, foram bastante formativos:

A gente foi a Camboriú e lá nós começamos a discutir... Cada área discutiu o que achava essencial de 5ª a 8ª série em Matemática. E daí os professores de Matemática se reuniram e fizeram ali o que era interessante em Matemática, Língua Portuguesa, História, Geografia e Educação Física. Foi daí que surgiu aquela proposta que veio da [Classe de] Aceleração, de onde surgiu também para o ensino fundamental; foi de lá... foram os professores que criaram e

fizeram. Os conceitos de cada disciplina saíram lá também. Quer dizer, fomos nós que preparamos aquilo, mas foram só produzidos os conceitos. Depois, ali em cima, foram trabalhadas atividades de aprendizagens, que naquela época eram chamadas de projetos, e daí cada disciplina se reuniu e montou. Mas assim, específico, de alguém lá dizer o que nós vamos trabalhar (...) fomos nós professores que decidimos o que teria que trabalhar.

(Entrevista, outubro de 2001)

Percebemos, nessa fala de Joelsa, uma organização diferenciada dos cursos oferecidos aos articuladores das Classes de Aceleração. Notamos que os professores participaram ativamente, produziram os subsídios, o que representa, a nosso ver, um avanço em relação a grande maioria dos cursos de capacitação oferecidos aos professores, onde prevalece a receita do palestrante. Entretanto, apesar de os professores terem sido os produtores, saindo da condição de meros consumidores, isto lhe causou um certo desconforto, habituada a receber sugestões para a sua prática pedagógica. Uma situação historicamente produzida pela lógica da racionalidade técnica e incorporada pelos professores escolares em sua cultura profissional.

Entre os cursos dos quais participou, Joelsa destaca o Pró-Ciências III. Entretanto, reclama que esta oportunidade de formação não contemplou/discutiu os problemas que emergem no ensino fundamental, priorizando o ensino médio, qualificando-o de “melhorzinho”, pois contemplou a utilização dos computadores.

O curso melhorzinho que fiz ultimamente foi o Pró-Ciências III... Abriu para os computadores mesmo. Foi em cima dos computadores, mas foi uma pena porque foi mais em nível de segundo grau.

(Entrevista, outubro de 2001)

Nessa fala, Joelsa parece manifestar o desejo de utilizar os computadores na educação de seus alunos e inicia, nos encontros do grupo, a aventura com as TICs.

5.2. Abrindo caminhos

5.2.1. Joelsa e as tecnologias de informação e comunicação

Joelsa tinha pouca intimidade com os computadores, utilizá-los basicamente como máquina de datilografar. Explorava muito pouco a sala de computadores antes da sua participação no grupo, pois entendia que era necessário o professor conhecer bem o *software* para usá-lo com os alunos:.

Eu achava que primeiro eu tinha que ir ali, no computador, checar tudo direitinho, para depois trazer os alunos.

(Entrevista, junho de 2002)

A necessidade de ter a aula sob controle pode ser a causa da subutilização da sala de computadores, à qual Joelsa havia levado os estudantes apenas uma vez no ano de 2000, quando utilizou o Excel para trabalhar Estatística com eles. Até outubro de 2001 ainda não os tinha levado à sala de computadores, mesmo tendo observado que se sentiam à vontade com as máquinas informáticas. Entretanto, como é articuladora das Classes de Aceleração, utiliza a Internet na escola para fazer pesquisas e auxiliar os professores e alunos das outras disciplinas:

Só trabalhei com eles a parte de gráfico no ano passado [2000]. Foi interessante. Eles se entusiasmarão, gostaram, fizeram, acharam interessante, diferente. Quando eles viram aquilo pronto! eles diziam: ah! mais isso nem parece que foi a gente que fez! Dei o conteúdo na sala de aula, eles fizeram manualmente, depois eles vieram para o laboratório e fizeram no laboratório; na sala a gente fez de uma ou duas maneiras, e ali eles vinham, e aparecia um gráfico de barras, de coluna, de setores. Eu estou utilizando [atualmente] mais para fazer pesquisa com os alunos nas Classes de Aceleração, de história, geografia. Mas na minha área eu não trouxe ainda para fazer uma pesquisa na Internet, porque primeiro a gente tem que ver o que tem ali para depois trazer.

(Entrevista, outubro de 2001)

Joelsa fez alguns cursos que visavam prepará-la para utilizar os computadores com estudantes, inclusive alguns que tratavam da utilização da Internet, mas reclama que nenhum deles estava relacionado com Matemática das séries finais do ensino fundamental. Em sua fala, comenta a pouca relevância das oportunidades de formação que teve para utilizar as tecnologias de informação e comunicação:

Nós fizemos um curso em Laguna, e este ano [2001] eles chamaram a gente para fazer um cursinho de Internet, mas relacionado à Matemática, nada mais específico [foi] para todas as áreas. Sobre Matemática eu vi um site que saiu na revista Nova Escola, nesse curso que a gente fez. Os cursos que a gente fez só auxiliam um pouco, mas deixam a desejar.

(Entrevista, outubro de 2001)

Joelsa mesmo tendo participado de alguns cursos que tinham a pretensão de “preparar” os professores para a utilização dos computadores, não havia incorporado o uso dos mesmos em suas rotinas e práticas. Esta situação se evidenciou nos primeiros encontros do grupo. Joelsa não utilizava as ferramentas de comunicação disponíveis na Internet. As únicas mensagens eletrônicas que havia mandado foram aquelas enviadas nos dias do curso que fez em Laguna. Também não tinha o hábito de utilizar a Internet para buscar subsídios à sua prática, embora tivesse uma relação de sites que havia trazido de um curso, porém a maioria era sites de busca, com exceção de um de Matemática, a que ainda não havia acessado.

Nos encontros do grupo, ela navegou e constatou que estão disponibilizados em sites muitos subsídios para as aulas de Matemática como, por exemplo, o *Interlink*. Aos poucos, Joelsa foi se apropriando das ferramentas da Internet e passou a manifestar um grande interesse de ir mais vezes à sala de computadores para buscar subsídios à sua prática profissional. Aconteceu aí

um fato novo, pois até então ela havia alegado que não possuía tempo para discutir, refletir, estudar, pesquisar elementos que poderiam contribuir com o seu trabalho. Isto se evidencia em seu relato, quando manifesta o seu contentamento com o fato de os computadores da sala dos professores terem sido ligados à Internet, no final de outubro de 2001:

O Diretor Manoel instalou a Internet nos computadores da sala dos professores, e isto irá facilitar ainda mais o acesso.

(Relato oral, outubro de 2001)

Ao longo dos encontros, com o apoio do grupo, as dificuldades foram diminuindo, a confiança aumentando e as TICs sendo paulatinamente utilizadas na formação dos estudantes e na formação de Joelsa. Depois dos primeiros encontros, ela já apresentava uma certa naturalidade com as ferramentas da Internet:

Nos primeiros encontros houve muita dificuldade porque não tínhamos muito contato com as máquinas, mas superamos.

(Entrevista, junho de 2002)

As dificuldades iniciais em lidar com as máquinas informáticas foram superadas, também, com a constatação de que a Internet poderia trazer elementos ao trabalho de Joelsa. Ela passou a perceber que o movimento de procura e de análise/reflexão do que está disponível na rede pode contribuir para potencializar sua prática pedagógica.

Achamos assuntos interessantes na Internet relacionados com a nossa disciplina e como alguns professores trabalham em determinados assuntos.

(Entrevista, junho de 2002)

O desejo inicial de Joelsa de utilizar o computador como recurso às aulas de Matemática começou a se materializar quando “entrou” no site *Investiga e Partilha*², e encontrou atividades de Geometria que faziam uso do software Cabri Géomètre II³.

Investigamos algumas coisas e também estudamos a utilidade do Cabri II. E descobrimos que os alunos podiam desenvolver a parte de Geometria muito bem, pois permite aos alunos raciocinar e produzir hipóteses do que eles estão fazendo.

(Entrevista, junho de 2002)

Joelsa, além de buscar subsídios em sites, estabeleceu um intercâmbio com os professores portugueses através do “Círculo de Estudos” - que poderia ter sido mais intenso se não tivéssemos tido problemas “técnicos” -, favorecendo, assim, o rompimento do isolamento, tão presente na cultura profissional do professor. A professora escolar destaca as possibilidades formativas abertas pelas TICs, contribuindo para superar dificuldades em participar de cursos presenciais, mostrando-se otimista com relação à utilização dos computadores nas aulas de Matemática:

Esse curso [Círculo de Estudos] - porque foi a distância, pois hoje em dia a gente não tem tempo disponível para fazer um curso presencial - eu acho que abriu caminho. Abriu novos horizontes para a gente ver que o computador também tem muito a ver com a educação hoje, porque só sala de aula nós não vamos conseguir transmitir aquilo que nós temos que transmitir hoje, porque a era nossa é da tecnologia.

(Entrevista, junho de 2002)

Joelsa que subutilizava os computadores, aos poucos foi intensificando a utilização das TICs, inclusive para sua formação. Ao observar/participar das aulas da Cida desenvolvidas na 7^a

² Maiores detalhes sobre o “investiga e partilha”, ver: www.apm.pt.

³ Software para o estudo de Geometria. Para maiores informações, ver: www.cabri.com.br.

série, na sala de computadores, resolveu explorar o Teorema de Pitágoras com os estudantes das Classes de Aceleração com auxílio do Cabri Géomètre II. Porém antes organizou e trabalhou atividades abordando os conceitos de perímetro, área e ângulo nas salas de aula e de computadores. Depois solicitou que seus alunos pesquisassem o Teorema de Pitágoras e, nas aulas seguintes, explorou-o pedagogicamente, inclusive na sala de computadores. Ao longo do caminho percorrido com o grupo, Joelsa passou a ver os computadores como uma possibilidade para suas aulas:

Comecei a olhar os computadores com outros olhos, pois usando-os de maneira adequada, tornam-se um elemento desafiador na atividade, pois ele enriquece.
(Entrevista, junho de 2002)

5.2.2. Protagonismo profissional

Joelsa participou ativamente de quase todas as ações desenvolvidas no grupo. Desenvolveu no grupo e com um grupo um protagonismo profissional, ou seja, se constituiu autora de possibilidades à prática pedagógica. À medida que participava foi construindo/desenvolvendo uma postura autônoma, rompendo, assim, com a lógica prescritiva, que atribui um status superior à teoria, denominada por Schön (1995) de racionalidade técnica. Viveu, assim um processo de formação próprio, tendo como foco de estudo e reflexão sua prática pedagógica.

A gente tem essa coragem a partir de um estudo desse, é que a gente começa a conversar um com o outro: “ah! eu fiz essa atividade e deu certo”; o outro: “ah! eu fiz essa atividade e deu certo”. Então a gente junta numa só e até fica melhor estruturada, né?

(Entrevista, junho de 2002)

Joelsa reforça a importância do professor em refletir e investigar a própria prática. Desta forma, se afasta do conceito clássico de profissionalidade docente, como posse individual do conhecimento especializado e domínio de habilidades, e se aproxima da atividade docente como um processo de

ação e de reflexão cooperativa, de indagação e experimentação, na qual o professor aprende ao ensinar e ensina porque aprende, intervém para facilitar e não para impor nem substituir a compreensão dos alunos, e, ao refletir sobre sua intervenção, exerce e desenvolve sua própria compreensão (PÉREZ GÓMEZ, 2001, p. 199).

Vale destacar que o envolvimento de Joelsa nos encontros do grupo não foi uniforme. Sua participação se intensificou, principalmente, a partir do terceiro segmento do “Círculo de Estudos”, justamente quando este passou a tomar como foco de estudo a prática pedagógica desta professora, momento em que todos os professores passaram a se sentir “em casa”. Arroyo (2001) nos fala da necessidade de criar formas para fortalecer os professores, que poderiam acontecer valorizando o que efetivamente pertence a eles: “suas práticas, seus produtos e seu trabalho. Valorizá-los como sujeitos de escolhas que se traduzem em ações. Não desviar seu foco dessa terra de que se sabem senhores” (p. 150-1). O depoimento a seguir demonstra esta valorização dos saberes experiências e de preocupação com desenvolvimento profissional:

No começo senti dificuldades, porque a Internet era uma coisa nova para mim e com tanto textos para ler, interpretar e discutir. À medida que o curso desenvolveu-se, percebi que esse era o momento para buscar novos horizontes na Educação Matemática, e nós, professores, devemos definir uma informática educativa viável à nossa realidade sócio-cultural.

(Entrevista, junho de 2002)

As ações desenvolvidas no terceiro segmento do “Círculo de Estudos” estiveram em sintonia com os interesses das professoras escolares: a prática pedagógica. Estas ações valorizaram os saberes que ambas possuíam. Consideraram os saberes produzidos, suas teorias forjadas na complexidade do seu fazer docente, sem, no entanto, negar as contribuições da teoria e tampouco submeter Joelsa e Cida às “fórmulas mágicas” pensadas por especialistas e geralmente concebidas sem o chão da escola.

Participar do “Círculo de Estudos” foi muito bom, pois o curso fez com que eu investigasse, lesse mais e pensasse na minha prática profissional. Quando parti para investigação (...) foi gratificante.

(Entrevista, junho de 2002)

O processo vivido por Joelsa no último segmento do “Círculo de estudos”, permitiu que ela se colocasse/refletisse e explorasse/investigasse aquilo que ela tem de mais seu, sua prática pedagógica.

Os passos da tarefa foram desenvolvidos e foram surgindo algumas dificuldades, principalmente na utilização do Cabri Geomètre II. Entretanto, alguns estudantes desenvolveram a atividade com muito interesse. Para uma das duplas que estava no computador perguntei se eles perceberam alguma relação entre os lados do triângulo retângulo e um dos membros da dupla respondeu: *a hipotenusa é maior que os catetos*. E eu, então, perguntei se eles percebiam algo relacionado com os quadrados construídos sobre os lados do triângulo retângulo. Eles responderam que: *as áreas dos quadrados menores era igual à área do quadrado maior*. Então, eu perguntei se eles não conhecessem as medidas dos lados e colocassem letras nos lugares dos números, que conclusão eles poderiam chegar e que escrevessem suas conclusões na tela do Cabri Geomètre II. O texto produzido pelos alunos foi: $a^2+b^2=c^2$. *No triângulo retângulo o quadrado da hipotenusa é igual à soma dos quadrados dos catetos*

(Relato Individual Escrito, Maio de 2002)

Ao refletir sobre sua própria prática, Joelsa foi percebendo que a escola e a sala de aula compõem um cenário complexo e mutável, que vários são os fatores que intervêm na prática

pedagógica, e qualquer simplificação é no mínimo redutora, principalmente, quando emitida externamente. A singularidade e a complexidade da prática pedagógica foram constatadas em muitas situações vivenciadas por Joelsa.

Esse cenário complexo, singular, imprescritível percebido por Joelsa parece estar caracterizado em uma situação de aula vivida por ela em maio de 2002. No período matutino, levou seus alunos à sala de computadores, e o trabalho foi bastante produtivo. Todos participaram ativamente das atividades e alguns grupos conseguiram relacionar os lados do triângulo retângulo. Joelsa ficou satisfeita com o envolvimento dos alunos, e o principal obstáculo foi a dificuldade que alguns apresentaram para explorar o Cabri Géomètre II. No período da tarde, levou outra turma. Esta, apesar de menor, não teve o mesmo envolvimento que a anterior. No transcorrer da aula, alguns alunos se mostraram dispersos e não se envolveram com a tarefa. Este fato arrancou da professora o seguinte comentário:

**A auto-estima deles está tão baixa que nem o computador consegue envolvê-los.
(Relato oral, maio de 2002)**

Essa situação vivenciada por Joelsa aponta para a importância do conhecimento elaborado no calor da prática pedagógica. Desta forma, o conhecimento profissional do docente “emerge na e a partir da prática e se legitima em projetos de experimentação reflexiva e democrática no próprio processo de construção e reconstrução da prática educativa” (PÉREZ GÓMEZ, 2001, p. 190-1). Ao longo dos encontros, Joelsa foi percebendo que os problemas que emergem no cotidiano dos professores são de natureza prioritariamente prática e imprevisíveis e imprescritíveis. Estes não podem ser resolvidos “mediante aplicação de uma regra técnica ou de um procedimento, nem mediante receitas preestabelecidas” (Ibidem, p. 190). A nosso ver, esta professora pôde protagonizar mudanças em sua prática pedagógica porque chamou para si a

responsabilidade das aulas, e se evidenciou que não “faz sentido algum aperfeiçoar e aprofundar o aprendizado de nossos alunos silenciando os professores” (HARGREAVES et al., 2002, p. 167).

5.3. Marcas da caminhada

A forma como Joelsa viveu sua profissão ao longo dos encontros do grupo, com um certo protagonismo, refletindo e investigando a própria prática e utilizando as TICs em sua formação e na formação dos estudantes, repercutiu no conteúdo de sua cultura docente. De fato, ela passou a pensar, a falar e, principalmente, a fazer diferente a partir dos encontros do grupo. Há indícios de que a forma como Joelsa se comportou/agiu, ao longo dos encontros, repercutiu sobre o conteúdo de sua cultura, sobretudo em termos curriculares.

Ao oportunizar aos alunos o envolvimento nessa investigação, questionei algumas certezas que permeiam a prática pedagógica do professor de Matemática como, por exemplo, a questão do pré-requisito e da imobilidade dos conteúdos nas séries. Ficou claro para mim que se na 5^a série surgir uma situação para abordar o Teorema de Pitágoras, por que eu não vou ensinar? Por que tenho que esperar a 8^a série? O Murilo é da quinta série, a Kelly veio da 4^a série e conseguiram participar com desenvoltura da investigação.

(Entrevista, junho de 2002)

Joelsa conseguiu romper com algumas verdades naturalizadas em suas aulas, produzindo mudanças significativas, principalmente, na forma como concebia a organização curricular dos conteúdos. Percebeu que em suas aulas enfatizava os números e as operações, deixando praticamente de lado a Geometria.

Às vezes a gente fica perdendo muito tempo com as operações com números naturais, e o que é mais importante como Geometria, ou uma outra coisa, não é dada.

(Entrevista, junho de 2002)

Refletir e investigar a própria prática parece ter tido repercussão no pensar-fazer da Joelsa. Compreendeu que os alunos eram capazes de utilizar as TICs com desenvoltura, podendo, inclusive, se apropriar de conceitos matemáticos tradicionalmente “previstos” para séries posteriores. O movimento realizado por ela, ao longo dos encontros do grupo, parece conter indícios de uma mudança no conteúdo de sua cultura profissional no que diz respeito a posturas e concepções relacionadas às idéias e práticas.

Comecei a sentir que o importante é o aluno desenvolver-se com autoconfiança, auto-estima e autonomia, pois ele tem a possibilidade de construir, sozinho ou em grupo, os conceitos essenciais de Matemática. O trabalho em grupo tem resultados positivos e colabora na medida em que os acertos e erros são discutidos entre eles.

(Entrevista, junho de 2002)

Joelsa, considerando a complexidade da prática, foi capaz de decidir o que poderia ser importante para o seu trabalho, criou possibilidades à sala de aula e oportunizou uma maior participação dos estudantes:

A gente no grupo desenvolveu umas aulas interessantes relacionadas ao Teorema de Pitágoras para os alunos, e os alunos investigaram nessas aulas e conseguiram aprender Geometria.

(Entrevista, junho de 2002)

A professora escolar que, aparentemente, estava acostumada a receber e consumir prescrições sem refletir sobre a pertinência das mesmas em sua prática, parece começar agora a questionar velhos valores e a desconstruir certezas cristalizadas. Arrisca-se a construir o novo, rompendo com o já dado a priori e tido como verdade absoluta.

Ceguei à conclusão que devemos explorar a investigação matemática em qualquer série, não nos preocupando em seguir livro didático, mas sim buscando aquilo que o educando sabe e colocando a minha concepção como educadora e pesquisadora.

(Entrevista, junho de 2002)

O movimento vivido pela Joelsa de refletir a própria prática e uma tentativa de investigar esta mesma prática são defendidos por Ponte (2002), quando afirma:

A investigação é um processo privilegiado de construção do conhecimento. A investigação sobre a prática é, por consequência, um processo fundamental de construção do conhecimento sobre essa mesma prática e, portanto, uma atividade de grande valor para o desenvolvimento profissional do professor que nela se envolve ativamente (p. 6).

Refletir a própria prática contribuiu para que Joelsa percebesse a complexidade da prática, a emergência do protagonismo do professor e o caráter flexível e criativo da função docente. Joelsa ciente do que queria – utilizar as TICs em sua formação e na formação dos estudantes -, parece ter incorporado um outro olhar sobre o papel do professor, sobre o currículo e sobre a necessidade de viver a profissão como uma eterna aprendiz.

Percebi que o professor deve ser um mediador, limitando-se a explicações genéricas, sem direcionar o raciocínio do educando e incentivando a espontaneidade, onde pode planejar ações, refletir sobre elas e formular conceitos e estratégias para novas ações.

(Entrevista, junho de 2002)

Verificamos que existiu uma relação muito forte entre o envolvimento da professora nas ações propostas pelos organizadores do “Círculo de Estudos” e o desenvolvimento do currículo. A relação que Joelsa estabeleceu com o currículo parece ter influenciado a forma como ela vive a sua profissão. Nesta relação, o professor poderia assumir-se

como criador do seu próprio currículo, agindo em função dos valores que subscreve, das necessidades que detecta nos alunos, dos elementos que identifica no seu contexto institucional, onde se incluem tanto os recursos existentes como os potencialmente mobilizáveis (...). O currículo, aqui, é uma prática, ou melhor, uma práxis, pois envolve ação e reflexão por parte do professor, que se constitui no seu principal protagonista (PONTE, 2002, p. 2).

Joelsa se envolveu plenamente no “Círculo de Estudos”, quando este passou a focalizar o que lhe dá segurança, sua prática, e a possibilidade de inovar a partir daquilo que foi deliberado no próprio grupo. A responsabilidade pelo desenvolvimento curricular revitalizou e a encheu de entusiasmo, uma vez que pôde “capitalizar, com toda liberdade, seus elementos positivos e seus conhecimentos coletivos, ao mesmo tempo em que aperfeiçoava as aprendizagens dos alunos” (FULLAN; HARGREAVES, 2000, p. 123).

Longe das prescrições, Joelsa foi construindo um saber reflexivo fundamentado na própria prática. Percebeu que é capaz de definir o que é importante e o que é secundário à sua prática pedagógica. Constatou que a Matemática aparece de uma forma mais ou menos global, colocando em “xeque” a questão dos pré-requisitos e a linearidade dos conteúdos matemáticos. Foi capaz de decidir e elaborar o próprio currículo. Percebeu que é capaz de mudá-lo, sentindo-se bastante à vontade inventando e reinventando práticas, atividades e intervenções. Este movimento faz parte do ofício do professor, do seu saber e de suas habilidades, e “é sobre elas que deveriam saber mais, muito mais. Partindo das práticas cotidianas repensar o currículo escolar. (...) O currículo, um texto provisório sempre reescrito” (ARROYO, 2001, p. 231).

Joelsa que parece ter vivido um caminho muito semelhante a grande maioria dos professores de Matemática, abriu caminhos com seus pares presenciais e a distância, na tentativa de utilizar as TICs na formação dos estudantes e em sua própria formação. O caminhar de “um jeito novo”, relacionado com a forma da cultura docente, foi deixando marcas em suas crenças, concepções e práticas. O caminhar diferente, ou seja, o viver a profissão de uma forma diferente, com protagonismo, com reflexão, com colaboração e com auxílio das TICs, parece apontar para um “jeito novo” de Joelsa pensar, dizer e fazer que está relacionado com o conteúdo da cultura docente.

5.4. Quadro-síntese dos indícios de mudança na forma de Joelsa viver sua profissão

O quadro 1 a seguir tem a pretensão de sintetizar os indícios de mudança na forma e no conteúdo da cultura docente de Joelsa, considerando o antes e o depois dos encontros do grupo.

| O caminho feito | Abrindo caminhos |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Estava comprometida com a profissão, mesmo prestes a se aposentar. • Era aberta ao diálogo. • Vivia saturada de tarefas. • Era dependente de soluções externas. • Vivia boa parte da profissão solitariamente. • Não utilizava as TICs em sua formação. • Apresentava dificuldades em participar de cursos presenciais. • Não refletia sistematicamente sobre sua prática pedagógica. | <ul style="list-style-type: none"> • Está comprometida com a profissão. • É aberta ao diálogo. • Apresenta um maior protagonismo sobre sua prática . • Procura no e com o outro potencializar sua prática pedagógica. • Mostra-se disposta a inovar e a compartilhar experiências. • Mesmo com excesso de trabalho utiliza as TICs em sua formação. • Beneficia-se das possibilidades formativas abertas pelas TICs. |

| O caminho feito | Marcas da caminhada |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Acreditava que os estudantes de hoje não tinham a mesma vontade de aprender se comparados com aqueles de quando começou a lecionar. • Acreditava que um trabalho diferenciado pode levar à aprendizagem. • Concebia a Matemática relacionada com outras disciplinas. • Entendia que a sala de aula regular dava conta de educar o estudante para o mundo atual. • Entendia que a aula necessitava estar sob rígido controle. • Subestimava em alguns momentos os estudantes. • Subutilizava as TICs na formação dos estudantes. • Subestimava sua prática pedagógica. • Concebia linearmente o currículo escolar da Matemática. • Atribuía pouca importância à Geometria. | <ul style="list-style-type: none"> • Relativiza o falta de interesse dos alunos e busca subsídios para envolvê-los. • Concebe a Matemática em uma perspectiva interdisciplinar. • Entende que só a sala de aula regular não dá conta de educar o estudante deste tempo. • Vê com mais flexibilidade o controle da aula. • Valoriza o papel do aluno no movimento de elaboração e apropriação dos conceitos matemáticos. • Acredita mais na capacidade dos alunos em aprender e produzir conhecimentos. • Integra mais as TICs à formação dos estudantes. • Acredita em sua prática pedagógica. • Percebe que a Matemática aparece de uma forma mais ou menos global. • Percebe a importância da Geometria na formação do estudante deste tempo. |

CAPÍTULO 6.

OS CAMINHOS E O MODO DE CAMINHAR DE CIDA

Eu gostaria muito de poder me comunicar mais com o pessoal lá de Portugal. Trocando idéias, a gente contribui e pega as contribuições deles (Cida, 2002).

6.1. Aspectos da vida pessoal e profissional: o caminho feito

Cida trabalha na Escola de Ensino Fundamental “Martinho Ghizzo” como professora de Matemática, Ciências e Artes. Leciona Matemática há 22 anos. Ser professora de Matemática não era sua primeira opção, pois fez o curso Técnico em Enfermagem e pretendia ser enfermeira:

As razões que me levaram a optar [por ser] professora, não foi, assim, uma decisão minha mesmo. Eu fazia Enfermagem e depois tive que trabalhar para ajudar a família em casa. Então eu tive que desistir do curso de Enfermagem que eu fazia e fiz vestibular para Ciências, porque na época era Ciências junto com Matemática. Fiz Ciências, trabalhei com Matemática no início da carreira, 10 anos direto, e depois peguei remoção para o “Martinho Ghizzo” e aqui já tinha outro professor de Matemática, onde peguei, também, Ciências.
(Entrevista, outubro de 2001)

Cida além de trabalhar na escola onde se realizou a pesquisa também foi professora contratada em outras instituições. Sempre trabalhou uma média semanal de 40 horas/aula e algumas vezes até 60 horas/aula. Até o momento desta entrevista, estava com 40 horas em sala de aula na citada escola. Esta professora tem um dia a dia extremamente agitado, entretanto, ainda encontra um “tempinho” para troca de idéias com os colegas da escola. Mesmo sobrecarregada e

com as pressões de ser a responsável pela manutenção de sua família, destaca a importância da inovação atrelada à necessidade de reflexão com os seus pares:

O dia a dia meu é bastante corrido porque eu sou mãe e pai de família. Sou separada e em casa tenho que dar conta de tudo: filhos, faxina, provas e preparação de aulas. O tempo é muito curto. A gente troca idéias quando encontra algumas dificuldades..., algumas surpresas que a gente tem que pedir a ajuda de algum outro colega.

(Entrevista, outubro de 2001)

Entre as experiências das quais tem participado na escola, Cida destaca, além do Projeto Político Pedagógico produzido pelos professores e baseado na Proposta Curricular de Santa Catarina, o trabalho realizado com as Classes de Aceleração¹. Assim como Joelsa, ela considera que este trabalho está influenciando todos os professores da escola e vislumbra aí a possibilidade de mudanças na cultura escolar:

A escola nossa já tem um trabalho diferenciado, porque desde 1998 começou a Aceleração e a gente já vem fazendo um trabalho. Eu já trabalhei aqui no “Martinho Ghizzo” com Ciências nas Classes de Aceleração e Matemática no ensino regular, porque Joelsa trabalhava na Aceleração com Matemática. Então, o trabalho da Aceleração ajudou para que a gente mudasse a prática pedagógica com os alunos e a escola tem um plano político pedagógico, foi montado por nós professores e toda equipe técnica e funcionários, e a gente participou desse processo.

(Entrevista, outubro de 2001)

¹ Em 1998 iniciaram na escola as Classes de Aceleração Nível II, equivalente às 3^a e 4^a séries do ensino fundamental.

Cida afirma que utiliza bastante a revista *Nova Escola* para buscar subsídios para sua prática pedagógica e também os livros que estão na biblioteca de sua escola com o mesmo propósito:

Quando a gente quer procurar alguma coisa, geralmente eu procuro na revista *Nova Escola* algum artigo, alguma experiência que foi feita em outros estabelecimentos que sempre traz (...). E livros, em si, eu procuro usar os nossos, aqui na nossa biblioteca e outros...

(Entrevista, outubro de 2001)

Cida participou desde o início do processo de inserção dos computadores em sua escola, inclusive de todo o movimento de elaboração do projeto para que a escola ganhasse uma sala de computadores, pois na época estava diretora. O movimento de inserção dos computadores tinha objetivos comuns aos da informática educativa e também com a alfabetização tecnológica da comunidade escolar.

Primeiro foi feita uma pesquisa nas escolas de Tubarão, e a nossa escola foi uma escola que preencheu todos os pré-requisitos. Não foi muito fácil, mas pela nossa clientela que a gente tem, bastante carente. E os alunos que necessitavam e que não tinham condições de ter acesso a um curso de informática, a gente colocou também no projeto. A gente ia fazer com que esses alunos tivessem conhecimento de manusear a máquina, um curso de computação básico. Porque no projeto, quando a gente fez o pedido, já foi incluído, foi colocado que a gente daria um curso gratuito a esses nossos alunos, Nossa clientela carente e que não tinha condições de pagar um curso básico. Então isso ajudou e [também] auxiliar nas aulas.

(Entrevista, outubro de 2001)

Cida, apesar de ter sido uma das principais responsáveis pela chegada dos computadores à escola, utiliza muito pouco a sala dos mesmos. Entende que, para utilizá-la com mais frequência, é necessário muito mais conhecimento do que atualmente possui:

Quanto aos computadores, a utilização na área de Matemática, a gente utiliza pouco. Eu vejo que a gente precisa muito ter um conhecimento (...). Nas outras áreas do conhecimento, a gente usa o laboratório, mas na Matemática a gente encontra dificuldade.

(Entrevista, outubro de 2001)

Cida manifesta uma certa disposição em utilizar os computadores em suas aulas de Matemática, mas não se sente preparada para tal. Parece estar convencida da necessidade de usar as máquinas, porém alega que deve ter mais conhecimentos para, então, utilizá-las na formação dos estudantes:

Nas aulas de Matemática, por enquanto a gente está ainda iniciando, usa, mas pouco [o computador], teria que usar muito mais. Mas não é a falta de vontade, vontade a gente tem... é que falta conhecimento mesmo.

(Entrevista, outubro de 2001)

Embora Cida demonstre muita disposição em fazer uso dos computadores, revela que as aulas de Matemática continuam sem o auxílio dos mesmos, embora já tenha participado de cursos que “capacitavam” os professores à utilização das novas tecnologias. Esta subutilização parece ser atribuída às limitações de sua formação, principalmente dos cursos de formação continuada dos quais participou, caracterizando indícios de dependência de soluções externas à escola:

A gente precisa de um auxílio, porque a gente fez esse curso lá do Pró-Ciências III, mas foi muito corrido. O professor foi excelente. Até a

gente trouxe um programa [Derive²] para cá [para a escola], para nosso laboratório, mas foi pouco utilizado porque a gente tem bastante carência ainda.

(Entrevistas, outubro de 2001)

Com relação à Internet, Cida nos diz que ainda não a utilizou para potencializar suas aulas de Matemática, apesar de ter participado de cursos que tinham como objetivo mobilizar os cursistas para esta utilização:

Quanto à Internet, ainda não foi utilizada dentro da disciplina Matemática. [Mas] eu gostaria muito e a minha expectativa é que agora [com o grupo colaborativo] nós venhamos a ter muito sucesso e venhamos a utilizar a Internet; acessando, procurando outros recursos, outros professores de Matemática.

(Entrevista, outubro, 2001)

Poderíamos, considerando Silva (2001), relacionar as oportunidades de formação continuada vividas por Cida como pouco interativas. Para este autor, um produto, uma comunicação, um equipamento, uma obra de arte são interativas quando estão imbuídas de uma concepção que contemple complexidade, multiplicidade, não linearidade, potencialidade, permutabilidade, imprevisibilidade, permitindo ao usuário-interlocutor-fruidor a liberdade de participar, de intervir e de criar. Participação-intervenção, bidirecionalidade-hibridação e potencialidade-permutabilidade são os fundamentos da interatividade (Ibidem). As “famosas” capacitações, reciclagens, aperfeiçoamentos e treinamentos de que Cida participou seriam, então, pouco interativos, pois minimizam a participação/intervenção dos professores escolares. O conteúdo da mensagem está praticamente pronto e será transmitido do palestrante para o professor escolar.

² Software para o estudo de funções. Para maiores informações, ver: www.derive.com

Essas modalidades de formação continuada - considerando Lévy (1999), quando se refere ao grau de interatividade de uma determinada mídia ou de um dispositivo de comunicação no que diz respeito à reciprocidade - estabelecem uma comunicação do tipo um-todos, prevalecendo a difusão unilateral da mensagem, não alterável em tempo real, sem a possibilidade de personalização do receptor. Neste modelo de formação, os professores fazem os “cursos”, muitos deles ao longo de uma semana, quarenta horas, muitas vezes em hotéis agradabilíssimos, até se entusiasma com as possibilidades oferecidas pelos docentes. Entretanto, na segunda-feira, na escola, o “baile segue” com as mesmas músicas e danças.

Cida, mesmo tendo participado de vários cursos, não tinha incorporado em suas rotinas o uso das tecnologias de informação e comunicação como ferramenta de comunicação, tampouco para buscar subsídios a suas aulas. Ela foi “treinada” em cursos que não a “seduziram” ou não a habilitaram para a utilização das TICs em sala de aula. Observamos que se sentia impotente diante das máquinas informáticas e isto a incomodava. Desejava utilizá-las, pois percebia a importância das TICs, principalmente para a formação dos estudantes, mas não se sentia “preparada”. Este quadro começou a se modificar ao longo dos encontros do grupo. Percebendo a importância das novas tecnologias, Cida começou, nos encontros do grupo, a produção do seu caminho de utilização das TICs em sua formação e na formação dos estudantes.

Estou bastante motivada... tem que colocar eles (os alunos) nesse mundo da tecnologia, que não dá para parar. E a gente que é mais velha, mais de idade, não liga muito, não tem paciência para ficar ali na frente do computador. Eu sei que isso é importante, a gente tem que se dedicar, tem que começar se não vai ficar difícil para gente.

(Entrevista, outubro de 2001)

Assim como Joelsa, também Cida se mostrou, desde o início dos encontros do grupo, muito disposta a se envolver na aventura de aprender a utilizar as tecnologias de informação e comunicação para potencializar sua atividade profissional.

6.2. Abrindo caminhos

6.2.1. Cida e as tecnologias de informação e comunicação

Ao iniciarmos os encontros do grupo, constatamos que Cida já possuía e-mail, porém não lembrava mais a senha, pois desde a abertura, que se deu na escola em um curso realizado pelo Núcleo de Tecnologia Educacional (NTE), não o havia mais utilizado. Abriu um outro e-mail, grátis, no Yahoo³. Teve dificuldades de enviar o seu primeiro e-mail e, quando conseguiu, vibrou dizendo:

Meu Deus, o primeiro e-mail que eu mando.

(Relato oral, outubro de 2001)

Cida não conhecia sites de Matemática, entretanto, navegou e constatou que estão disponibilizados muitos subsídios para as aulas. O site que mais chamou a sua atenção nas primeiras “viagens” foi o *Interlink*. Depois de navegar pelo site e achá-lo bastante sugestivo, ela encontrou uma sugestão para organizar a sala de computadores, sobre esta descoberta comentou:

Essa informação valeu a tarde, pois um dos maiores problemas no trabalho com os computadores acontece com os alunos que ficam na sala de aula regular.

³ O Yahoo permite explorar a Internet pela utilização de uma lista organizada de categorias e subcategorias, além de ser um lugar na Internet que permite obter contas de correio eletrônico gratuitas.

(Relato oral, novembro de 2001)

Ela Considerou interessante que em uma turma de 35 alunos, por exemplo, 20 ficariam inicialmente nas máquinas e 15 em mesas, na própria sala de computadores. Desta forma, decidiu, juntamente com Joelsa, conversar com o diretor Manoel para providenciar as mesas para que a sala de computadores comportasse todos os estudantes.

Desde o início dos encontros do grupo, Cida assumiu uma postura aberta e se mostrou disposta a contribuir e receber contribuições de seus pares presenciais e/ou virtuais. Utilizou, em muitos momentos, a Internet como uma ferramenta importante na busca de recursos à prática pedagógica e na tentativa de encontrar informações e subsídios para suas aulas.

**Os encontros da gente foram bastante proveitosos, porque a gente acessou na Internet. Conseguimos ter idéias de outros grupos [inclusive] lá de Portugal.
(Entrevista, junho de 2002)**

Percebemos que o professor de Matemática, com o advento da Internet, passa a ser “bombardeado” por informações dos sites disponíveis e que estes parecem ter trazido elementos para potencializar a prática pedagógica de Cida, sem necessitar sair da escola. Esta busca se limitava, na maioria das vezes, ao livro didático ou a cursos esporádicos de capacitação. Com as TICs, este movimento se abre em várias possibilidades. Entendemos que estamos em um processo de construção de um caminho que poderá ajudar o professor de Matemática a achar o seu lugar na aldeia global. Os professores têm inúmeras vantagens a partir das possibilidades abertas pelas TICs. Além dos exemplos de “boas práticas” disponibilizadas na rede, Cida utilizou a Internet como ferramenta de comunicação. Interagiu com os pares a distância com intuito de compartilhar e construir coletivamente exemplos de alternativas para o tratamento de conteúdos de Matemática.

Com os encontros do grupo e com a participação no “Círculo de Estudos”, a realidade de não interagir com os pares, através do correio eletrônico, foi se modificando. A professora escolar começou a perceber que podia usar a sala de computadores para se comunicar com professores de outras escolas. Sua fala expressa esta modificação:

No caso da Internet, acessar a Internet para entrar em contato com o pessoal lá de Portugal do curso, essa questão nós não tínhamos antes.

(Entrevista, junho de 2002)

A possibilidade de interagir com professores de Matemática de outras escolas, próximas ou distantes, constituindo uma rede de interesses voltados ao fomento da prática pedagógica, à elaboração de atividades, à reflexão sobre a aplicação destas atividades, foi muito bem-vinda para Cida. Ela aprendeu a se beneficiar da experiência “do outro”. A interação virtual entre as pessoas oportunizadas pela Internet é um recurso fundamental ao desenvolvimento profissional do professor de Matemática.

Nesse possível cenário de maiores e melhores interações oportunizadas pela utilização das TICs, segundo Itacarambi (2001), os professores de Matemática passam a ser concebidos como comunicadores, reflexivos, investigadores e articuladores de mídias diversas, inseridos no meio urbano de diversidade cultural. A criação de redes colaborativas comunicacionais de autoformação compartilhada pode permitir que o professor se identifique como sujeito global que assume a sua formação como um processo interativo e dinâmico. Neste movimento, a autora destaca a importância das TICs, pois os professores discutindo publicamente, através da Internet, ampliam o seu repertório, aprendem uns com os outros e acumulam reflexões próprias sobre o desenvolvimento de sua profissão. Destaca, também, que o saber pode vir ao encontro das pessoas através deste mundo virtual e que as tecnologias de comunicação e informação podem

socializar/disponibilizar o conhecimento a maioria das pessoas interessadas, pois, até então, este acesso era privilégio de grupos sociais abastados.

A Internet contribuiu para que Cida participasse de um movimento de formação com pesquisadores e professores escolares de Portugal. Teve acesso a textos e experiências de professores portugueses que vivem problemas semelhantes aos seus. Em sua fala há indícios de que este movimento repercutiu positivamente na forma como ela vive a sua profissão, na forma como busca subsídios para educar matematicamente os estudantes:

Eu gostaria muito de poder me comunicar mais com o pessoal lá de Portugal. Mas agora que a nossa escola já está conectada [final de junho de 2002], porque não estava, eu acredito que daqui para frente a gente vai poder fazer esse trabalho e ampliar mais o nosso conhecimento e poder passar para frente.

(Entrevista, junho de 2002)

A fala de Cida indica o desejo de cada vez mais estabelecer com os pares uma comunicação interativa. Desta forma, a interatividade emerge como um conceito importante no presente trabalho. Entendemos que Cida viveu momentos ricos em interatividade que poderiam ser relacionados com as tecnologias digitais ou hipertextuais, na perspectiva de Silva (2001). Estas tecnologias disponibilizam para o usuário autoria, intervenção, participação, bidirecionalidade e múltiplas redes de conexões. Ao longo do caminho vivido no grupo, a professora escolar estabeleceu maiores e melhores interações visando potencializar sua prática pedagógica.

6.2.2 Protagonismo profissional

Ao longo da caminhada, abrindo um caminho que não estava feito, observamos comportamentos diferentes de Cida. Os primeiros passos, de outubro a dezembro de 2001, foram

animadíssimos. Cida, neste início da caminhada, percebeu que as TICs eram acessíveis e úteis ao trabalho docente. Com mais naturalidade para lidar com as máquinas informáticas deu os passos intermediários, que coincidiram com o primeiro segmento do “Círculo de Estudos”. Neste período, os encontros foram bastante teóricos, e os textos previamente definidos pelos organizadores do curso a distância.

Foram muito bons os textos. Eu, infelizmente, não li todos, porque meu tempo é restrito: a gente trabalha direto, tem a casa, tem os filhos, uma correria danada. Mas eu acredito que quando eu tiver uma oportunidade, nas férias, vou pegar e ler, porque a gente sempre aprende.

(Entrevista, junho de 2002)

A professora escolar nos pareceu ter vivido esses momentos, que foram de janeiro de 2002 a fevereiro de 2002, com menor entusiasmo. Cida não foi “seduzida” pelo pacote dos especialistas organizado sob uma lógica acadêmica-técnica⁴, centrada na leitura e reflexão de uma grande quantidade de textos, previamente determinados. A ausência de seu protagonismo e, conseqüentemente, o distanciamento da prática foram as principais limitações deste período. A lógica do primeiro segmento não considerou que “as práticas escolares se estruturam e se organizam sob uma outra lógica, mais complexa, envolvendo uma multiplicidade de sentidos, saberes e experiências de seus protagonistas” (FIORENTINI; MIORIM, 2001, p. 225).

⁴ A organização deste segmento se aproximou, a nosso ver, da estrutura dos cursos de capacitação oferecidos presencialmente aos professores brasileiros.

Neste período, o papel do pesquisador foi fundamental, atuando no sentido de manter as professoras escolares envolvidas em seu projeto de pesquisa.

Foi muito importante essa persistência [do Gilvan], incentivar a gente para conseguir dar conta do recado, principalmente do curso [a distância].

(Entrevista, junho de 2002)

Passado o primeiro segmento do “Círculo de Estudos”, nos dois últimos segmentos houve maior participação de Cida. Neste período, passou a decidir o que poderia ser importante para o seu trabalho; buscou, criou, se colocou, ou seja, teve vez e voz. Refletir a própria prática contribuiu para que Cida percebesse a complexidade da prática, a emergência do protagonismo do professor e o caráter flexível e criativo da função docente.

Cida, empolgadíssima, envolveu todas as suas turmas no movimento de aprender Geometria utilizando o Cabri Géomètre II, superando as expectativas dos responsáveis pelo “Círculo de Estudos”. Estes sugeriram que o trabalho fosse desenvolvido em uma única turma.

Estou trabalhando com as 7^a e 8^a séries na pesquisa do Teorema de Pitágoras, mas eu já estou levando desde as 5^a séries os alunos na sala de computadores e estamos utilizando o Cabri.

(Entrevista, junho de 2002)

Mesmo não conhecendo todos os recursos do *software*, Cida criou, ousou quando o utilizou com os estudantes e se surpreendeu com a performance destes. A professora parece não ter reduzido a utilização do computador apenas como fonte de informação. Nesta perspectiva o professor continua dependente, mas agora da Internet. Para Ponte (2000), é chegada a hora de ampliar os horizontes para que o professor além de consumir, produza e interaja e, desta forma,

integre-se em novas comunidades, criando novos significados num espaço muito mais alargado, desenvolvendo novas identidades.

Cida, mesmo sem ter se apropriado da maioria das ferramentas do Cabri Géomètre II, resolveu utilizá-lo em suas aulas, demonstrando muita confiança e ousadia, o que é evidenciado neste relato:

Na sala de computadores, [os alunos] tiveram o primeiro contato com o software Cabri Géomètre II. Lá pegaram o mouse e foram desenvolvendo o trabalho. Na tela do computador, eles viram como é prático usar o Cabri. E ali eles fizeram com muita facilidade os triângulos, encontraram as medidas dos lados, mediram os ângulos. E aí já ampliou mais, enriqueceu mais a aprendizagem deles.

(Relato Individual Escrito, maio de 2002)

Durante o desenrolar das ações relacionadas ao terceiro segmento do “Círculo de Estudos”, o pesquisador esteve na escola praticamente todos os dias em que Joelsa e Cida tinham aula. Em uma destas idas, em uma terça-feira, ao chegar à escola por volta das 8h30min, encontrou a sala de computadores aberta, e os alunos da 8^a série da Cida extremamente envolvidos nas atividades. Parte dos alunos estava na mesa da sala e a maioria nos computadores investigando o Teorema de Pitágoras. Cida estava radiante ao ver os estudantes totalmente envolvidos com a atividade. Envolvida pelo dinâmica do terceiro segmento do “Círculo de Estudos”, desenvolveu boa parte de suas aulas na sala de computadores e, segundo ela,

com muito entusiasmo de todos.

(Relato oral, maio de 2002)

Cida destaca que os alunos tiveram desenvoltura em utilizar um *software* que, para eles, era novidade. Atribui a boa performance ao contato que os estudantes têm com as novas

tecnologias fora do ambiente escolar. Faz referência ao software Cabri Géomètre II, que não o conhecia e que passou a utilizá-lo em função dos encontros do grupo:

Ao utilizar o Cabri (...) apesar de ter tido o primeiro contato com ele, [os alunos] utilizaram com desenvoltura. Saiu uma infinidade de descobertas e eles chegaram à conclusão que o quadrado da hipotenusa é igual à soma dos quadrados dos catetos. Eu penso que os alunos têm muito conhecimento fora. Eles têm computador, eles manuseiam muito bem uma aparelhagem de som que é muito mais sofisticada, um vídeo-game. Então, para eles, não houve dificuldades, então a gente ali fazendo essa mediação, conduzindo eles. Por isso que a gente conseguiu fazer e os alunos tiveram muita facilidade.

(Entrevista, Junho de 2002)

A fala de Cida expressa um entendimento de que os alunos agem com muita naturalidade com as máquinas informáticas. O cenário construído por ela nos faz repensar o alcance da técnica que está presente na sociedade contemporânea fazendo parte do cotidiano de muitos estudantes. Em outros tempos, tivemos os utensílios de pedra, o fogo, a linguagem, dentre outros. Todas as épocas têm suas técnicas próprias que se afirmam como produto e também como fator de mudança social. O desafio é

usar plenamente a tecnologia sem se deixar deslumbrar. Consumir criticamente. Produzir criticamente. Interagir criticamente. (...) A sociedade e as tecnologias não seguem um rumo determinista. O rumo depende muito dos seres humanos e, sobretudo, de sua capacidade de discernimento coletivo (PONTE, 2000, p. 88-9).

Cida, audaciosa em utilizar o software Cabri Géomètre II sem conhecê-lo profundamente, aposta nos alunos não os subestimando. Ao fazê-lo, aprendeu ao ensinar, inclusive com os alunos:

O Cabri, por exemplo, nós não conhecíamos e foi bastante interessante, porque facilitou e ampliou o nosso trabalho. (...) Eu conhecia só o Derive do curso Pró-

Ciências III. O Cabri eu achei mais acessível, mais simples também e aprendi bastante.

(Entrevista, junho de 2002)

6.3. Marcas da caminhada

O processo de formação e de estudo vivido por Cida, visando incorporar as TICs inicialmente na formação dos estudantes, associado a uma atitude reflexiva e investigativa sobre a própria prática trazem indícios de mudança no conteúdo de sua cultura docente:

A gente percebeu que não existe idade, nem série para a criança aprender tal ou qual assunto. Essa foi a conclusão que cheguei nesses tantos anos de trabalho, vinte e três anos de sala de aula.

(Entrevista, junho de 2002)

Cida conseguiu romper com algumas verdades naturalizadas em suas aulas, produzindo mudanças significativas, principalmente, na forma como concebia a organização dos conteúdos. O movimento de refletir e investigar a própria prática parece ter tido repercussão no pensar-fazer de Cida. Muitas vezes os professores reproduzem suas “velhas” práticas ou se limitam a aplicar mecanicamente o que lhes é prescrito por falta de confiança, por medo de ousar e, por conseguinte, tornam-se dependentes de soluções externas.

Eu acho que, como educador, a gente tem que ser um pouco artista, a gente deve arriscar, a gente deve ser ousada como professor. A gente tem que ousar sim, porque que a gente tem que fazer tudo certinho. Se errar, começa de novo.

(Entrevista, junho de 2002)

Cida fez de sua aula um ambiente aberto às incertezas. Inovou ao tentar algo em que não estava plenamente segura. Refletiu, produziu/criou, fez diferente e investigou:

E nesse grupo, a gente cresceu porque fizemos aqueles trabalhos com os alunos em sala de aula, saindo da rotina, do dia a dia, ali do plano, do planejamento anual que a gente seguia, o roteiro. E de repente a gente começou a trabalhar o que não estava no nosso [plano/na seqüência]: o Teorema de Pitágoras. E, para mim, foi um sucesso. Aprendi junto com os alunos, eles aprenderam bastante também, se motivaram. Então eu vejo que foi um crescimento.

(Entrevista, junho de 2002)

Cida coloca em “xeque” a rotina das aulas centradas na transmissão de conhecimento, explicitando um indício de mudança de posturas e concepções relacionadas à prática pedagógica:

Vi também que como é importante a pesquisa, porque a Matemática pura e simplesmente de livro texto, de quadro e giz, então despertou na gente ... como é que isso caminha. Às vezes eles [os estudantes] perguntam: dá para mudar alguma coisa? Será que tem alguma coisa para a gente fazer diferente do que eles já fizeram há tantos anos atrás? Assim, mexeu com eles esse trabalho desenvolvido pelo grupo.

(Entrevista, junho de 2002)

Percebemos mudanças na comunicação estabelecida entre Cida e os estudantes, apresentando indícios de superação do tradicional “falar ditar do mestre” presente nas relações estabelecidas dentro dos muros da escola, entre professores e estudantes, muitas vezes nada interativas. Esta ausência de interatividade na comunicação estabelecida entre os principais atores da trama educacional, professor e estudante, nos parece ser um elemento considerado pelas pessoas que vaticinam o fim da escola, que será substituída pela Internet e por pacotes educacionais comprados pelos pais (PONTE, 2000).

Entretanto, entendemos que a escola, concebida como uma instituição voltada para tornar cada vez mais humanos os seus estudantes, não sucumbirá, mas, talvez, a escola, tal como a conhecemos hoje, condicionada pelas tecnologias de informação e comunicação,

terá inevitavelmente que mudar e será, com grande probabilidade, irreconhecível dentro de algumas décadas. (...) E, seja qual for a forma geral que as instituições educativas do futuro venham assumir, podemos esperar que elas contemplem, de modo ainda mais marcante que no presente, a interação social como elemento fundamental da construção do conhecimento e na definição das identidades sociais e individuais (Ibidem, 2000, p. 75).

Por estar no “comando” e segura pelo grupo, Cida assumiu os riscos da inovação. Rompeu com a linearidade dos conteúdos, uma marca da cultura escolar e docente tradicionais, alterando a seqüência curricular dos conteúdos. Percebeu que a linearidade dos conteúdos elaborados externamente “são mais inibidores do que capacitadores. Criam dependência nos professores, sobrecarregam escolas e gastam a energia dos administradores” (FULLAN; HARGREAVES, 2000, p. 123).

A nosso ver, há indícios de que Cida, ao viver a sua profissão de uma forma distinta daquela que estava acostumada/habituada, a fez repensar e até duvidar de muitas certezas cristalizadas ao longo de sua vida profissional. Há indícios de que este caminhar novo, relacionado com a forma da cultura docente, proporcionou um pensar, falar e fazer diferente, a nosso ver, mais condizente com a formação do homem contemporâneo.

6.4. Quadro síntese dos indícios de mudança na forma de Cida viver sua profissão

Cida parece ter sido “tocada” no que diz respeito à forma como vive sua profissão. Há indícios de mudança na forma e no conteúdo de sua cultura profissional. O quadro 2 a seguir tem a pretensão de sintetizar os indícios de mudança na forma e no conteúdo da cultura docente de Cida, considerando o antes e o depois dos encontros do grupo.

| O caminho feito | Abrindo caminhos |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Estava saturada de tarefas. • Era aberta ao diálogo e a mudanças. • Não utilizava as TICs em sua formação. • Necessitava freqüentar cursos para potencializar sua prática. • Era dependente de soluções externas, ou seja, consumidora. • Não fazia uso da força do trabalho coletivo. • Vivia a profissão sem reflexão sobre a prática sistematicamente. • Não corria riscos. • Buscava subsídios à prática apenas em revistas e livros. | <ul style="list-style-type: none"> • Não tem medo de correr riscos e de errar. • Já não se preocupa mais em ter aulas sob controle. • Utiliza as TICs em sua formação. • Estabelece maiores e melhores interações. • Busca elementos para a prática on-line. • Demonstra mais protagonismo em relação ao trabalho docente. • Reflete sobre sua prática pedagógica. • Percebe a força do trabalho colaborativo. • Revela-se produtora de possibilidades à prática pedagógica. • Entende que participar de um grupo de trabalho colaborativo poderá contribuir para que no futuro não tenha medo de ousar, de viver com os alunos outras experiências. • Sente necessidade de ousar. • Aprende com os alunos. |

| O caminho feito | Marcas da caminhada |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Não utilizava as TICs na formação dos alunos. • Presa à idade dos alunos. • Necessidade de fazer certo. • Presa ao plano da escola e de aula. • Dependente do livro didático. • Presa aos pré-requisitos. • Prática centrada na transmissão de conhecimento e no quadro e giz. • Presa à rotina do plano de aula. • Não valoriza os conhecimentos prévios dos alunos. | <ul style="list-style-type: none"> • Utiliza as TICs na formação dos alunos. • Percebe que os alunos apresentam facilidade em lidar com as máquinas informáticas. • Valoriza o conhecimento prévio dos estudantes, inclusive sobre computadores. • Coloca em “xeque” a linearidade do currículo da matemática escolar. • Coloca em “xeque” as aulas tradicionais com suas rotinas. • Constata que os estudantes só têm a ganhar quando se envolvem ativamente nas ações propostas pelo professor. • Os estudantes aprendem Matemática investigando. |

CAPÍTULO 7.

O CAMINHO COMPARTILHADO PELO GRUPO COLABORATIVO

Entendemos que ter participado desse processo investigativo, poderá contribuir para que, no futuro, não tenhamos medo de ousar, de viver com nossos alunos outras experiências (Joelsa; Cida, 2002).

7.1. Joelsa e Cida: caminhos que vinham sendo feitos solitariamente

Joelsa e Cida, durante boa parte de suas vidas profissionais, procuraram solitariamente resolver os problemas que emergiam no cotidiano da sala de aula, ou seja, não buscavam colaborativamente, de uma forma sistemática, organizar e produzir as ações escolares. A caminhada solitária é justificada pela escassez de tempo, como parecem evidenciar as falas das professoras:

A gente não tem um grupo de estudo, porque o tempo da gente é bastante limitado. Mas aqui, dentro da escola, a gente está sempre junto um com o outro.
(Entrevista, outubro de 2001, Cida)

Para discutir a parte de Matemática, atualmente, não temos grupos de estudo. Tirar um dia para estudar não. Então aonde que eu vou preparar [as aulas], às vezes uma coisa diferente? É só em casa, porque aqui, às vezes, nem dá tempo para isso.

(Entrevista, outubro de 2001, Joelsa)

Este isolamento do professor, característica ainda marcante na cultura docente atual, limita o acesso a novas idéias e a busca de melhores soluções à prática pedagógica. Interagir com

os pares e dar conta do número excessivo de aulas, além de outras obrigações do trabalho docente, pareciam ser uma “empreitada” difícil para as professoras escolares que trouxeram para o grupo o desejo de incorporar as TICs na prática pedagógica.

A escola possuía uma sala de computadores pouco utilizada, e as professoras de Matemática desejavam mudar este quadro. Entretanto, esperavam por soluções pensadas/elaboradas externamente, e as máquinas informáticas permaneciam empoeiradas. Este cenário de não utilização das TICs se deve a múltiplos fatores, dentre os quais podemos destacar: (1) formação continuada baseada na racionalidade técnica; (2) excesso de trabalho, sobrando pouco tempo para refletir sistematicamente e sobretudo para experienciar inovações tecnológicas na prática escolar – o que dá muito trabalho de planejamento, preparação de material e do ambiente para que tudo funcione; (3) contexto não-colaborativo de trabalho na escola; (4) cultura profissional tradicional, e a utilização das TICs implicaria ruptura com esta cultura; (5) falta de condições técnicas (computadores funcionando, acesso à Internet. Desses fatores, destacamos a ausência da reflexão sistemática sobre a prática pedagógica, pois “professores não reflexivos aceitam automaticamente o ponto de vista normalmente dominante numa dada situação” (ZEICHNER, 1993, p. 18). Sem reflexão sobre as possibilidades e limitações do uso das TICs, não percebiam que podiam, na escola, encontrar alternativas para sua efetiva utilização.

Neste contexto entra em cena o agente externo, nomeadamente o pesquisador do presente estudo, com intuito de apoiar Joelsa e Cida na apropriação e utilização das TICs no trabalho docente. Juntos, pesquisador e professoras escolares começaram construir um caminho conjunto, compartilhado. Joelsa e Cida, movidas pelo desejo de usar as TICs com intuito de melhorar a prática pedagógica, encontraram no pesquisador um aliado para tornar realidade o que era apenas uma possibilidade.

7.2. A forma da cultura docente gerada pelo grupo

7.2.1. Pesquisador e professores escolares: uma caminhada compartilhada

Iniciamos os encontros do grupo com uma reflexão sobre nossas práticas pedagógicas. Joelsa e Cida colocaram que, apesar de terem na escola uma sala com dez computadores ligados a Internet, fizeram uma ou no máximo duas de suas aulas de Matemática nesse ambiente ao longo dos últimos dois anos. Isso as incomodava muito, pois como professoras de Matemática se sentiam na obrigação de usar os computadores na formação dos estudantes. Falaram de suas expectativas relacionadas à vinda de alguém externo à escola, ligado à Unicamp, uma universidade conceituada, e com experiência no uso pedagógico das TICs. Vislumbraram que, juntamente com o pesquisador, poderiam utilizar os computadores com mais segurança no trabalho docente. Após esse encontro tivemos a sensação de que poderíamos nos constituir em um grupo de discussão/reflexão, e que este movimento poderia trazer contribuições à prática e ao desenvolvimento profissional de ambas.

As possibilidades de comunicação e acesso a informações na Internet relacionados à prática pedagógica em Matemática foram nossas primeiras pautas, dado o interesse explícito de Joelsa e Cida em discutir alternativas relacionadas ao trabalho docente.

Duas grandes questões foram colocadas desde o início perpassando todo o caminhar do grupo:

- a) Como poderíamos utilizar as tecnologias de informação e comunicação que estavam, de certa forma, à disposição na escola?

- b) Como poderíamos nos envolver para fazer de nossos encontros uma instância geradora de experiências de aprender a ensinar Matemática com auxílio das novas tecnologias?

Combinamos, então, que poderíamos, ao longo de nossos encontros:

- a) Coletar informações/subsídios na Internet que fossem relevantes para a prática pedagógica dos professores que constituíam o grupo;
- b) Estabelecer, com auxílio da Internet, conexões com professores de outras escolas na busca de subsídios;
- c) Analisar as potencialidades de alguns softwares indicados na Internet para as aulas de Matemática;
- d) Discutir/refletir sobre esses subsídios obtidos on-line e através do correio eletrônico;
- e) Elaborar coletivamente uma proposta pedagógica que contemple a utilização desses subsídios nas aulas de Matemática;
- f) Aplicar a proposta em um contexto real;
- g) Discutir coletivamente os resultados através de encontros presenciais e à distância, utilizando a Internet;

h) Produzir publicações eletrônicas².

7.2.1.1. Os primeiros encontros

Iniciamos os primeiros encontros do grupo conversando sobre as ferramentas disponíveis na Internet e priorizamos as possibilidades abertas à comunicação. Com o auxílio do pesquisador Cida abriu um e-mail grátis no *Yahoo*. Joelsa, por sua vez, já possuía endereço eletrônico, entretanto não era usuária desta forma de comunicação. Ambas não faziam uso dessa ferramenta disponível na Internet.

Conversamos sobre sites de Matemática disponíveis na rede e constatamos que Joelsa e Cida em nenhum momento haviam acessado a Internet na busca de subsídios ao trabalho docente. Discutimos, então, como poderíamos encontrar sites voltados para os nossos interesses. Joelsa sugeriu que utilizássemos os sites de busca. A Cida optou pelo “Cadê” e a Joelsa pelo “Altavista”. Definimos as palavras de busca: computadores e educação matemática. Navegamos e constatamos que estão disponibilizados muitas sugestões para as aulas de Matemática. O site que mais chamou a atenção nessa primeira “viagem” foi o *Interlink*. Depois de navegar pelo site e achá-lo bastante sugestivo, as professoras ficaram entusiasmadas, pois em uma das atividades propostas estava a forma como a sala pode ser organizada de tal modo que todos os estudantes se acomodem na sala de computadores.

Durante a semana, Joelsa nos enviou um e-mail falando sobre nosso encontro e sobre a nova disposição da sala de computadores. Cida não enviou nenhum e-mail, porém nos confidenciou que precisava achar um tempinho durante a semana para utilizar as ferramentas de

² Ao longo dos encontros, tínhamos a pretensão de produzir publicações eletrônicas, entretanto este desejo não foi concretizado.

comunicação do computador. E assim o fez ao enviar um e-mail para a professora Diumara de Armazém, município pertencente a 2ª CRE, que estava fazendo uma pesquisa onde buscava subsídios na Rede para utilizar em suas aulas de Matemática.

Joelsa também enviou uma mensagem para Diumara e depois sugeriu que entrássemos no site *Interlink* que havíamos acessado no encontro anterior. Cida navegou no site e ficou interessada em das atividades sugeridas. Tratava-se de uma atividade chamada “mosaico”, que utiliza para sua realização o software *Factory Game*³. Depois de analisá-la vibrou ao mandar um e-mail à professora responsável. Joelsa mostrou interesse por uma atividade chamada “ângulos” que utilizava o software *Geometricks*⁴, e depois de analisá-la, relatou que havia poucas orientações e que estava muito direta, faltavam mais detalhes e por isso resolveu mandar uma mensagem para as professoras responsáveis pela atividade. Envolvidos pela Internet, fomos surpreendidos por alunos da 3ª série do ensino fundamental que iriam usar os computadores. Estes entraram na sala como quem vai para uma aula de Educação Física.

Nestes encontros iniciais, verificamos que, apesar da participação em cursos, tanto Joelsa quanto Cida, não tinham incorporado em sua rotinas o uso das TICs como ferramentas de comunicação, tampouco para buscar subsídios para as suas aulas. Assim, nos primeiros encontros procuramos auxiliar as professoras escolares dando-lhes suporte técnico para a utilização destas ferramentas. Constatamos que os resultados foram interessantes, pois Joelsa e Cida, depois desses encontros, já apresentavam uma certa naturalidade e desenvoltura com as ferramentas da Internet. Além disso, outras mudanças já eram visíveis: a sala de computadores com mesas para acomodar todos os estudantes de uma turma; Internet nos dois computadores da sala dos professores; Joelsa

³ Ver essa e outras atividades na página do Interlink <http://www.igce.unesp.bh/igce/matematica/interlk>

⁴ Software para o estudo de Geometria. Para maiores informações, ver: www.rc.unesp.br/matematica/tricks

e Cida bastante animadas com o desenvolvimento dos trabalhos e se mostrando dispostas a continuar a aventura.

O grupo viveu esta primeira fase, a qual poderíamos chamar de fase de “aquecimento”, com muito entusiasmo e animação. Motivadas pelo grupo Joelsa e Cida, foram, assim e de maneira paulatina, se instrumentalizando para o uso das TICs. Neste processo, cabe destacar que o apoio intelectual, técnico e afetivo foi fundamental para que as professoras escolares superassem suas dificuldades e limitações em relação ao uso das TICs na prática escolar.

7.2.1.2. O percurso do grupo no curso a distância

Já estávamos próximos ao final do ano letivo de 2001, Joelsa e Cida às voltas com avaliações dos estudantes e com dificuldades de participar das atividades do grupo. Neste período, surge um fato novo que iria modificar o rumo do grupo. Ao recebermos um e-mail que falava do curso a distância oferecido por um grupo de pesquisadores ligados a Universidade de Lisboa, socializamos a informação para Joelsa e Cida. Estas ficaram entusiasmadas com a possibilidade de fazer um curso com professores de um outro país, nomeadamente Portugal.

Mesmo no final do ano letivo, nos envolvemos no movimento de definição e inscrição no referido curso. Fizemos os primeiros contatos com os professores portugueses e fomos aceitos para participar do curso a distância “Aprender Matemática Investigando”. Tínhamos que optar por participarmos de um Grupo. Três eram as opções: Grupo de Estatística, Grupo de Números e Funções e Grupo de Geometria. Decidimos fazer parte grupo de Geometria. Esta escolha se deu em função do entendimento do grupo sobre a pouca ênfase dada a este campo da matemática nas séries finais do ensino fundamental.

A possibilidade de participar de um curso a distância acrescentou novos elementos ao grupo, motivando-o ainda mais. Vale destacar que o curso não poderia ser feito individualmente, mas em duplas, pois um dos objetivos era o de desenvolver a capacidade de dialogar (presencial e virtualmente) com outros profissionais sobre situações de ensino-aprendizagem em Matemática. Assim, Joelsa e Cida constituíram uma das duplas que iriam discutir Geometria. Findado este processo de inscrição, estávamos próximos ao Natal e início do período de férias escolares brasileiras e de repouso merecido para Joelsa e Cida. Elas, porém mostraram-se dispostas a interromper suas férias para participar do curso a distância que iria começar em meados de janeiro de 2002. Resolvemos que nossos encontros durante as férias escolares aconteceriam no NTE da 2ª CRE.

Nos encontramos no dia 14 de janeiro para a primeira sessão do curso. Não conseguimos entrar no site do curso e isto nos frustrou um pouco. Enviamos um e-mail para o Professor João Pedro da Ponte, falando de nosso problema, que foi por ele resolvido, ao nos enviar a senha de acesso. Nos inteiramos do curso, ou seja, tivemos acesso aos textos e às tarefas. Imprimimos o material disponível e combinamos de lê-los. As semanas seguintes foram usadas para leitura/discussão dos textos e resolver as tarefas propostas pelas formadoras⁵, relacionadas ao primeiro segmento.

⁵ Lina Brunheira e Irene Brocado, responsáveis pelo grupo de Geometria.

Tivemos dificuldade de terminar e enviar as tarefas nos prazos solicitados⁶, inclusive de fazer a segunda tarefa, pois teríamos que produzir um relato detalhado de um episódio significativo – do ponto de vista da aprendizagem da Matemática – que tivesse ocorrido numa das aulas de Joelsa ou Cida nas últimas semanas. Como elas estavam de férias, tivemos que improvisar algo. Lembramos do relato de Joelsa relacionado a uma experiência desenvolvida com os estudantes em que abordou os sólidos geométricos e decidimos relatá-la. Joelsa e Cida produziram um pequeno texto e enviaram aos organizadores.

O curso “Aprender Matemática Investigando” estava dividido em três segmentos, sendo que o primeiro organizou-se basicamente na leitura de textos⁷. Esta organização frustrou Joelsa e Cida que tinham a expectativa de obter os subsídios imediatos à prática pedagógica. Além disso, Joelsa e Cida não gostaram da idéia de trocar as férias pela leitura de uma grande quantidade de textos. Neste momento tivemos que intervir para que continuassem envolvidas com o projeto do grupo. Felizmente Joelsa e Cida não desistiram. Continuamos nos encontrando e conseguimos concluir este segmento, e, com um certo atraso, conseguimos dar conta das tarefas solicitadas pelos organizadores. Vale destacar que todas as ações do grupo, de janeiro de 2002 a maio de 2002, foram absorvidas pela participação no curso a distância “Aprender Matemática Investigando”.

⁶ Joelsa e Cida deveriam subscrever um comentário de um dos textos indicados na lista dos “Outros materiais recomendados” e ser enviado por e-mail até 25 de janeiro de 2002.

⁷ Maiores detalhes sobre o primeiro segmento podem ser encontrados no anexo A.

O início do ano letivo de 2002 na Escola de Ensino Fundamental “Martinho Ghizzo” coincidiu com o segundo segmento do curso a distância. Este tinha como tema as “Investigações em Matemática e na prática profissional”. Neste retorno às aulas nos deparamos com um sério obstáculo: Internet fora do ar. Uma das tarefas do segundo segmento consistia em selecionar um determinado site com material interessante sobre investigações matemáticas e/ou investigações na aula de Matemática. O acesso a Internet, portanto, era fundamental. Para resolver este impasse entramos em contato com os responsáveis pelo NTE da 2ª CRE para que pudessemos utilizar sua sala de computadores e esta nos foi, gentilmente, colocada à disposição.

Com um certo atraso realizamos a primeira tarefa. Neste movimento, chegamos ao *Investiga e Partilha*. Este site foi explorado por Joelsa e Cida com muito entusiasmo, pois apresentava sugestões às aulas de Matemática. Joelsa e Cida ao “navegarem” pelo *Investiga e Partilha* encontraram muitos subsídios ao trabalho docente em Matemática. Conheceram o Cabri-Géomètre II e algumas sugestões de tarefas para sua utilização em sala de aula. Tivemos a impressão que era exatamente o que queriam: um software para usar com os estudantes.

A segunda tarefa deste segmento consistia na realização de um breve estudo sobre uma investigação ou problema matemático já resolvido ou por resolver. Decidimos estudar o Teorema de Fermat. Fizemos algumas pesquisas, produzimos um texto (anexo E) que foi enviado para os organizadores, completando o segundo segmento. Joelsa e Cida participaram desta etapa com um entusiasmo superior ao apresentado ao longo do primeiro segmento.

Veio o terceiro segmento com o tema “Investigações no currículo e na prática letiva”. Aqui, elegemos um tópico de Geometria, elaboramos um conjunto de tarefas, aplicamos com os estudantes e analisamos este movimento. Joelsa propôs explorar o Teorema de Pitágoras por se tratar, segundo ela, de um conteúdo que poderia ser explorado ao longo de várias aulas. Cida argumentou que o Teorema de Pitágoras seria trabalhado só no segundo semestre e estávamos no

primeiro, mas resolveu tentar e sugeriu que usássemos o Cabri Géomètre II, já conhecido pelo grupo. A sugestão de Cida foi acatada. Joelsa, porém, manifestou uma certa insegurança com relação à utilização do software e manifestou o desejo de explorar o software para conhecê-lo melhor. O Cabri-Géomètre II foi instalado na sala de computadores da escola, permitindo que planejamos ações envolvendo, também sua utilização.

O trabalho com o Teorema de Pitágoras iniciou, como combinamos no grupo, com uma “pesquisa” por parte dos alunos sobre este tema. Cida tomou a iniciativa e propôs aos seus alunos de 7^a e 8^a série que pesquisassem⁹ o Teorema de Pitágoras e ficou impressionada com a quantidade e a qualidade de material coletado. A partir daí, iniciou uma série de atividades em sala de aula, utilizando, inclusive a sala de computadores. Cida, mesmo sem ter se apropriado da maioria das ferramentas do Cabri-Géomètre II, resolveu utilizá-lo em suas aulas, demonstrando muita confiança e ousadia. Dentre as atividades desenvolvidas por Cida estava uma amostra de trabalhos realizada pelos estudantes da 7^a série. Os trabalhos versavam sobre o Teorema de Pitágoras e contou com a participação intensa dos envolvidos.

Joelsa que leciona Matemática somente para as Classes de Aceleração¹⁰, por sua vez, se mostrou um pouco insegura com relação à realização das atividades, pois considerava seus alunos incapazes de estudar o Teorema de Pitágoras por não possuírem, segundo ela, uma série de pré-requisitos. Inclusive, sugeriu a necessidade de preparar alguns estudantes para monitorarem os colegas nas aulas realizadas na sala de computadores. Entretanto, ao observar/participar das aulas da Cida na sala de computadores, resolveu explorar o Teorema de Pitágoras com auxílio do Cabri-Géomètre II. Porém, antes organizou e trabalhou atividades em sala de aula abordando os

⁹ Combinamos que as “pesquisas” poderiam ser feitas com auxílio da Internet, porém algumas foram realizadas pelos alunos fora da escola.

¹⁰ Os estudantes das Classes de Aceleração apresentavam defasagem idade/série em função de múltiplas reprovações. Eram estudantes de 5^a e 6^a série.

conceitos de perímetro, área e ângulo e depois as realizou com os estudantes na sala de computadores.

Durante o mês de abril e maio muitas das aulas de Joelsa e Cida, ainda envolvidas com o terceiro segmento do curso a distância, foram desenvolvidas na sala de computadores. Estivemos presentes em muitas aulas e em uma delas acompanhamos Cida na sala de computadores, estando também presente a Joelsa. Nesta ocasião, Cida trouxe os estudantes da 8^a série e depois os da 7^a série. Como a sala não possuía computadores para todos, alguns estudantes ficaram nas mesas que já haviam sido colocadas na sala. Entretanto, Cida não ficou satisfeita, pois os alunos que se acomodaram nas mesas ficaram dispersos e de certa forma atrapalharam os alunos que estavam trabalhando nas máquinas informáticas. Entendemos que esta atitude dos estudantes se deu pelo fato de não estarem habituados com a nova organização da sala de computadores.

Faltando algumas semanas para o fim do terceiro segmento, refletimos sobre o trabalho realizado até então e planejamos as tarefas que fechariam o curso a distância. Optamos por encerrar o ciclo de tarefas do Teorema de Pitágoras com uma investigação realizada com auxílio do Cabri-Géomètre II. Aqui os estudantes deveriam chegar na relação entre os lados do triângulo retângulo, a partir da construção de quadrados cujos lados tinham a mesma medida que os catetos e a hipotenusa de um determinado triângulo retângulo.

Nesta reta final, estivemos na escola praticamente todos os dias em que Joelsa e Cida tinham aula. Acompanhamos várias aulas das professoras escolares na sala de computadores. Em uma delas, no período matutino, Joelsa trouxe os estudantes da Classe de Aceleração e o trabalho foi bastante produtivo. No período da tarde, trouxe uma outra turma. Esta, apesar de menor, não teve o mesmo envolvimento que a anterior.

Em uma das idas à escola, encontramos a sala de computadores aberta e os estudantes da 8^a série extremamente envolvidos nas tarefas propostas por Cida. Parte dos alunos estavam nas

mesas colocadas na sala de computadores, investigando o Teorema de Pitágoras. Cida estava radiante com a participação dos estudantes e estes, por sua vez, estavam totalmente envolvidos pela atividade. Percebemos grande desenvoltura dos estudantes com o Cabri-Géomètre II. Faziam construções com facilidade e a partir destas investigavam as relações existentes no triângulo retângulo. Observamos que muitos estudantes permaneceram na sala de computadores com o término da aula. O mesmo se repetiu com os estudantes da 7ª série quando se envolveram intensamente nas tarefas. Embora, observamos que estes estudantes apresentaram um pouco de dificuldade com o Cabri-Géomètre II. Este fato dificultou as investigações que deveriam ser realizadas, embora vários grupos tenham concluído a tarefa de maneira satisfatória.

A análise do processo vivido por Joelsa e Cida, no curso a distância, parece indicar que o grupo passou por duas fases distintas: inflexão e re-animação. De fato, Joelsa e Cida, mesmo de férias, iniciaram com entusiasmo a participação no curso. Entretanto, este entusiasmo foi nitidamente diminuindo durante o período em que se realizou o primeiro segmento. Esta representou, portanto, uma fase de inflexão do grupo, pois foi organizada baseada na leitura e discussão de textos, desconsiderando o desejo maior das professoras escolares: utilizar as TICs na formação dos estudantes. Quando chegamos ao final do primeiro segmento, o grupo estava na eminência de implodir. O que salvou o grupo foi a relação harmoniosa estabelecida entre nós e a expectativa do segundo segmento. Embora este segmento também tivesse muitos textos para leitura, trazia também tarefas voltadas à prática, com destaque à análise do site *Investiga e Partilha*. O ânimo do grupo foi, assim, restabelecido, caracterizando uma nova fase, a qual chamamos de fase de reanimação. Esta nova fase ficou explícita a partir do terceiro segmento do curso, que primou pela realização de uma investigação sobre a própria prática. A partir desse momento Joelsa e Cida se sentiram, finalmente, em casa.

7.2.2. O papel do pesquisador ao longo da caminhada

Joelsa e Cida, ao longo da caminhada, receberam apoio próximo de um agente externo, o pesquisador do presente estudo. Coletivamente fomos construindo um cenário aberto à participação/intervenção de todos os integrantes do grupo. Este, inicialmente, apresentava um caráter mais cooperativo que colaborativo. De fato, no início destacava-se a figura do pesquisador buscando implementar seu projeto de pesquisa e, para isso, contou com a cooperação das professoras. Mas, ao encontrar duas professoras interessadas em utilizar as TICs na formação dos estudantes, o pesquisador passou a colaborar com elas para que seus anseios se concretizassem.

Com os encontros, portanto, o cenário cooperativo foi se modificando, e o grupo foi adquirindo um caráter efetivamente colaborativo. Aos poucos, pesquisador e professoras escolares passaram a trabalhar livremente na busca do objetivo comum de utilizar as TICs na prática escolar. Passamos, assim, a estabelecer uma relação harmoniosa e comprometida. Juntos, sem hierarquia, buscamos abrir caminhos para potencializar a prática pedagógica. O papel desempenhado pelo pesquisador no grupo foi vital para a sua constituição e a importância de sua liderança é destacada nas falas das professoras escolares:

Com a participação do Gilvan, sendo o nosso coordenador, trocou-se experiências. O Gilvan teve um papel de motivador, colaborador, estava conosco nas aulas, participou das aulas conosco, viu as conclusões dos alunos, motivou também os alunos, motivou eu e a Cida a fazer as atividades com os alunos. O Gilvan nos ajudou (...), porque eu e a Cida nós não sabemos lidar com a máquina, com os computadores, foi com a ajuda do Gilvan que conseguimos fazer o curso [a distância]. A participação do Gilvan foi muito importante, porque ele motivou a gente. Às vezes, a gente não tinha muito tempo, mas ele estava aqui à disposição e nos dizia: “vamos fazer! Vamos fazer! Vamos estudar! vamos ler! vamos trabalhar!”

(Entrevista, junho de 2002, Joelsa)

O Gilvan com muita paciência, conseguiu, assim, dirigir a gente. E foi um mediador que fez com que a gente continuasse, porque se ele [Gilvan] não tivesse essa força toda, nos encaminhando, eu acho que a coisa tinha parado.

(Entrevista, junho de 2002, Cida)

Professoras e pesquisador se constituíram, ao longo dos encontros, em um grupo de trabalho colaborativo. As professoras escolares perceberam no pesquisador um “aliado” na busca de alternativas à formação do estudante deste tempo histórico. Durante as ações do grupo, a perspectiva individualista foi gradativamente sendo reduzida, sem que, com isso, a subjetividade de cada um fosse ofuscada; sem tolher as iniciativas pessoais, a multiplicidade de idéias que fomentam as mudanças coletivas. A expressão de desacordo, a oportunidade de ficar sozinho e refletir sobre as experiências vividas, que caracterizam a individualidade constituem “a chave para a renovação pessoal, que, em contrapartida, é a base da renovação coletiva. A individualidade ainda dá origem à discordância criativa e ao risco, o qual é uma fonte de aprendizagem grupal dinâmica” (FULLAN; HARGREAVES, 2000, p. 62).

O respeito às diferenças e o estímulo à diversidade foram fundamentais para o desenvolvimento criativo dos indivíduos do grupo. Percebemos, ao longo do caminho, que os professores precisam “de reflexão individual tanto como de comunicação e contraste (...) para acolher a diversidade criativa e a busca compartilhada” (PÉREZ GÓMEZ, 2001, p. 169).

O tipo de colaboração vivido pelo grupo contribuiu para que Joelsa e Cida fossem capazes de ousar, de fazer diferente. O clima de harmonia, de confiança e de respeito às diferenças produzido pelo grupo foi importante para que o desejo de inovar não fosse ofuscado pelas dificuldades encontradas ao longo do caminho. Internet fora do ar, excesso de aulas e as limitações iniciais de lidar com as máquinas informáticas foram obstáculos superados colaborativamente.

As relações estabelecidas no grupo valorizaram o contraste cognitivo, o debate intelectual, permitindo a abertura às novas idéias, à diversidade e elas se deram em um clima afetivo de confiança que, segundo Pérez Gómez (2001), “permite a abertura do indivíduo a experiências alternativas, à adoção de riscos e ao desprendimento pessoal, sem a ameaça do ridículo, da exploração, da desvalorização da própria imagem ou da discriminação” (p. 174).

O trabalho colaborativo desenvolvido no grupo, a nosso ver, contemplou uma diversidade de componentes necessários para a constituição de uma comunidade profissional. Quando os professores experimentam estes componentes,

valorizam as oportunidades e o encorajamento que eles proporcionam para implementar inúmeras iniciativas. (...) O ato de trabalhar em conjunto pode proporcionar aos professores um ‘apoio emocional’, para que o profissional não se sinta só, mas se sinta muito mais confiante (HARGREAVES et al., p. 159).

Joelsa e Cida, com o apoio do grupo, tornaram-se independentes e menos resistentes às tentativas de inovação da prática escolar. Trabalhar colaborativamente significou que as inovações foram socializadas e não passaram despercebidas. Os equívocos foram, na medida do possível, corrigidos, as professoras acertaram e erraram juntas. Neste movimento, a cultura da escola como instituição “e a cultura dos docentes como grêmio profissional são objeto de reconstrução quando os docentes concebem sua prática como um processo de aberta e interminável reflexão e ação compartilhadas” (PÉREZ GÓMEZ, 2001, p. 199).

Parece que estamos vivendo um momento histórico oportuno para que o professor deixe de ser um simples receptor de informações e teorias prontas, elaboradas por autores de livros didáticos, técnicos de Secretarias de Educação e especialistas da universidade. Esta dependência/subordinação foi constatada por Lopes (2003) que, ao constituir um grupo colaborativo entre professoras escolares e pesquisadora, percebeu que elas esperavam que a

pesquisadora orientasse/determinasse/conduzisse o grupo; não a percebiam como uma parceira que iria trabalhar junto. Vivemos no grupo uma situação semelhante no início dos encontros, entretanto, com o tempo, as boas idéias e as inovações desenvolvidas foram compartilhadas e mais e melhores interações estabelecidas.

Ao analisarmos nosso papel no grupo, percebemos uma forte afetividade desenvolvida com as professoras escolares, uma abertura que lhes permitiu ter voz e o cuidado em sempre respeitar os conhecimentos que ambas possuíam, permitindo que aprendêssemos muito ao longo do processo. Constatamos a importância da colaboração entre professores escolares e pesquisadores e que todos os envolvidos neste processo se desenvolvem profissionalmente.

Com os encontros do grupo, foi emergindo uma forma de trabalho colaborativo que se distancia da “colegialidade artificial”¹¹ e se aproxima das “culturas de colaboração” (HARGREAVES, 1998). Além disso, o fato de estarmos sistematicamente na escola e com Joelsa e Cida utilizando a sala de computadores com frequência, contribuiu para que as máquinas informáticas fossem mais utilizadas pelos demais professores, como pode ser observado na fala de Joelsa:

Com a presença do Gilvan na escola todos os outros professores começaram a perguntar: O que vocês estão fazendo? Ah! nós estamos estudando para trabalhar os computadores. E, de certo modo, a presença do Gilvan motivou os outros professores a levar seus alunos na sala de informática, a utilizar as máquinas, a ter outra visão dos computadores.

(Entrevista, junho de 2002)

¹¹ Segundo Hargreaves (1998), no caso da colegialidade artificial, “as relações profissionais de colaboração existentes entre os professores não são espontâneas, voluntárias, orientadas para o desenvolvimento, alargadas no tempo e no espaço e imprevisíveis. (...) Neste sentido, a colegialidade artificial constitui uma simulação administrativa segura da colaboração. Substitui as formas espontâneas, imprevisíveis e difíceis de controlar da colaboração que é gerada pelos professores, por formas de colaboração que são, pelo contrário, controladas, contidas e inventada pelos administradores” (p. 219-20).

7.2.3. Abrindo caminhos compartilhados com o grupo

O trabalho colaborativo foi sendo engendrado ao longo de uma caminhada que primou pelo apoio mútuo, confiança, compartilhamento, afeto, incentivo, sonho ou metas comuns. Esta forma compartilhada de caminhar se constituiu em um movimento fundamental para que as TICs começassem a fazer parte da rotina de Joelsa e Cida. Foi criado, ao longo dos encontros do grupo, um ambiente adequado para aproveitar a força do trabalho colaborativo. Ambas adquiriram confiança necessária para usar as TICs, como indica a fala de Joelsa:

Foi bom participar deste tipo de formação, pois nos momentos livres consegui pensar, ler, e refletir com uma colega na escola, e aproveitar também, o tempo (...). Com o grupo nos sentimos mais seguras para usar os computadores.

(Entrevista, junho de 2002)

Nos primeiros encontros, entretanto, as protagonistas do presente estudo, mesmo desejando utilizar as TICs em sua formação e na formação de seus alunos, pareciam “deixar a peteca cair” em alguns momentos. Nestas ocasiões o apoio afetivo do grupo foi fundamental, contribuiu para manter aceso este anseio de utilizar os computadores. O grupo amparou, energizou e estimulou a caminhada, como parece indicar a fala de Cida:

A gente já tinha um pouco de noção do computador, da Internet, mas com o grupo isso ampliou, facilitou mais. (...) Pensei que não iria chegar até o final do curso, mas chegamos, sim! Eu acho que esse nosso trabalho deve continuar. É que a gente trocando experiência entre um profissional e outro, a gente cresce junto, porque volta e meia a gente encontra dificuldade na vida profissional.

(Entrevista, junho de 2002)

O apoio intelectual, emocional e técnico entre os membros do grupo foi fundamental para que Joelsa, Cida e este pesquisador nos mantivéssemos unidos, confiantes e apoiados durante a caminhada, como indica a fala de Cida:

Então a coisa foi caminhando bem (...). A gente viu que poderia caminhar, e se surgisse alguma dificuldade, poderia pedir apoio ao grupo, um ajudou o outro. Teve essa mediação em qualquer dificuldade que encontrasse.

(Entrevista, junho de 2002)

Percebemos que Joelsa e Cida se fortaleceram no grupo e com o grupo. Para Fiorentini (2000b): “É no grupo e através dele que os professores podem apoiar e sustentar o crescimento uns dos outros: quando os professores trabalham sozinhos são mais fracos; quando eles trabalham unidos se tornam mais fortes dentro da instituição” (p. 257). A possibilidade de discutir/refletir na escola problemas relacionados à prática pedagógica, o apoio intelectual, emocional, técnico, e a busca compartilhada foram paulatinamente, viabilizando a constituição de um grupo de trabalho colaborativo.

As protagonistas deste estudo manifestaram, ao longo dos encontros do grupo, indícios de inconclusão e de protagonismo profissional. Entendemos tratar-se de um processo que surgiu e se desenvolveu como um propósito decidido pelos membros do grupo, convencidos de que as necessidades, “as complexidades e os propósitos da tarefa educativa requerem a cooperação independente” (PÉREZ GÓMEZ, 2001, p. 173). A importância do trabalho colaborativo tanto para o aluno quanto para o professor aparece explícito na fala de Cida:

Então, se nós continuarmos com o grupo, a gente vai adquirir mais conhecimento. A gente vai poder inovar mais com os nossos alunos, porque a gente nunca deixa de aprender, está sempre aprendendo, tanto com eles [os alunos], com a pesquisa, com o colega. A gente também pode passar essas experiências que a gente adquiriu e trocando idéias com outras pessoas.

(Entrevista, junho de 2002)

7.2.4. A natureza e importância do grupo colaborativo

Como vimos no item anterior, o grupo ao caminhar, foi se tornando colaborativo. No início éramos, provavelmente, apenas um grupo cooperativo. Esta transição se evidenciava à medida que as professoras escolares iam se envolvendo em um movimento de reflexão sistemática sobre a própria prática e uma aproximação de fazer pesquisa sobre esta mesma prática com o apoio próximo do pesquisador. O protagonismo das professoras foi estimulada, pois ambas foram se revelando não apenas usuárias dos resultados da pesquisa que estava sendo realizada, mas também produtoras de novas formas de ensinar Matemática e de se constituir professor na prática escolar, o que é evidenciado neste relato:

Todo esse movimento de elaborar coletivamente um conjunto de tarefas, aplicá-las com nossos alunos e constatar que eles se envolveram e ao investigar chegaram aos objetivos delineados por nós, nos faz apostar nessa perspectiva de aprender Matemática investigando e que de certa forma nos fez repensar nossa prática pedagógica.

(Relato Coletivo Escrito, junho de 2002)

O movimento de planejar coletivamente, implementar ações e poder refletir sobre elas antes, durante e após a ação, desencadeou um processo rico de desenvolvimento profissional. Joelsa e Cida não se limitaram em aplicar “algo” definido pelo currículo ou pelo livro didático, mas ousaram com o objetivo de melhorar a prática pedagógica. Isso exigiu um processo contínuo de reflexão de todos os elementos do grupo. Durante a jornada, Joelsa e Cida foram se

apercebendo que a prática pedagógica é muito complexa e que as fórmulas/receitas produzidas externamente são limitadas.

Refletir a própria prática só foi possível pelo protagonismo de Joelsa e Cida. Cientes do que queriam – utilizar as TICs - incorporaram um novo olhar sobre o currículo e sobre a importância de viver a profissão como permanentes aprendizes. As professoras valorizaram os saberes de que são portadoras e estes foram aprimorados com a participação no grupo:

É muito importante a gente se reunir para tentar desenvolver o trabalho, porque cada um tem a sua opinião, cada um tem o seu jeito. E a gente conversando, cada um vai dando a sua opinião, e vai surgindo atividades diferentes e interessantes.

(Entrevista, junho de 2002, Joelsa)

Mudanças complexas e profundas para que sejam bem-sucedidas necessitam do protagonismo do professor, ou seja, não acontecem através de mandatos:

De fato, ordens de políticas demasiadamente detalhadas e padronizadas podem impedir tais mudanças. Transformações complexas (...) obtêm melhores resultados quando os professores recebem consistentes elementos de arbítrio profissional ao planejá-las (HARGREAVES et al., 2002, p. 166).

Joelsa e Cida não tiveram medo de se expor, pois estavam amparadas pelo grupo. O trabalho colaborativo rompeu com o individualismo, dando poder às professoras. Isoladas, elas se tornariam fracas “frente ao legalismo e casuísmo tão arraigados na gestão dos sistemas de ensino, e tão zelosamente exigidos ainda por muitos inspetores e técnicos e até pela direção escolar” (Ibidem, p. 150). Assim, apoiadas pelo grupo ousaram, incorporando as TICs no trabalho docente e na educação dos alunos. Joelsa e Cida perceberam a força do trabalho colaborativo, e o mesmo passou a ser valorizado não somente por elas, mas também por seus alunos:

Com esse trabalho, podemos destacar a importância do colega no processo de elaboração das tarefas e também na reflexão das atividades realizadas pelos alunos. Gostaríamos de destacar a importância de nossa participação nas aulas da colega. Os alunos acharam interessante esse trabalho conjunto, ou seja, duas professoras de séries diferentes trabalhando juntas.

(Relato Coletivo Escrito, junho de 2002)

Joelsa e Cida compreenderam que o professor de Matemática tem muito a ganhar quando se expõe publicamente, saindo de sua “toca”, rompendo com o isolamento profissional que faz parte da rotina docente. Este isolamento

é o ambiente adequado para o cultivo do pragmatismo, da passividade, da reprodução conservadora ou da aceitação acrítica da cultura social dominante. A ausência de contraste, de comunicação de experiências, possibilidades, idéias, recursos didáticos, assim como de apoios afetivos próximos, reforça o pensamento prático e acrítico que o docente adquiriu ao longo de sua prolongada vida na cultura escolar dominante (PÉREZ GÓMEZ, 2001, p. 169).

Embora tenhamos engendrado um trabalho colaborativo na própria escola, cabe destacar que não realizamos uma pesquisa colaborativa, pois a investigação aqui relatada foi produzida apenas pelo pesquisador. Entretanto, a disposição e colaboração das professoras escolares, e o apoio do agente externo foram fundamentais para transpor as dificuldades que emergiram ao longo dos encontros.

7.2.5. Possibilidades abertas ao trabalho colaborativo com as tecnologias de informação e comunicação

Os encontros do grupo na sala de computadores foram sempre muito agradáveis, como parece indicar a fala de Joelsa, depois de um dos encontros do grupo de trabalho colaborativo:

A tarde passou rapidamente.

(Relato oral, março de 2002)

Joelsa e Cida constantemente manifestaram o interesse de ir mais vezes à sala de computadores para buscar subsídios à prática profissional. Perceberam que o trabalho colaborativo ganha uma outra configuração com as TICs, as interações são potencializadas, repercutindo no trabalho docente.

Estabelecer mais e melhores interações com os pares passou a demandar uma outra estrutura escolar, e uma primeira mudança de estrutura física aconteceu com a instalação da sala de computadores. Entretanto, esta, isoladamente, não conseguiu alterar a forma como as professoras viviam sua profissão. Mesmo havendo computadores, Joelsa e Cida não haviam adquirido o hábito de utilizá-los em seu dia a dia, não faziam parte de suas rotinas. Este quadro se modificou com o apoio recebido no grupo. As professoras passaram a utilizar as TICs e a perceber com mais clareza possibilidades para sua própria formação a ponto de sentirem profundamente a falta de acesso à Internet, como parece indicar esta fala de Joelsa:

A participação nas listas de discussão [do curso a distância] foi totalmente prejudicada por não termos em muitos encontros acesso à Internet na escola, apesar de considerarmos muito importante.

(Entrevista, junho de 2002)

Temos aqui indícios de uma mudança de cultura docente exigindo também mudanças na forma como a escola organiza seus tempos e espaços. Entendemos que mudanças estruturais devem ser acompanhadas ou precedidas por mudanças culturais, pois

a prática de sala de aula pode precisar ser alterada até um ponto em que os professores sintam a necessidade de mudanças estruturais que sustentem as práticas emergentes que eles estão começando a valorizar. De maneira semelhante, os relacionamentos entre os membros da equipe podem precisar ser desenvolvidos até um ponto em que sintam capazes de juntos buscarem a mudança estrutural, sem magoar seus colegas, ou sem ameaçar o senso de segurança que o horário lhes transmite. (HARGREAVES et al., 2002, p. 155).

Cientes das possibilidades abertas pelas TICs, as professoras se deram conta da emergência da produção de uma cultura de colaboração. Esta dimensão colaborativa da cultura docente no que diz respeito a sua forma, no nosso caso, fortaleceu-se com introdução das TICs. Trabalhar colaborativamente na escola com os pares e a distância com o auxílio das TICs possibilitou uma multiplicidade de interações fundamentais para a formação dos estudantes e dos membros do grupo, como parece mostrar a fala de Cida ao se referir aos professores portugueses envolvidos no “Círculo de Estudos”:

Trocando idéias, a gente contribui e pega as contribuições deles [professores portugueses]. É que isso pouco aconteceu, e eu gostaria muito.
(Entrevista, junho de 2002)

Esse movimento de utilizar as TICs parece ter contribuído, sobremaneira, para que Joelsa e Cida rompessem com rotinas, hábitos, idéias, discursos e práticas cristalizadas no conteúdo de suas culturas profissionais tradicionais. Perceberam que podem modificar a comunicação estabelecida na formação dos estudantes e, principalmente, podem modificar a comunicação em sua própria formação e, neste movimento, suas idéias, voz e prática podem ganhar visibilidade.

Ter participado dos encontros do grupo e de uma oportunidade de formação continuada sem sair da escola foi envolvente. A possibilidade ímpar de duas professoras, que lecionam Matemática em uma escola do interior do Estado de Santa Catarina, de participar de um curso a distância organizado por pesquisadores portugueses, nomeadamente da Universidade de Lisboa, foi, a nosso ver, catalisadora de mudanças na cultura docente destas professoras escolares, como mostra a fala de Joelsa:

Eu não tinha feito nenhum curso nesse sentido. E os textos que estudamos foram muito interessantes, nos levaram a pensar tanto na parte pedagógica como na parte profissional.

(Entrevista, junho de 2002)

Em sintonia com a imagem de um professor envolvido em um movimento de estar sempre aprendendo, trabalhar colaborativamente, refletir e investigar a própria prática, junta-se o computador com suas ferramentas de informação e comunicação. Estas podem facilitar/potencializar a reflexão coletiva sobre os problemas relacionados à prática pedagógica em Matemática, tanto do ponto de vista micro quanto numa perspectiva macro. Esta possibilidade emerge na fala de Joelsa, que se surpreendeu ao constatar que os problemas que enfrentava eram semelhantes aos vividos por professores portugueses:

Foi interessante porque as mesmas preocupações que temos aqui, no Brasil, lá em Portugal eles também têm. Todos nós estamos buscando novos caminhos para a Educação Matemática.

(Entrevista, junho de 2002)

Esse movimento de estar sempre aprendendo, produzindo e socializando - ideal para o trabalho colaborativo - é potencializado pelas tecnologias de informação e comunicação (LÉVY, 1999). No grupo, as possibilidades abertas pelas TICs relacionadas à aprendizagem colaborativa

tiveram um endereço certo: a prática pedagógica dos membros do grupo. Refletimos e agimos coletivamente com o auxílio das TICs sobre o contexto onde os verdadeiros problemas educacionais emergem.

7.3. O conteúdo da cultura docente gerado pelo grupo

No grupo, o uso dos computadores estava imbricado com o ato de trabalhar colaborativamente e com a ação de refletir sobre a própria prática pedagógica. Esta conjugação nos parece ter sido oportuna, considerando uma das dimensões da cultura docente, ou seja, sua forma. Esta dimensão define “as condições concretas em que se desenvolve o trabalho dos docentes, especialmente, o modo como se articulam suas relações com o resto dos colegas” (PÉREZ GÓMEZ, 2001, p. 166).

Com a constituição do grupo colaborativo, parece ter se configurado um cenário favorável a um profissional que não deseja isolar-se em seu fazer - tal como ocorre freqüentemente com o artesão ou com um técnico que se limita a seguir orientações externas -, mas de alguém que participa diretamente da produção cultural de seu campo de trabalho com auxílio das tecnologias de informação e comunicação. As possibilidades de alteração no conteúdo da mensagem e de interações com maior qualidade entre os participantes, oportunizadas pelos novos dispositivos informacionais e comunicacionais “são os maiores portadores de mutações culturais” (LÉVY, 1999, p. 63). Nesse movimento se estabelece uma nova relação com o saber, em função da velocidade de sua produção. O que os professores aprenderam no início de suas carreiras pode tornar-se obsoleto ao longo de sua vida profissional, como percebe a própria Joelsa:

E isso me obriga a estar sempre atualizando minha formação, pois, diariamente, surgem grande número de informações e a rapidez de acesso a essas informações e as possibilidades de interação entre indivíduos de diferentes universos intelectuais e culturais.

(Entrevista, junho de 2002)

Não se trata de usar a técnica a qualquer custo, mas de acompanhar consciente e deliberadamente “uma mudança de civilização que questiona profundamente as formas institucionais, as mentalidades e as culturas dos sistemas educacionais tradicionais e, sobretudo os papéis de professor e de aluno” (Ibidem, p. 172). Utilizar o Cabri Géomètre II, mandar e receber e-mail, buscar em sites sugestões de atividades foram seduzindo as professoras que passaram a encontrar tempo para discutir, refletir, estudar, pesquisar a própria prática. A falta de tempo para procurar/produzir possibilidades que subsidiem o trabalho docente, uma das principais desculpas das professoras, parece ter sido amenizada com a possibilidade de utilizar as TICs.

As possibilidades abertas pelas novas tecnologias, conectando pessoas, grupos dos vários canto do mundo é uma realidade e cabe a nós, educadores, explorar as possibilidades deste espaço comunicacional da melhor forma. Professores de Matemática com as possibilidades abertas pelas TICs compartilham os recursos materiais e informacionais de que dispõem e ressignificam continuamente seus saberes profissionais.

A função docente, portanto, exige cada vez mais que os professores aprendam continuamente, produzam conhecimentos e que dêem visibilidade a suas ações. As novas tecnologias amplificam, exteriorizam e modificam numerosas funções cognitivas e, assim podem transformar a formação do professor de Matemática em um espaço de conhecimento emergentes, flexíveis, abertos, não lineares.

Esse cenário parece indicar que as diversas culturas que atravessam a escola estarão condicionadas pela emergência do *ciberespaço*, este novo meio de comunicação que surge da interconexão mundial dos computadores e especifica além da infra-estrutura material de comunicação digital, a diversidade de informações que ela abriga, assim como os seres humanos que navegam e alimentam esse universo. Com o crescimento do ciberespaço, emerge um conjunto de técnicas, de saberes, de práticas, de atitudes, de modos de pensamento, de valores e de interações entre seres humanos que condicionam uma nova cultura. Esse irrefreável crescimento do ciberespaço nos indica alguns traços essenciais de uma cultura que deseja nascer, uma *cibercultura* (LÉVY, 1999).

As tecnologias de informação e comunicação trazem outros elementos a formação do professor de Matemática. A associação do usar as novas tecnologias com trabalhar colaborativamente e refletir sobre a própria prática parece ter dinamizado o cotidiano dos elementos do grupo, tornando ainda mais complexo o trabalho docente, concebido como uma “atividade que se faz e é realizando-a que os professores como sujeitos mobilizam e produzem saberes e, neste processo, constituem-se profissionais” (FIORENTINI, 2000a, p. 187).

O grupo foi atravessado ao longo de seu percurso por “movimentos catalisadores” e que, entendemos, se constituíram em alguns modos de produzir uma nova cultura profissional: *trabalhar colaborativamente, refletir a própria prática e utilizar as tecnologias de informação e comunicação*. Estes movimentos passaram a fazer parte do cotidiano, exercendo influência, inspirando, comunicando e, de certa forma, desencadearam alterações no ritmo em que cada elemento do grupo vivia sua profissão ao contribuir para abrir caminhos à produção de uma cultura docente, cuja forma apresenta indícios de protagonismo profissional, cultura de colaboração, responsabilidade profissional e caráter flexível e criativo da função docente, repercutindo no que pensam, dizem e fazem Joelsa e Cida.

Entretanto, Joelsa e Cida reclamaram, além do pouco tempo disponível, da falta de estrutura na escola, principalmente do descaso dos responsáveis pela manutenção da Internet, que por razões “desconhecidas” deixaram a instituição “fora do ar”, praticamente durante todo o período em que estivemos realizando a investigação. Uma situação inadmissível, mas presente na Escola de Ensino Fundamental “Martinho Ghizzo”. Esta negligência com a escola pública explicita o descaso e a retórica dos administradores externos, pois a escola desta pesquisa equipada com a melhor sala de computadores da 2ª CRE ficou aproximadamente oito meses com problemas de acesso à Internet.

As dificuldades técnicas foram, portanto, somadas à saturação de tarefas e à organização dos espaços e do tempo na escola, como indica a fala de Cida:

O problema maior é que nós temos as 40 horas cheias, e para encontrar uma hora atividade para se encontrar? Essa foi a maior dificuldade, porque quando um professor está disponível o outro não está. Então a gente teve que se organizar para participar dos encontros do grupo.

(Entrevista, junho de 2002)

Apesar das dificuldades, Joelsa e Cida destacam a importância da participação no grupo e explicitam o desejo de continuar vivendo novas experiências com os estudantes:

Entendemos que ter participado desse processo investigativo poderá contribuir para que, no futuro, não tenhamos medo de ousar, de viver com nossos alunos outras experiências.

(Relato Coletivo Escrito, Junho de 2002)

O desejo de utilizar as TICs na formação dos estudantes, a possibilidade de discutir/refletir a própria prática pedagógica com a colaboração de um outro professor escolar e de um pesquisador e a constatação das possibilidades abertas pelas TICs, no que diz respeito a busca de

subsídios e estabelecimento de mais e melhores interações, foram o motor fundamental na constituição do grupo de trabalho, trazendo reflexos no conteúdo da cultura docente das professoras escolares. Há indícios de que Joelsa e Cida a partir deste movimento vivido no grupo, pensam, falam e fazem de um modo distinto. Ou seja, elas perceberam a força do trabalho colaborativo e que este, aliado à utilização das TICs contribuiu para que se desenvolvessem profissionalmente, permitindo que não tenham medo de vivenciar com os estudantes novas experiências.

7.4. Quadro síntese dos indícios de mudança na cultura docente do pequeno grupo

As professoras escolares foram “tocadas” no que diz respeito à forma como vivem sua profissão. Há indícios de mudança na forma e no conteúdo da cultura profissional. O quadro 2 a seguir tem a pretensão de sintetizar os indícios de mudança na forma e no conteúdo da cultura docente do pequeno grupo, considerando o antes e o depois da participação nos contextos formativos.

| Cultura docente | Antes | Depois |
|--------------------------|--|---|
| Forma da cultura docente | <ul style="list-style-type: none"> • Estavam saturadas de tarefas. • Comprometidas com a profissão, mesmo prestes a se aposentarem. • Eram abertas ao diálogo e a mudanças. • Não utilizavam as TICs em sua formação. • Necessitavam freqüentar cursos para potencializar sua prática. • Eram dependentes de soluções externas, ou seja, mais consumidoras que protagonistas de mudanças. • Não faziam uso da força do trabalho coletivo. • Viviam a profissão sem reflexão sistemática sobre a prática. • Não corriam riscos. • Buscavam subsídios à prática apenas em revistas e livros. | <ul style="list-style-type: none"> • Apresentam menos medo de correr riscos e de errar. • Menos preocupadas em ter as aulas sob controle. • Utilizam as TICs na formação profissional. • Estabelecem maiores e melhores interações com os pares. • Buscam na Internet elementos para a prática. • Demonstram um maior protagonismo sobre suas práticas. • Refletem sobre a prática pedagógica. • Percebem a força do trabalho colaborativo e buscam trabalhar colaborativamente. • Revelam-se produtoras de possibilidades à prática pedagógica. • Entendem que participar de um grupo de trabalho colaborativo poderá contribuir para que no futuro não tenham medo de ousar, de viver com os alunos outras experiências. • Sentem necessidades de ousar. |

| Cultura docente | Antes | Depois |
|------------------------------------|--|---|
| Conteúdo da cultura docente | <ul style="list-style-type: none"> • Não utilizavam as TICs na formação dos estudantes. • Necessidade de fazer certo. • Concebiam linearmente o currículo escolar de Matemática. • Prática centrada na transmissão de conhecimento e no quadro e giz. • Presas à rotina do plano de aula. • Não valorizam os conhecimentos prévios dos alunos. | <ul style="list-style-type: none"> • Utilizam as TICs na formação dos estudantes. • Percebem que os alunos apresentam facilidade em lidar com as máquinas informáticas. • Valorizam o conhecimento prévio dos estudantes, inclusive sobre computadores. • Colocam em “xeque” a linearidade do currículo da matemática escolar. • Percebem que a Matemática aparece de uma forma mais ou menos global. • Percebem a importância da Geometria na formação do estudante deste tempo. • Colocam em “xeque” as aulas tradicionais com suas rotinas. • Constatam que os estudantes só têm a ganhar quando se envolvem ativamente nas ações propostas pelo professor. • Vêm o controle da aula com maior flexibilidade. |

CONSIDERAÇÕES FINAIS

qualquer projeto de formação transporta uma ‘utopia’, que não é a imagem do impossível, mas a introdução no presente de uma outra maneira de pensar e de viver a educação.

NÓVOA

Esta pesquisa investigou os indícios de mudança na cultura profissional de duas professoras escolares que se envolveram em um movimento de utilizar as TICs em sua formação e na formação dos estudantes. Levamos em consideração, principalmente, o envolvimento destas profissionais em um processo de busca-planejamento-reflexão-ação envolvendo o uso das TICs para as aulas de Matemática.

Ao longo da investigação procuramos responder à pergunta diretriz desta pesquisa: **o que acontece – em termos de indícios de uma nova cultura profissional – quando professores de Matemática constituem um grupo colaborativo na escola, visando à utilização das tecnologias de informação e comunicação na prática pedagógica?**

A pesquisa mostrou que a combinação entre trabalhar colaborativamente, refletir sobre a própria prática pedagógica e utilizar as TICs na formação dos estudantes e, posteriormente, na própria formação, criou uma sinergia que contribuiu para que Joelsa e Cida colocassem em “xeque” as verdades cristalizadas pela cultura escolar e repensassem a forma como viviam sua profissão, repercutindo no que vinham pensando, dizendo e, principalmente, fazendo.

O cenário foi propício. Na escola, ministrando as aulas, as professoras escolares tiveram a oportunidade de viver a profissão de uma forma diferente. Juntas e com o apoio do pesquisador, tornaram-se, simultaneamente, emissoras e receptoras, interferindo no conteúdo das mensagens

que lhes dizia respeito, chamando para si a responsabilidade da busca de subsídios teóricos e práticos para nortear a própria prática pedagógica.

A associação entre trabalhar colaborativamente, refletir sobre a própria prática e utilizar as tecnologias de informação e comunicação produziu um cenário oportuno para que as professoras escolares assumissem os rumos de sua atividade profissional, saindo de uma situação de acomodação profissional principalmente, no que diz respeito ao uso pedagógico das TICs.

Ao longo do caminho percorrido pelo grupo, nada se encontrou previamente definido, inclusive o currículo. Este foi se constituindo na ação, ou seja, durante o ciclo busca-reflexão-implementação dos subsídios coletados/recebidos nos intercâmbios presenciais ou a distância.

Joelsa e Cida perceberam que o trabalho docente ganha uma outra configuração com as TICs, que as interações são potencializadas, repercutindo na prática pedagógica. Utilizar o Cabri Geomètre II, mandar e receber e-mail, buscar em sites sugestões de atividades foram seduzindo as professoras escolares, que passaram a encontrar tempo para discutir e refletir a própria prática.

Destacamos as possibilidades formativas abertas pelas TICs com a participação no “Círculo de Estudos”, o ponto alto dos nossos encontros. Joelsa e Cida valorizaram a experiência vivida e, de certa forma, se encantaram com a possibilidade de interagir, principalmente, com professores portugueses. Produziu-se um contexto formativo, uma “ciberformação”, que envolveu plenamente as protagonistas deste estudo. Buscar no outro, na rede, foi determinante para um outro pensar-fazer das duas professoras. Não podemos deixar de destacar também a quebra das barreiras entre o espaço escolar e o exterior, Joelsa e Cida valorizaram o espaço presencial, mas também destacaram o espaço virtual aberto com as TICs.

As professoras escolares se envolveram positivamente nessa modalidade de formação. A organização dos dois últimos segmentos atendeu aos anseios de ambas, ao primar pela colaboração, pela reflexão e, principalmente, ensaiar uma investigação da própria prática.

Entretanto, vale destacar que a organização do primeiro segmento “mostrou-se” pouco interativa ao oferecer tarefas relacionadas à leitura de textos que não “seduziram” as professoras escolares, não tocaram naquilo que os professores escolares mais valorizam: suas práticas, seus produtos e seu trabalho. Entretanto, os dois últimos segmentos foram interativos, com uma participação intensa de Joelsa e Cida, apontando para novas possibilidades à formação continuada do professor de Matemática.

As professoras escolares além de utilizarem o computador na formação dos estudantes, utilizaram-no em sua própria formação. As TICs se constituíram em um instrumento útil ao desenvolvimento profissional ao ampliar o acesso a subsídios necessários ao trabalho docente, ao permitir mais e melhores interações, contribuindo para que novas práticas fossem engendradas coletivamente e não solitariamente. E, ainda, permitiram a socialização das boas práticas e maior visibilidade ao trabalho do professor.

Foi produzida no grupo uma sinergia com reflexos no conteúdo da cultura docente de Joelsa e Cida. Concepções de Matemática, de ensino e aprendizagem foram abaladas, o discurso se modificou, com destaque à consciência da necessidade de se ter uma outra postura nas situações de comunicação, influenciando/modificando a prática. As professoras escolares perceberam a importância da Geometria e das possibilidades de seus conceitos serem abordados com auxílio dos computadores, envolvendo os alunos ativamente neste processo. Em suma, Joelsa e Cida pensam, dizem e fazem de uma outra forma, principalmente, porque o seu protagonismo foi engendrado, rompendo com a lógica “um-todos”, pouco interativa. Apostou-se no trabalho colaborativo que prima pela lógica “todos-todos”, com destaque à comunicação interativa estabelecida no e pelo grupo, se constituindo em mais um movimento catalisador, dinamizando e estimulando o desenvolvimento profissional.

As TICs oportunizaram uma ciberformação que, por sua vez, engendrou uma cibercultura docente, com valores, concepções, idéias e atitudes distintas das produzidas pelas mídias clássicas que contribuíram para reforçar o falar-ditar do mestre. As mudanças são culturais e, a nosso ver, mais consistentes e capazes de mudar padrões organizacionais burocráticos, adquiridos por profissionais, escolas e sistemas de ensino.

Os resultados, na presente pesquisa revelam a destituição da velha cultura curricular. Joelsa e Cida perceberam as limitações e os danos causados pelas “certezas dos pré-requisitos; passaram a duvidar da necessidade de organizar rigidamente os conteúdos por série; elas se deram conta de que os estudantes não precisam chegar em uma determinada série para que possam aprender um certo conteúdo; notaram a falsa correlação dos conteúdos com a idade; vislumbraram que é possível ensinar “tudo” em “qualquer” idade desde que se parta do cotidiano do aluno ou daquilo que ele é capaz de buscar, produzir ou construir com os outros; destacaram uma maior inter-relação dos conteúdos; perceberam que as máquinas informáticas potencializam as interações com os pares, e que o computador pode contribuir para potencializar a capacidade de raciocinar dos estudantes. Explicita também a consciência que as professoras escolares têm de mudar e de estabelecer mais e melhores interações. Entretanto, nem tudo foram flores no percurso do grupo, muitas foram as dificuldades.

Joelsa e Cida sentiram a falta de estrutura na escola, principalmente o descaso dos responsáveis pela manutenção da Internet, que por razões “desconhecidas” deixaram a instituição “fora do ar”, praticamente durante todo o período em que estivemos realizando a investigação. Uma situação inadmissível, mas presente na Escola de Ensino Fundamental “Martinho Ghizzo”. Esta negligência com a escola pública – que expressa o descaso e a retórica dos administradores,

pois a escola equipada com a melhor sala de computadores da 2ª GEREI¹ ficou aproximadamente oito meses com problemas de acesso à Internet - acabou se constituindo em obstáculo para que Joelsa e Cida conseguissem extrair mais desta experiência de formação.

Ficou evidente, também, que o ritmo em que a maioria dos professores vive a sua profissão é desumano, 60 horas/aula semanais é uma carga comum a muitos. Vale destacar que isto corresponde a 45 horas/relógio de efetivo trabalho em sala de aula. A este tempo não podemos deixar de computar o trabalho realizado na preparação das aulas, correção e reflexão sobre as avaliações dos estudantes, que muitas vezes ocupam os finais de semana. Este estado de excesso de trabalho deixa o professor no limite, como pudemos constatar nas falas de Joelsa e Cida, saturadas pelas tarefas que são obrigadas a assumir e a cumprir.

Apesar das adversidades, a presente pesquisa mostrou que as TICs podem ser utilizadas positivamente na formação dos professores escolares e na formação dos estudantes. Entretanto, é necessário romper com as políticas promíscuas que depositam os computadores nas escolas com interesses eleitorais e demagógicos e com objetivo maior de despejar dinheiro público para os fabricantes de máquinas informáticas e/ou dar circo à população.

Na escola, nos encontros do grupo, a falta de amparo externo foi compensada pelos movimentos “catalisadores” de trabalhar colaborativamente, refletir a própria prática e utilizar as TICs. Estes produziram no grupo uma sinergia, provocando/contribuindo para abrir caminhos para o surgimento de uma nova cultura docente. Podemos visualizar através da figura 2 apresentada a seguir, um cenário criado neste movimento de formação dos membros do grupo, que contribuiu positivamente na produção de um contexto favorável para o desenvolvimento profissional dos envolvidos.

¹ A partir de 2003, com a mudança de governo no Estado de Santa Catarina, a antiga CRE passou a se chamar Gerência Regional de Educação e Inovação (GEREI).

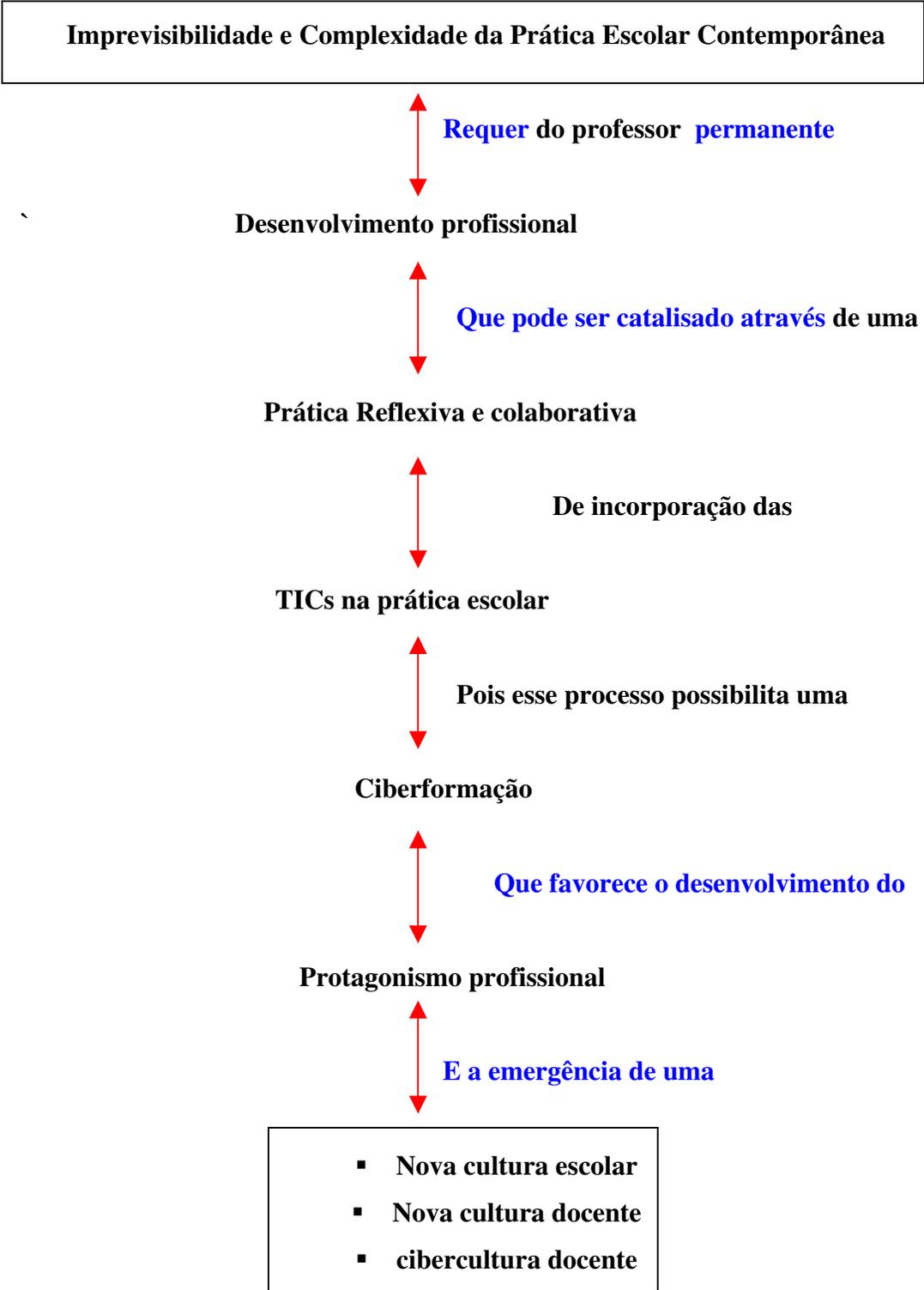


Figura 2. Mapa Conceitual: Uma nova cultura profissional

Joelsa e Cida aprenderam com a cibercultura, perceberam que precisam modificar a comunicação estabelecida nas relações educacionais, perceberam que com as TICs a escola pode se modificar, as aulas podem ser potencializadas. Com as possibilidades abertas pelas TICs, com o computador coletivo, a colaboração e a reflexão sistemática sobre as questões que tocam estes profissionais são ampliadas, afetando a formação do professor de Matemática, que pode ganhar novos contornos.

O ciberespaço, permitindo uma ciberformação, engendra uma cibercultura docente, acrescentando novas características à cultura docente. A forma como o professor se relaciona com os pares ganha uma outra dimensão, a forma como organiza seu trabalho e a própria organização da escola se modifica, e as possibilidades do professor refletir sobre um contexto mais amplo da educação e de refletir/analisar o seu trabalho e o seu contexto também assumem novas dimensões.

Nesse cenário, o professor reinventa sua autoria, participa/intervém, altera a mensagem, se torna interativo. Estamos diante de um novo espectador, o *professor de Matemática interativo* (FIORENTINI; COSTA, 2002), que vê ampliada, com as TICs, as possibilidades de receber, contribuir e trocar subsídios à sua prática pedagógica e de acompanhar o desenvolvimento de seu campo profissional e científico, no caso, a Educação Matemática. Sua participação no debate público sobre as inovações curriculares pode, assim, ser facilitada, bem como em grupos ou projetos de estudo dentro ou fora da escola. A busca no outro e com o outro de novas experiências e saberes à profissão são potencializadas. *O professor de Matemática interativo* pode participar, presencialmente ou a distância, não apenas como ouvinte, mas como comunicador e debatedor de experiências e alternativas de ação que têm como foco a prática pedagógica.

A escola também não fica alheia a este movimento das TICs, que abrem as possibilidades formativas engendrando uma cibercultura docente, e seus reflexos sobre a cultura da escola são inevitáveis. Os intercâmbios presenciais e a distância ajudarão a produzir uma outra cultura escolar, potencializando as interações entre os atores que fazem a educação, tornando-as mais interativas, primando pela participação/intervenção de todos com todos. A escola, que chegou neste início de milênio desacreditada e condenada por alguns, à extinção, pode se fortalecer com as TICs reinventando sua cultura escolar, modificando a comunicação enquanto transmissão.

A presente pesquisa mostra que o trabalho colaborativo, entrelaçando professores escolares e pesquisador envolvidos em um movimento de refletir a própria prática pedagógica, aliado à utilização das TICs pode contribuir de forma decisiva para o desenvolvimento profissional dos professores. Vale destacar que as professoras escolares que se envolveram na presente pesquisa não tiveram oportunidade, em suas formações iniciais, de refletir e incorporar a utilização das TICs na prática pedagógica.

Esse cenário está se modificando, já encontramos futuros professores de Matemática tendo oportunidade de refletir durante sua formação inicial sobre o amplo uso das TICs (PONTE; OLIVEIRA; VARANDAS, 2003). Os primeiros passos para utilização crítica e efetiva das novas tecnologias são fundamentais, entretanto, outros contextos formativos precisam ser criados, haja vista a singularidade do trabalho docente e o fato das máquinas informáticas estarem cada vez mais interativas. Modalidades de formação continuada que privilegiam o trabalho colaborativo mediado pelas TICs, envolvendo interativamente professores escolares e pesquisadores, serão cada vez mais uma opção válida.

Em suma, este estudo mostra que aprender e ensinar com o auxílio das TICs, nas relações que se estabelecem com a máquina e com os “outros”, podem engendrar, mediante práticas

reflexivas e colaborativas, uma nova cultura docente e contribuir para a construção de uma escola voltada, prioritariamente, à construção de uma sociedade mais justa e menos excludente.

A presente pesquisa aponta para a necessidade e a importância da formação continuada de professores considerar as TICs com seus limites e potencialidades no trabalho docente. Como verificamos na primeira fase do curso a distância - fase de inflexão do grupo –, o simples acesso à Internet ou a participação em cursos a distância não garantem que os professores tenham uma efetiva formação continuada. O sucesso de um curso a distância depende do modo como este promove o diálogo entre teoria acadêmica e prática profissional. Os cursos a distância podem reproduzir o mesmo modelo da racionalidade técnica na formação docente: iniciar com forte carga didática teórica para subsidiar uma inserção posterior na prática.

A fase seguinte – denominada de re-animação do grupo – foi caracterizada por em enfoque concomitante entre teoria e prática. Nesta fase as professoras liam textos e, principalmente, planejaram e desenvolveram projetos de intervenção em sala de aula. Desde o planejamento até as experiências de sala de aula foram compartilhadas e discutidas em rede com outros formadores. O processo de formação continuada desta fase, portanto, rompeu com o modelo da racionalidade técnica, pois o foco de reflexão e de produção de conhecimento das professoras foi a prática profissional de cada uma.

As TICs, portanto, foram incorporadas à prática docente das professoras em dois sentidos: na formação dos estudantes e na própria formação profissional. Ao iniciar este projeto de formação continuada, em outubro de 2001, as professoras imaginavam apenas incorporar as TICs na prática docente. As TICs possibilitaram, para as professoras, estabelecer uma interlocução entre duas instâncias formativas: a da escola e a da comunidade mais ampla de educadores matemáticos. Concluímos que é nesta interação entre escola e comunidade de educadores que ambas podem evoluir.

EPÍLOGO

Tecer considerações sobre a presente pesquisa, não significa considerar apenas um período (de março de 2000 até 22 de março de 2004), mas levar em conta toda uma caminhada de constituição profissional. Ela começou a se concretizar em 1987, quando entrei em uma sala de aula para “dar” a primeira aula e me tornei a partir daí um professor de Matemática escolar. Poderia continuar a ministrar aulas de Matemática nas escolas da rede estadual de ensino de Santa Catarina, entretanto, algo me tocava para ir além. O que me movia? De onde veio/vem a força da mola que me impulsionou de professor escolar da beira da Lagoa do Arroio Corrente a pesquisador em Educação Matemática? Por que muitos professores da beira da Lagoa se acomodaram? Por que eu abri caminhos na academia? Estava escrito nas areias da praia daquele mar inquieto ou nas estrelas daquele céu infinito?

Esta força-desejo engendrada, principalmente nas relações que estabeleci ao longo da vida, me levou a participar do Grupo Multidisciplinar, a fazer o Mestrado e até o Doutorado. Me chamaram de louco quando, junto com a família, fui para Rio Claro, para a UNESP, iniciar um movimento de me constituir um educador matemático, um pesquisador em Educação Matemática. De louco novamente me taxaram quando fui para a UNICAMP realizar o sonho do Doutorado. Um “gol de placa” diria meu pai, um apaixonado por futebol e pela vida; para minha mãe, professora apaixonada pela educação e pela vida cristã, “uma graça”.

Termino esta etapa ciente das possibilidades abertas com as TICs à formação do professor de Matemática e das mudanças na cultura docente produzidas por ela. Dei e recebi muito de Joelsa e Cida. Fui “tocado” por elas. A formação do professor de Matemática está em evidência. O “jogo” apenas começou...

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARROYO, G. M. **Ofício de mestre**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.
- ANDRÉ, M. **Etnografia da prática escolar**. Campinas, SP: Papirus, 1995.
- ALARCÃO, I. **Escola reflexiva e nova racionalidade**. Porto Alegre: Artmed, 2001.
- BARANAUSKAS, M. C. C.; ROCHA, H. V.; MARTINS, M. C; D'ABREU, J. V. V. Uma taxionomia para ambientes de aprendizado baseado no computador. In: VALENTE, José Armando (Org.). **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas, SP: Nied, 1999.
- BOAVIDA, A. M. ; PONTE, J. P. Investigação colaborativa: potencialidades e problemas. In: GTI – Grupo de Trabalho de Investigação (org.). **Refletir e investigar sobre a prática profissional**. Lisboa: APM, 2002.
- BORBA, M. de C. Informática trará mudanças na educação brasileira? *Zetetiké*, Campinas, SP, v.4, n.6, p. 123-134, jul/dez. 1996.
- BORBA, M. de C. ; PENTEADO, M. G. **Informática e educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.
- BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. **Lei de diretrizes e bases da educação nacional nº 9394**. Brasília: MEC, 1996.
- COSTA, G. L. M. **A formação do professor de matemática na perspectiva do desenvolvimento profissional: o caso do programa Magister de Santa Catarina**. 1999. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- CANAVARRO, A. P. O computador nas concepções e práticas de professores de matemática. . Lisboa. *Quadrante: Revista teórica e de investigação*. v. 3, n. 2, p. 25-49, 1994.
- CANDAU, V. M. A didática hoje: uma agenda de trabalho. In: CANDAU, V. M. (org.). **Didática, currículo e saberes escolares**. Rio de Janeiro: DP&A, 2000.
- _____. Formação continuada de professores: tendências atuais. In: REALI, A. M. de M. ; MIZUKAMI, M. da G. N. (orgs.). **Formação de professores: tendências atuais**. São Carlos, SP: Edufiscar, 1996.
- D'AMBROSIO, B. Formação de professores de matemática para o século XXI: o grande desafio. *Pro-posições*, v.4, n.1, p. 35-40, 1993.
- D'AMBROSIO, U. **Educação matemática: da teoria à prática**. Campinas, SP: Papirus, 1996.

- FERREIRA, A. C. **Metacognição e desenvolvimento profissional dos professores de matemática: uma experiência de trabalho colaborativo**. 2003. Tese (Doutorado em Educação: Educação Matemática) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- FIorentini, D. **De professor isolado ou plugado para professor conectado: novas perspectivas à formação do professor de matemática**. In: coletânea de trabalhos do PRAPEM – VII ENEM. Campinas: CEMPEM/PRAPEM – FE/UNICAMP, 2001.
- _____. Pesquisando “com” professores – reflexões sobre o processo de produção e ressignificação dos saberes da profissão docente. In: MATOS, J.F.; FERNANDES, E. (Eds). **Investigação em Educação Matemática – perspectivas e problemas**. Lisboa: APM, 2000^a, p. 187-195.
- _____. Experiências em educação continuada de professores de matemática sob a perspectiva da pesquisa-ação. In: FERNANDES, E.; MATOS, J.F. (Eds). **Actas do ProfMat2000**. Lisboa: APM, 2000b, p. 187-195.
- FIorentini, D.; COSTA, G. L. M. Enfoques da formação docente e imagens associadas de professor de Matemática. Contrapontos, Itajaí: Univali, ano 2, n.6, set/dez-2002.
- FIorentini, D; SOUZA JR; A. J. de; MELO, G. F. A. Saberes docentes: um desafio para acadêmicos e práticos. In: GERALDI, C. M. G.; FIORENTINI, D.; PEREIRA, E. (orgs.). **Cartografias do trabalho docente**. Campinas, SP: Mercado de Letras, 1998.
- FIorentini, D.; MIORIN, M. Â. (Orgs.) **Por trás da porta, que Matemática acontece?** Campinas: Editora Gráfica FE/UNICAMP – CEMPEM, 2001.
- FIorentini, D.; NACARATO, A. M.; PINTO, R. A. Saberes da experiência docente em matemática e educação continuada. Lisboa. Quadrante: Revista teórica e de investigação. Vol. 8, números 1-2, 1999, p.33-60.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática docente**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.
- FULLAN, M.; HARGREAVES, A. **A escola como organização aprendente**. Porto Alegre: Artmed, 2000.
- GATTI, B. **Formação de professores e carreira**. Campinas, SP: Autores Associados, 1997.
- GIMENO SACRISTÁN, J. **Poderes instáveis na educação**. Porto Alegre: Artmed, 1999.
- GRACIAS, T. S. O projeto de informática na educação. In: PENTEADO, M.; BORBA, M. de C. (orgs.). **A informática em ação: formação de professores, pesquisa e extensão**. São Paulo: Olho d’Água, 2000.

- GUÉRIOS, E. C. **Espaços oficiais e intersticiais da formação docente: histórias de um grupo de professores na área de ciências e matemática.** 2002. Tese (Doutorado em Educação: Educação Matemática) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- HARGREAVES, A. **O ensino na sociedade do conhecimento: educação na era da insegurança.** Porto Alegre: Artmed, 2004.
- _____. O ensino como profissão paradoxal. *Patio*, ano IV, nº 16, Fev/Abr, 2001.
- _____. **Os professores em tempos de mudança.** Lisboa: Mc Graw – Hill, 1998 .
- HARGREAVES, A.; EARL, L.; MOORE, S; MANNING, S. **Aprendendo a mudar: o ensino para além dos conteúdos e da padronização.** Porto Alegre: Artimed, 2002.
- HEIDE, A.; STLBORNE, L. **Guia do professor para a internet completo e fácil.** Porto Alegre: Artmed, 2000.
- HUBERMAN, M. O ciclo de vida profissional dos professores. In: NÓVOA, A. (org). **Vida de professores.** Porto: Porto Editora, 1995.
- IMBERNÓN, F. **La formación y desarrollo profesional del profesorado: hacia una nueva cultura profesional.** Barcelona: Graó Editorial, 1994.
- _____. **Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza.** São Paulo: Cortez Editora, 2000.
- ITACARAMBI, R. R. **Formação contínua de professores comunicadores de matemática: da sala de aula à internet.** 2001. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de educação, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- JIMÉNEZ ESPINOSA, A. **Quando professores de matemática da escola e da universidade se encontram: re-significação e reciprocidade de saberes.** 2002. Tese (Doutorado em Educação: Educação Matemática) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- LOPES, C. A. E. **O conhecimento profissional dos professores e suas relações com a estatística e probabilidade na educação infantil.** 2003. Tese (Doutorado em Educação: Educação Matemática) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- LUDKE, M. ; ANDRÉ, M. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas.** São Paulo: EPU, 1986.
- LÉVY, P. **Cibercultura.** São Paulo: Editora 34, 1999.

- MARCELO GARCIA, C. **Formação de professores: para uma mudança educativa**. Porto: Porto Editora, 1999.
- _____. A formação de professores: centro de atenção e pedra de toque. In: NÓVOA, A. (org.). **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1995.
- MERCADO, L. P. L. **formação continuada de professores e novas tecnologias**. Maceió: edUFAL, 1999.
- MISKULIN, R. G. S. As possibilidades didático-pedagógicas de ambientes computacionais na formação colaborativa de professores de matemática. In: FIORENTINI, D. (org.). **Formação de professores de matemática: explorando novos caminhos com outros olhares**. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2003.
- _____. **Aprendizagem colaborativa em educação matemática: uma abordagem interativa através do ambiente computacional e-team**. Funchal, Madeira: Profmat, 2000.
- _____. **Concepções teórico-metodológicas sobre a utilização de computadores no processo ensino/aprendizagem da geometria**. 1999. Tese (Doutorado em Educação: Educação Matemática) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- MIZUKAMI, M. da G. G. N. Docência, trajetórias pessoais e desenvolvimento profissional. In: REALI, A. M. de M e MIZUKAMI, M. da G. N. (orgs). **Formação de professores: tendências atuais**. São Carlos, SP: Edufiscar, 1996.
- MONTEIRO, A M. F. da C.. Professores: entre saberes e prática. Educação e Sociedade: Revista quadrimestral de Ciência da Educação/CEDES, nº 74, 2001.
- NACARATTO, A. M. **Educação continuada sob a perspectiva da pesquisa-ação: Currículo em ação de um grupo de professoras ao aprender ensinando Geometria**. 2000. Tese (Doutorado em Educação: Educação Matemática) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- NOVA, C. e ALVES, L. A educação e os desafios da revolução digital. Revista de Educação CEAP – Ano XI – N. 40 – Salvador, março – maio/2003.
- NÓVOA, A. A formação de professores e profissão docente. In: NÓVOA, A. (org.). **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1995a.
- _____. O passado e o presente dos professores. In: NÓVOA, A. (org.). **Profissão professor**. Porto: Porto Editora, 1995b.
- OLIVEIRA, I. ; SERRAZINA, L. A reflexão e o professor como investigador. In: GTI – Grupo de Trabalho de Investigação (org.). **Refletir e investigar sobre a prática profissional**. Lisboa: APM, 2002.

- OLIVEIRA, M. A. G. de. **O ensino da álgebra elementar: depoimentos e reflexões daqueles que vêm fazendo sua história.** 1997. Dissertação (Mestrado em Educação: Educação Matemática) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- PENTEADO, M. Possibilidades para a formação de professores de matemática. In: PENTEADO, M. ; BORBA, M. de C. (orgs.). **A informática em ação: formação de professores, pesquisa e extensão.** São Paulo: Olho d'Água, 2000.
- _____. Novos atores, novos cenários: discutindo a inserção dos computadores. In: BICUDO, M. A. V. (org.). **Pesquisa em educação matemática: perspectivas e concepções.** São Paulo, Ed. Unesp, 1999.
- PENTEADO SILVA, M. G. **O computador na perspectiva do desenvolvimento profissional do professor.** 1997. Tese (Doutorado em Educação: Educação Matemática) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- PEREZ, G. Formação do professor na perspectiva do desenvolvimento profissional. In: BICUDO, M. A. V. (org.). **Pesquisa em educação matemática: perspectivas e concepções.** São Paulo: Ed. Unesp, 1999.
- _____. **Pressupostos e reflexões teóricas e metodológicas da pesquisa participante no ensino da geometria para camadas populares.** 1991. Tese (Doutorado em Educação: Educação Matemática) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- PÉREZ GÓMEZ, A. **A cultura escolar na sociedade neoliberal.** Porto Alegre: Artmed, 2001.
- _____. A função e formação do professor/a no ensino para a compreensão: diferentes perspectivas. In: GIMENO SACRISTÁN, J. e PÉREZ GÓMEZ, A. **Compreender e transformar o ensino.** Porto Alegre: Artmed, 1998.
- _____. O pensamento prático do professor: a formação do professor como profissional reflexivo. In: NÓVOA, A. (org.). **Os professores e a sua formação.** Lisboa: Dom Quixote, 1995.
- POLETTINI, A. Análise das experiências vividas determinando o desenvolvimento profissional do professor de matemática. In: BICUDO, M. A. V. (org.). **Pesquisa em educação matemática: perspectivas e concepções.** São Paulo: Ed. Unesp, 1999.
- PONTE, J. P. Investigar a nossa própria prática. In: GTI – Grupo de Trabalho de Investigação (org.). **Refletir e investigar sobre a prática profissional.** Lisboa: APM, 2002.
- _____. Tecnologias de informação e comunicação na formação de professores: que desafios? Revista Iberoamericana de Educación. Nº 24, Espanha, 2000.
- _____. **Da formação ao desenvolvimento profissional.** Conferência no encontro nacional de professores de matemática. Guimarães: ProfMat, 1998.

- _____. Perspectivas de desenvolvimento profissional de professores de matemática. In: PONTE, J. P. (org.). **Desenvolvimento profissional dos professores de matemática: que formação?** Lisboa: Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação, 1996.
- PONTE, J. P. **O estudo de caso na investigação em educação matemática.** Quadrante, v. 3, n.1, 1994.
- PONTE, J. P.; OLIVEIRA, H. e VARANDA, J. M. O contributo das tecnologias de informação e comunicação para o desenvolvimento do conhecimento e da identidade profissional. In: FIORENTINI, Dario (org.). **Formação de professores de matemática: explorando novos caminhos com outros olhares.** Campinas, SP: Mercado de Letras, 2003.
- PRETTO, N. de L. Desafios da educação na sociedade do conhecimento. Revista de Educação CEAP – Ano X – N. 38 – Salvador, set – nov/2002.
- _____. **Uma escola sem/com futuro: educação e multimídia.** Campinas: Papyrus, 2001.
- RIBEIRO, M. J. B.; PONTE, J. P. A formação em novas tecnologias e as concepções e práticas de professores. Quadrante, v.9, n.2, 2000.
- SANTA CATARINA, Secretaria da Educação. Coordenadoria de Ensino. **Proposta curricular: educação infantil, ensino fundamental e médio - disciplinas curriculares.** Florianópolis: IOESC, 1998.
- SCHÖN, D. Formar professores como profissionais reflexivos. In: NÓVOA, A. (org.). **Os professores e a sua formação.** Lisboa: Dom Quixote, 1995.
- SERRAZINA, L. ; OLIVEIRA, I. O professor como investigador: leitura crítica de investigações em educação matemática. In: GTI – Grupo de Trabalho de Investigação (org.). **Refletir e investigar sobre a prática profissional.** Lisboa: APM, 2002.
- SHULMAN, L. S. **Those who understand: knowledge growth in teaching.** Educational Researcher, 15(2), 4-14, 1986.
- SILVA, M. **Sala de aula interativa.** Rio de Janeiro: Quartet, 2001.
- SOUZA, T. **Calculadoras gráficas: uma proposta didático – pedagógica para o tema funções quadráticas.** 1996. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual de São Paulo, Rio Claro.
- SOUZA JUNIOR, A. J. de. **Trabalho coletivo na universidade: trajetória de um grupo no processo de ensinar e aprender cálculo diferencial e integral.** 2000. Tese (Doutorado em Educação: Educação Matemática) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- TARDIF, M.; LESSARD, C.; LAHAUE, L. Os professores face ao saber: esboço de uma problemática do saber docente. Teoria e Educação, vol 1, nº 4. 1991.

ZEICHNER, K. M. Formando professores reflexivos para uma educação centrada no aprendiz: possibilidades e contradições. In: ESTEBAN, M. T. ; ZACCUR, E. (orgs.). **Professora-pesquisadora: uma práxis em construção**. Rio de Janeiro: DPeA, 2002.

_____. Para além da divisão entre professor-pesquisador e professor acadêmico. In: GERALDI, C. M. G.; FIORENTINI, D. ; PEREIRA, E. (orgs.). **Cartografia do trabalho docente**. Campinas, SP: Mercado de Letras, 1998.

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

ANEXO A: OBJETIVOS DO CÍRCULO DE ESTUDOS¹

OBJETIVOS GERAIS

Este círculo de estudos desenvolve-se em torno do tema das investigações matemáticas, proporcionando aos participantes um contato aprofundado com este tipo de atividade, tanto a um nível geral, como ao nível da atuação do professor na sala de aula. Tem os seguintes objetivos:

- dar a conhecer as principais facetas do trabalho de investigação em Matemática e das condições que o favorecem;
- proporcionar uma reflexão sobre as potencialidades educativas das atividades de investigação matemática e o seu papel no currículo;
- desenvolver capacidades de utilização de investigações na sala de aula e de análise crítica dessa utilização.

Objectivos dos segmentos

Segmento 1

Este primeiro segmento do Círculo de Estudos “Aprender Matemática Investigando” tem como tema a “Dinâmica da aula de Matemática” e desenvolve-se em 4 sessões que se estendem ao longo de 6 semanas.

¹ Enviado por jponte@fcu1.pt em 17 de novembro de 2003.

Assim, são objectivos deste segmento:

1. Identificar conceitos fundamentais para descrever a dinâmica da aula de Matemática (por exemplo, tarefa, comunicação, ambiente de aprendizagem, modos de trabalho, normas de interação gerais, normas sociomatemáticas);
2. Analisar fatores que influenciam a dinâmica da aula de Matemática;
3. Desenvolver a capacidade de descrever e analisar uma aula de Matemática, tirando partido dos conceitos fundamentais e do conhecimento dos fatores que influenciam a sua dinâmica;
4. Desenvolver a capacidade de dialogar (presencial e virtualmente) com outros profissionais sobre situações de ensino-aprendizagem.

Este segmento é assim dedicado ao aprofundamento de alguns aspectos importantes da dinâmica de uma aula de Matemática. Este estudo baseia-se na leitura e discussão de textos, na interação com o formador e outros participantes e tem como principal momento de concretização a análise fundamentada de episódios de aulas envolvendo momentos de aprendizagem interessantes.

Segmento 2

Este segundo segmento do Círculo de Estudos “Aprender Matemática Investigando” tem como tema as “Investigações em Matemática e na prática profissional” e desenvolve-se em 4 sessões que se estendem ao longo de 6 semanas.

São objectivos deste segmento:

- 1) Identificar processos característicos de uma investigação matemática (por exemplo, a colocação de questões, elaboração de conjecturas, teste, argumentação e prova);
- 2) Analisar estilos e tendências na investigação em Matemática (analítico versus visual, algorítmico versus dialéctico...), particularmente na Matemática actual e identificar as dinâmicas sociais associadas ao trabalho de investigação;
- 3) Analisar os objectivos e natureza do processo de investigação sobre a prática profissional;
- 4) Desenvolver a capacidade de dialogar (presencial e virtualmente) com outros profissionais sobre processos de investigação matemática.

Este segmento é assim dedicado à pesquisa do que é investigar em Matemática e, também, à análise da investigação realizada pelos professores sobre a sua própria prática. Tal como o segmento anterior, este estudo baseia-se na leitura e discussão de textos, na interacção com o formador e outros participantes e tem como principal tarefa um estudo sobre uma investigação ou problema matemático.

Segmento 3

Este terceiro segmento do Círculo de Estudos “Aprender Matemática Investigando” tem como tema “Investigações no currículo e na prática lectiva” e desenvolve-se em 3 sessões que se estendem ao longo de 6 semanas.

São objetivos deste segmento:

1. Identificar o papel que as investigações podem assumir no currículo de Matemática e analisar o modo como são encaradas no currículo de diversos países;
2. Analisar as etapas características de uma aula de investigação matemática e o papel do professor e do aluno em cada uma delas;
3. Desenvolver a capacidade de descrever e analisar uma aula de investigação matemática, avaliando as aprendizagens realizadas pelos alunos e a adequação da proposta de trabalho e da sua concretização pelo professor;
4. Desenvolver a capacidade de dialogar (presencial e virtualmente) com outros profissionais sobre situações de ensino-aprendizagem.

Este segmento é assim dedicado ao estudo das investigações no currículo e na prática letiva. Tal como os segmentos anteriores, este estudo baseia-se na leitura e discussão de textos, na interação com o formador e outros participantes e tem como principal tarefa a realização de

uma tarefa de investigação na aula de cada um dos participantes e uma reflexão sobre essa experiência.

ANEXO B: ROTEIRO DA ENTREVISTA INICIAL

- 1) Há quantos anos é professora?
- 2) Quais as razões que a fizeram optar por ser professora de Matemática?
- 3) Quantas horas-aulas semanais você leciona? Trabalha em algum outro emprego?
- 4) Fale sobre seu dia a dia como professora?
- 5) Quais os momentos, as tarefas e as funções que fazem parte da sua atividade profissional cotidiana?
- 6) Você costuma trocar idéias, conversar com seus colegas sobre o ensino de Matemática?
- 7) Com quem costuma trabalhar e em que tarefas? Participa de algum grupo de estudo?
- 8) Como você se atualiza? Destacaria algum livro, ou artigo de educação, que o influenciou?
- 9) A sua escola apresenta algum trabalho diferenciado? Ela possui um Projeto Político Pedagógico? Qual a sua participação na concepção e execução do referido projeto?
- 10) Que conhecimentos você tem, relacionados à utilização dos computadores no processo de ensinar e aprender Matemática?
- 11) Que cursos você fez para auxiliar na utilização dos computadores nas aulas de Matemática?
- 12) Como os computadores chegaram a sua escola?
- 13) Você destacaria em sua prática alguma mudança significativa que se deu em função da utilização dos computadores? Relate-a.
- 14) Você destacaria algum fato, ou momento marcante, em sua vida profissional de professor de Matemática que contribuiu para o seu desenvolvimento profissional?
- 15) De que forma você utiliza a Internet?
- 16) Você gostaria de acrescentar algo que não foi abordado?

ANEXO C: PASSOS INDIVIDUAIS

Joelsa e Cida se envolveram em um movimento que contemplou a elaboração coletiva de um conjunto de ações, a implementação destas ações em um contexto real e uma posterior reflexão coletiva das ações implementadas. A seguir apresentamos os relatos das intervenções produzidos individualmente e enviados para os organizadores do “Círculo de Estudos”.

C.1 A intervenção: a perspectiva de Joelsa

Esta investigação foi desenvolvida com os alunos da Classe de Aceleração do período matutino, que é uma turma com dificuldades de aprendizagem, constituída por alunos com defasagem idade/série e não acostumados com esse tipo de atividade. A primeira aula, foi dedicada a uma discussão com toda a turma sobre algumas idéias de Geometria. Perguntei para a classe o que era um quadrado, e uns responderam: *que tem 4 lados iguais*, e eu perguntei o que significa ter 4 lados iguais? E eles responderam: *os lados têm a mesma medida*. Um aluno respondeu que um quadrado *tem quatro vértices, quatro ângulos internos iguais, ou seja, 90° e que a soma dos mesmos medem 360°* .

Então, pedi a turma que desenhassem um quadrado, cada aluno fez o seu, mediram os lados, calcularam o perímetro e a área. Um dos alunos falou: *se ligarmos um vértice a outro oposto formamos dois triângulos*. Eles recortaram o quadrado pela diagonal, discutiram o que resultou e chegaram à conclusão que surgiram dois triângulos retângulos. Em seguida, denominamos os lados dos triângulos, ou seja, chamamos de catetos os lados que formam o ângulo reto e a hipotenusa o lado oposto. Calcularam o perímetro e a área desses triângulos. Eu comecei com eles a experiência de desenhar um triângulo qualquer, depois eles marcaram os

ângulos, pintaram com cores diferentes, recortaram os três, juntaram os ângulos e chegaram à conclusão que a soma dos três era 180° . Segundo os alunos, foi muito interessante fazer essa experiência para determinar a soma dos ângulos internos de um triângulo qualquer.

As aulas seguintes foram utilizadas para a investigação propriamente dita. Levei os alunos à sala de informática. Lá a turma foi dividida em dois grupos. Um dos grupos, inicialmente, utilizou o *software* Cabri Geomètre II para fazer a investigação, e o outro grupo, em uma mesa grande que se encontra na sala de computadores, usou lápis e papel. Para desenvolver e explorar esta tarefa, então, metade da turma precisou de papel sulfite, régua, esquadro, transferidor, lápis para desenhar e de cor e os demais utilizaram os recursos do Cabri Geomètre II. A tarefa solicitada aos alunos foi:

- Desenhar um triângulo retângulo qualquer;
- Meça os lados do triângulo (catetos e hipotenusa);
- Construir quadrados sobre os seus lados;
- Colorir com uma cor diferente cada figura construída;
- Calcular as áreas dos quadrados;
- Que relação existe entre os lados do triângulo retângulo?

Os passos da tarefa foram desenvolvidos e foram surgindo algumas dificuldades, principalmente na utilização do Cabri Geomètre II. Entretanto, os alunos desenvolveram a atividade com muito interesse. Para uma das duplas que estava no computador perguntei se eles perceberam alguma relação entre os lados do triângulo retângulo e um dos membros da dupla respondeu: *a hipotenusa é maior que os catetos*. E eu, então, perguntei se eles percebiam algo relacionado com os quadrados construídos sobre os lados do triângulo retângulo. Eles responderam que: *as áreas dos quadrados menores era igual a área do quadrado maior*. Então, eu perguntei se eles não conhecessem as medidas dos lados e colocassem letras nos lugares dos números que conclusão eles poderiam chegar e que escrevessem suas conclusões na tela do Cabri Geomètre II. O texto produzido pelos alunos foi: $a^2+b^2=c^2$. *No triângulo retângulo o quadrado da hipotenusa é igual a soma dos quadrados dos catetos*.

Depois de realizada a investigação eu perguntei se eles observavam o triângulo retângulo na natureza, ou onde é que eles o enxergavam, e eles disseram: na carteira, se nós traçarmos a diagonal, na quadra de futebol se traçarmos a diagonal vamos descobrir e em quase todos os lugares existe o triângulo retângulo, para fazer a armação de uma, por exemplo.

C.2 A intervenção: a perspectiva de Cida

O trabalho foi desenvolvido com a oitava série e iniciou no dia 9 de abril e terminou no dia 8 de maio. Minha primeira iniciativa foi sugerir aos alunos que em grupos pesquisassem sobre Pitágoras. Na aula seguinte pedi aos grupos que apresentassem suas pesquisas. Todas as equipes apresentaram. Eles pesquisaram na UNISUL, que é a universidade de nossa cidade, na Internet. Outros grupos pesquisaram em casa, pois tinham acesso a Internet. Alguns grupos

pesquisaram na sala de computadores da escola, utilizando o CD da BARSA, pois a Internet da escola continua fora do ar e outros pesquisaram em livros textos.

Eu me surpreendi com a quantidade e a qualidade do material coletado, e este enriqueceu muito o conhecimento dos alunos. Um dos alunos comentou que Pitágoras estudou, investigou e fez vários experimentos até que ele chegou no teorema de Pitágoras e que ele também descobriu a magia dos números. Um outro aluno comentou que Pitágoras nasceu antes de cristo, e que os oitenta anos que ele viveu deixou muita coisa escrita e que até hoje se utiliza, pois desde da casinha do cachorro é usado o teorema de Pitágoras até as grandes construções dos dias de hoje.

Depois da apresentação, na aula seguinte, eu pedi que eles fizessem um quebra cabeça. Distribuí uma folha de papel para eles levarem para casa e fazer um quebra cabeça, a partir de triângulos retângulos, utilizando o teorema de Pitágoras. Saiu vários tipos de quebra-cabeças. Os triângulos retângulos utilizados nos quebra-cabeças foram coloridos com várias cores e as construções apresentaram formas diferentes, inclusive, um dos alunos construiu um farol utilizando vários triângulos retângulos, o que deu vida à atividade. Um dos alunos comentou que a partir de triângulos retângulos sai muita coisa: casas, prédios e que qualquer triângulo pode ser transformado em triângulo retângulo, o quadrado, o retângulo quando cortado pela diagonal, formam dois triângulos retângulos.

Na aula seguinte, fomos à sala de computadores, trouxemos o material que os alunos haviam construído no papel para colocar no computador. Na sala de computadores, tiveram o primeiro contato com o software Cabri Geomètre II. Lá pegaram o mouse e foram desenvolvendo o mesmo trabalho. Na tela do computador eles viram como é prático, usar o Cabri e ali eles fizeram com muita facilidade os triângulos, encontraram as medidas dos lados, mediram os ângulos e aí já ampliou mais, enriqueceu mais a aprendizagem deles. Um dos alunos comentou

que no Cabri nós conseguimos ver o ângulo, o ângulo reto, construir outros polígonos além daqueles, traçar as diagonais, formar várias figuras.

Ao utilizar o Cabri eles descobriram como movimentar as figuras construídas e fizeram além daquilo que haviam feito no papel ou mesmo no livro texto, pois criaram outros desenhos, como por exemplo, a bandeira da Jamaica. Fizeram casas, coloriram. Eles adoraram o Cabri e apesar de ter tido o primeiro contato com ele, utilizaram com desenvoltura. Saiu uma infinidade de descobertas e eles chegaram à conclusão de que o quadrado da hipotenusa é igual a soma dos quadrados dos catetos, como ilustra a figura:

Para fechar o trabalho pedi que eles fizessem um relatório desde o momento da pesquisa até nossa ida na sala de computadores. Nos relatórios apareceu com frequência que eles adoraram vir à sala de computadores e utilizar o Cabri, pois segundo um dos alunos a sua utilização facilitou muito encontrar as medidas, o perímetro, a área, os ângulos. Em uma das atividades eles movimentaram o triângulo retângulo e o ângulo de 90° permanecia, as medidas mudavam, mas o ângulo não e a soma dos quadrados dos catetos permanece igual ao quadrado da hipotenusa. No relatório eles disseram que não vão esquecer nunca desse grande homem que foi Pitágoras, porque eles pesquisaram desde o início do trabalho de Pitágoras até chegar no teorema.

Esse trabalho também foi desenvolvido com a sétima série e essa série apresentou para toda a escola a pesquisa e a aplicação do teorema de Pitágoras e a oitava também visitou a amostra de trabalhos da sétima série. Segundo um dos alunos da oitava série, foi muito bom já termos pesquisado antes, pois assim podemos questionar os alunos da sétima série como eles chegaram à conclusão de que o quadrado da hipotenusa era igual à soma dos quadrados dos catetos e onde é aplicado. Um dos alunos fez o seguinte comentário: eu aprendi muito com a exposição da sétima série, e como é que pode a sétima série estar aprendendo a mesma coisa que estamos aprendendo na oitava série.

Um outro aluno em seu relatório mencionou que foi um barato estudar Pitágoras, porque eu aprendi várias coisas que não sabia e hoje eu posso dizer que já sei um pouco de Pitágoras, porque eu acho que lá no ensino médio vai me favorecer bastante. Os triângulos que a gente fez foi de várias formas, o trabalho foi diferente, as aulas diferentes e com isso eu aprendi e ainda aprendi muito mais na sala de computadores e que meu conhecimento foi ampliado. Lá no laboratório eu pude construir outros polígonos e encontrar as diagonais e descobrir vários triângulos retângulos em qualquer figura geométrica.

ANEXO D: ROTEIRO DA ENTREVISTA FINAL

Comente, considerando os nossos encontros no grupo, inclusive os dedicados a participação no Círculo de Estudos

- 1) Como você avaliaria o trabalho desenvolvido por nosso grupo ao longo dos nossos encontros?
E a sua participação?
- 2) Nosso grupo conseguiu alcançar as expectativas que você tinha em relação a ele no início do trabalho?
- 3) Você acha que nosso grupo contribuiu de alguma forma para seu crescimento enquanto professora de Matemática? Por quê? Como?
- 4) Você acha que a sua prática em sala de aula mudou de alguma forma devido a sua participação no grupo?
- 5) Qual o papel do pesquisador no grupo?
- 6) Sua relação com as TICs se alterou com os encontros do grupo?
- 7) Fale sobre o Círculo de Estudos.
- 8) O que você destacaria de nossos encontros?

ANEXO E

TEOREMA DE FERMAT (Pierre de Fermat – 1608 – 1665)

Um dos aspectos bastante característicos da Matemática segundo Ponte et al (2001, pg. 3) são os problemas. Estes têm desempenhado um papel destacado não só como motor do desenvolvimento desta ciência, enquanto corpo de conhecimentos, mas igualmente como motivador da atividade dos matemáticos, constituindo uma expressão dessa atividade. Um dos exemplos mais notáveis que o fascínio dos problemas exercem sobre os matemáticos – especialmente porque teve um desfecho surpreendente – e que ocorreu nos nossos dias, é o Teorema de Fermat. O “último teorema” de Fermat afirma que se n maior que dois, a equação $x^n=y^n+z^n$ não pode ter soluções inteiras x,y,z com xyz diferentes de zero. Demonstrou-se este teorema (1979) para todo n menor que 30.000, mas o teorema geral tem-se mostrado notavelmente esquivo. Devido à história peculiar deste problema, ele atraiu mais do que a sua cota de excentricidades matemáticas, e a maior parte dos matemáticos deseja ardentemente que o problema tenha sido resolvido. Fermat, inicialmente provou que nenhum cubo é a soma de dois cubos – isto é, não existem inteiros positivos x, y, z tais que $x^3=y^3+z^3$. Indo mais além, Fermat enunciou a proposição geral que para n um inteiro maior que dois não há valores inteiros positivos x, y, z tais que $x^n=y^n+z^n$. escreveu na margem de seu exemplar do Diofante de Bachet que tinha uma prova verdadeiramente maravilhosa desse célebre teorema, que a partir daí se tornou conhecido como o “último” ou o “grande” teorema de Fermat. Fermat, infelizmente não deu sua prova, descrevendo-a apenas como tal que “essa margem é demasiado estreita para contê-la”. Se Fermat tinha realmente essa prova, permaneceu perdida até hoje. Apesar de todos os esforços de encontrar uma prova, estimulados por um prêmio de pré – Primeira Guerra Mundial, 100.000 marcos, para uma solução, o problema ainda não foi resolvido. No entanto, a procura de soluções

levou a ainda mais Matemática. os matemáticos parecem encontrar pelo caminho coisas agradáveis que não procuravam. Se Fermat estava certo ou não ao enunciar seu “grande” teorema não se sabe ainda, mas chegou-se a conclusão sobre outras duas conjecturas em teorias dos números. Talvez dois milênios antes de seu tempo tenha havido uma “hipótese chinesa que n é primo se e só se $2^n - 2$ é divisível por n , onde n é um inteiro maior que um.

Metade dessa conjectura sabe-se hoje ser falsa, pois $2^{341} - 2$ é divisível por 341, e $341 = 11 \cdot 31$ é composto; mas a outra metade é verdadeira, e o “pequeno” teorema de Fermat é uma generalização disso. Fermat formulou uma Segunda conjectura – que os inteiros da forma $(2^2)^n + 1$, agora conhecidos como “números de Fermat”, são sempre primos. Euler, um século mais tarde, mostrou que essa conjectura é falsa, pois $(2^2)^5 + 1$ é composto. Na verdade hoje se sabe que $(2^2)^n + 1$ não é primo para n entre cinco e dezesseis inclusive, e começamos a nos perguntar se existe algum outro número de Fermat primos além daqueles que Fermat conhecia, ou seja n de zero a quatro. O pequeno teorema de Fermat teve melhor destino que sua conjectura sobre números de Fermat primos. Andrew Wiles, autor de sua demonstração, conta como tomou conhecimento acerca dele. Revela que aos dez anos estava deslumbrado pela Matemática. um dia ao decidir, no caminho para casa, visitar a modesta biblioteca de Milton Road, encontra o livro O último problema de Eric Temple Bell. Era um problema, aparentemente muito simples, mas tinha desafiado muitos dos grandes matemáticos da história. Recorda: “aqui estava um problema que eu, com dez anos de idade, podia compreender e soube a partir desse momento que nunca mais o poderia ignorar. Tinha que o resolver”. Naturalmente, não é comum encontrar uma tal determinação e persistência na busca de um objetivo desta natureza, tanto mais que Wiles, ao contrário do que é habitual nos tempos atuais, isolou-se e manteve em segredo do resto do mundo esse seu empreendimento gigantesco.

Mas nem todos os problemas têm essa grandiosidade relativamente aos resultados que encerram e à dedicação que exigem. A qualidade de um problema mede-se em termos da Matemática que pode gerar e como o próprio Wiles afirma: “é bom trabalhar em qualquer problema contanto que ele gere Matemática interessante durante o caminho”. Naturalmente que Wiles é um caso extremo: provou um teorema que tinha desafiado os matemáticos durante 350 anos. Wiles teve o apoio de seu professor e mostra também a influência motivadora que os bons problemas podem ter. Ernst Eduard Kummer, logo depois de seu doutoramento começou a se interessar pela último teorema de Fermat, para o qual Cauchy uma vez erradamente pensara ter uma prova. Kummer conseguiu provar o teorema para uma grande classe de expoentes, mas uma prova geral ele não conseguiu. A pedra no caminho parece Ter estado no fato de que na fatoração x^n+y^n , através da resolução $x^n+y^n=0$ para x em termos de y , as raízes da equação, não satisfazem necessariamente ao teorema fundamental da aritmética – isto é não tem fatoração única. O resultado foi que, embora não conseguisse comprovar o teorema de Fermat na tentativa de fazê-lo ele criou num certo sentido uma nova aritmética – a teoria dos ideais que ele descobriu em 1846. Uma das lições que a história da matemática ensina claramente é que a busca de soluções para problemas não resolvidos, sejam eles insolúveis ou não, leva invariavelmente a descobertas importantes pelo caminho.