

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS HUMANAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO**

**DA LICENCIATURA AO INÍCIO DA DOCÊNCIA: VIVÊNCIAS DE PROFESSORES  
DE MATEMÁTICA NA UTILIZAÇÃO DAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E  
COMUNICAÇÃO**

**Reginaldo Fernando Carneiro**

**SÃO CARLOS  
2008**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS HUMANAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO**

**DA LICENCIATURA AO INÍCIO DA DOCÊNCIA: VIVÊNCIAS DE PROFESSORES  
DE MATEMÁTICA NA UTILIZAÇÃO DAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E  
COMUNICAÇÃO**

**Reginaldo Fernando Carneiro**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de São Carlos como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Educação, Área de Concentração – Metodologia de Ensino.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Cármen Lúcia Brancaglioni Passos.

**SÃO CARLOS  
2008**

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da  
Biblioteca Comunitária da UFSCar**

C289li

Carneiro, Reginaldo Fernando.

Da licenciatura ao início da docência : vivências de professores de matemática na utilização das tecnologias da informação e comunicação / Reginaldo Fernando Carneiro. - São Carlos : UFSCar, 2008.  
171 f.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2008.

1. Educação e licenciatura. 2. Professores iniciantes. 3. Tecnologias da informação e comunicação. I. Título.

CDD: 370.71 (20ª)



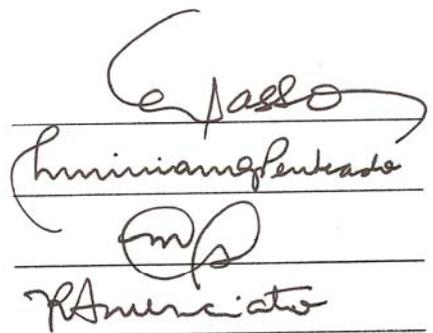
**BANCA EXAMINADORA**

Profª Drª Cármen Lúcia Brancaglioni Passos

Profª Drª Miriam Godoy Penteadó

Profª Drª Maria do Carmo de Sousa

Profª Drª Rosa Maria Moraes Anunciato de Oliveira



The image shows four handwritten signatures, each written on a horizontal line. From top to bottom, the signatures are: 1. C. Passos, 2. Miriam Godoy Penteadó, 3. M. de Sousa, and 4. R. Moraes Anunciato de Oliveira.

Aos meus pais, Maria e Benedito, por todo o carinho, amor e dedicação.

## AGRADECIMENTOS

A Deus pela vida e por traçar todos os meus caminhos colocando sempre pessoas maravilhosas nessa caminhada.

À minha família, meus pais Benedito e Maria e minha irmã Daniela, que sempre confiaram em mim e me incentivaram em todas as decisões.

À minha avó Idalina, que sempre se lembra de mim nas suas orações e me orienta com seus conselhos.

À Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Cármen Lúcia Brancaglioni Passos pelo carinho e amizade em todos esses anos e pela orientação segura, competente, entusiasmo e confiança na realização desta pesquisa.

Às professoras componentes da banca, Miriam Godoy Penteadó, Maria do Carmo de Sousa e Rosa Maria Moraes Anunciato de Oliveira, pelas importantes contribuições que direcionaram a finalização deste trabalho.

À Ana Paula pelo carinho, atenção, apoio e incentivo durante todo o desenvolvimento desta investigação.

Aos colegas da turma de mestrado, em especial à Lílian, pela convivência e apoio, principalmente durante as disciplinas.

Aos participantes do Grupo de Pesquisa e Estudos em Educação Matemática da UFSCar e à Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Renata Prenstteter Gama pelas contribuições na discussão da minha pesquisa.

Aos grandes amigos Edgar e Daniel, que participaram desse período da minha vida e compartilharam das minhas angústias e ansiedades.

À coordenação e aos professores do Departamento de Matemática da UFSCar, que disponibilizaram informações sobre os formados e a Licenciatura.

Aos professores que participaram desta pesquisa por compartilharem de suas experiências de sala de aula e pelo comprometimento demonstrado com a qualidade do ensino da Matemática.

À CAPES pelo apoio financeiro.

Quem forma se forma e re-forma ao formar e quem é formado forma-se e forma ao ser formado.

**Paulo Freire**

## RESUMO

Esta pesquisa buscou investigar as contribuições da Licenciatura em Matemática da UFSCar e as vivências dos professores em início de carreira ao introduzirem e utilizarem as Tecnologias da Informação e Comunicação – TIC – em suas aulas. Esse estudo é de natureza qualitativa e constou de três momentos distintos: no primeiro, tentei, por meio de questionários, identificar os formados na Licenciatura que estavam atuando no magistério e que utilizavam algum recurso tecnológico em suas práticas; no segundo, os professores que disseram utilizar as tecnologias responderam a outro questionário com o intuito de se apreender as contribuições da formação inicial no que se refere ao uso das TIC; e, por fim, no último momento, foram selecionados quatro docentes para conceder entrevistas semi-estruturadas com o objetivo de identificar suas vivências do início de carreira na introdução e utilização das tecnologias. Na fase de análise, realizei uma primeira tentativa de organização dos dados em tabelas para facilitar a visualização da totalidade das respostas e depois empreendi uma análise mais sistemática desses dados, fazendo inferências, levantando hipóteses e dialogando com a literatura da área. Desse processo resultaram três categorias de análise: (1) as contribuições da formação inicial para a utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação, (2) as características da sobrevivência e (3) as características da descoberta. Nas categorias sobre as características da sobrevivência e da descoberta, identifiquei aspectos próprios do início de carreira, como também alguns outros que surgiram quando os professores fizeram uso das tecnologias. A discussão dos resultados evidenciou que a Licenciatura em Matemática da UFSCar proporcionou o contato dos formados com ambientes de discussão e reflexão sobre a utilização das TIC, possibilitando que se tornassem autônomos para buscar novas formas para abordar os conteúdos matemáticos. Apesar de essa formação inicial ter abordado essa temática, nas vivências dos docentes foram identificados muitos dilemas e desafios, demonstrando a complexidade que permeia essa prática. Além das dificuldades, questionamentos, medos, angústias e inseguranças frequentes no início de carreira – manter a disciplina na sala de aula, conseguir motivar os alunos, cumprir todo o programa, medo de não conseguir ensinar e começar a lecionar para uma turma já durante o andamento do ano letivo –, apontadas pela literatura nacional e internacional sobre essa temática, outras são acrescidas devido à utilização dessas ferramentas, entre as quais destaco: número insuficiente de equipamentos, a grande quantidade de alunos por turma, a falta de manutenção dos computadores, laboratórios de informática que não têm estrutura para receber uma grande quantidade de estudantes, falta de conhecimento dos alunos sobre as tecnologias, falta de *softwares* específicos para o ensino de Matemática instalados nos computadores e medo devido a imprevisibilidade dessas aulas. Contudo, as diversas maneiras com que foram utilizadas as tecnologias evidenciaram muita criatividade e clareza dos objetivos, sendo que as experiências positivas dessa fase podem ter contribuído para minimizar o choque de realidade e, além disso, outras vivências, como a participação em cursos de formação continuada e o apoio de grupos colaborativos, podem ter ajudado nessa fase do desenvolvimento profissional.

**Palavras-chave:** licenciatura em matemática; início de carreira docente; tecnologias da informação e comunicação.

## ABSTRACT

This research aims to investigate the contributions of UFSCar's Teaching License in Mathematics and the experiences of teachers at the beginning of their careers when introducing and using the Information and Communication Technology – ICT – in their classes. This is a qualitative-based study which consisted of three different moments: in the first one, I used a questionnaire to try to identify the graduates who were working as teachers and using any technology in their practices. In the second moment, teachers who said they use some kind of technology answered another questionnaire in order to provide information about the contributions of initial education regarding the use of ICT. Finally, in the last moment, four teachers were selected for the semi-structured interviews so that I could identify their experiences at the beginning of their careers in the introduction and use of technologies. During the analysis, I made a first attempt to organize the data in tables for an easier viewing of all the answers. Then I did a more systematic analysis of this data, making inferences, forming hypotheses and getting in contact with the literature of the area. This process resulted in three categories of analysis: (1) the contributions of initial education for the use of Information and Communication Technology, (2) the characteristics of the survival and (3) the characteristics of the discovery. Within the categories on the characteristics of survival and discovery, I was able to identify the particular aspects of the beginning of career and also some others that have arisen when teachers made use of technologies. The discussion of the results showed that the teaching license in mathematics from UFSCar provided the contact of the graduates with environments of discussion and reflection on the use of ICT, enabling them to become self-directed to seek new ways to teach the mathematical content. Even though the initial education had dealt with this issue, many dilemmas and challenges were identified in the teachers' experiences, what demonstrates the complexity that permeates this practice. Besides the difficulties, questions, fears, anxieties and insecurities, frequent in the beginning of career – to maintain discipline in the classroom, to motivate the students, to complete the program, the fear of failing to teach and to start giving a class when the school year is already under way – highlighted by national and international literature on this subject, others are due to the increased use of such tools, such as: insufficient number of equipment, a large number of students per class, lack of maintenance of computers, laboratories with inappropriate structure to receive a large number of students, students' lack of knowledge regarding the technologies, specific softwares to teach mathematics not installed in the computers and fear because of the unpredictability of these classes. However, the various ways in which the technologies were used showed great creativity and clarity of objectives, and the positive experiences that were at that stage may have contributed to minimize the shock of reality and, moreover, other experiences such as participation in continuing education courses and support of collaborative groups may have helped in the stage of professional development.

**Keywords:** teaching license in mathematics; beginning of a teacher career; information and communication technology.

## LISTA DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| Figura 1 – Transformações nos diversos segmentos da sociedade.....                                | 29 |
| Figura 2 – Níveis de Ensino de atuação dos ex-alunos da Licenciatura em Matemática da UFSCar..... | 98 |

## LISTA DE GRÁFICOS

|                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| Gráfico 1 – Tempo de Docência..... | 99  |
| Gráfico 2 – Tipo de Escola.....    | 100 |

## LISTA DE QUADROS

|  |    |
|--|----|
| Quadro 1 – Representação das mudanças ocorridas na escola.....   | 34 |
| Quadro 2 – Mudanças no papel do professor.....   | 49 |
| Quadro 3 – Fontes de aquisição dos saberes docentes.....   | 73 |
| Quadro 4 – Representação do percurso temático seguido na carreira.....                                   | 75 |
| Quadro 5 – Eixos de análise que emergiram dos dados.....   | 86 |
| Quadro 6 – Distribuição das disciplinas da Licenciatura em Matemática da UFSCar.....                     | 88 |
| Quadro 7 – Disciplinas que têm como objetivo ou em sua ementa a utilização das TIC.....                  | 90 |
| Quadro 8 – Cursos de Licenciatura em Matemática que têm disciplinas relacionadas às TIC na Educação..... | 95 |

## SUMÁRIO

|   |           |
|---|-----------|
| <b>INTRODUÇÃO .....</b>   | <b>15</b> |
| <b>ORIGENS E PROBLEMÁTICA DA PESQUISA .....</b>   | <b>21</b> |
| 1.2 Questão de Pesquisa e Objetivos.....  | 25        |
| <b>AS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA EDUCAÇÃO.....</b>                                    | <b>27</b> |
| 2.1 As Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação.....                                       | 27        |
| 2.2 O Papel do Professor e sua Formação para a Utilização das Tecnologias.....                        | 41        |
| <b>DA LICENCIATURA AO INÍCIO DA DOCÊNCIA: TORNANDO-SE PROFESSOR</b>                                   | <b>55</b> |
| 3.1 Formação inicial de professores.....  | 55        |
| 3.2 Uma discussão sobre os conhecimentos e saberes docentes.....                                      | 65        |
| 3.3 Ciclo de vida dos professores e o início da docência.....   | 73        |
| <b>METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS: OS CAMINHOS<br/>PERCORRIDOS.....</b>                    | <b>78</b> |
| 4.1 Metodologia .....   | 78        |
| 4.2 Os caminhos percorridos e as dificuldades encontradas .....                                       | 80        |
| 4.3 Análise dos Dados.....  | 83        |
| <b>PANORAMA DOS FORMADOS NA LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DA<br/>UFSCar.....</b>                         | <b>86</b> |
| 5.1 Breve Histórico da Licenciatura em Matemática da UFSCar em relação às TIC.....                    | 86        |
| 5.2 Aspectos presentes nos questionários dos formados na Licenciatura em Matemática da<br>UFSCar..... | 96        |

|  |            |
|--|------------|
| 5.3 Caracterização dos sujeitos e de suas escolas .....  | 113        |
| 5.3.1 Fabiana.....   | 113        |
| 5.3.2 Luis .....   | 114        |
| 5.3.3 Roberto.....   | 115        |
| 5.3.4 Silvio.....  | 116        |
| <b>UTILIZAÇÃO DAS TIC: CONTRIBUIÇÕES DA LICENCIATURA E VIVÊNCIAS<br/>DOS PROFESSORES EM INÍCIO DE CARREIRA .....</b> | <b>118</b> |
| 6.1 Contribuições da formação inicial.....   | 118        |
| 6.2 Características da sobrevivência no início de carreira .....   | 131        |
| 6.3 Características da descoberta no início de carreira .....  | 142        |
| <b>ALGUMAS CONSIDERAÇÕES.....</b>  | <b>152</b> |
| <b>APÊNDICES .....</b>   | <b>168</b> |
| APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO INICIAL.....   | 169        |
| APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO.....   | 170        |
| APÊNDICE C – ROTEIRO DA ENTREVISTA.....  | 171        |

## INTRODUÇÃO

Esta pesquisa teve como objetivo identificar, compreender e analisar as contribuições da Licenciatura em Matemática da UFSCar e as vivências dos professores em início de carreira ao introduzirem e utilizarem as Tecnologias da Informação e Comunicação – TIC – em suas aulas.

Para realizar este estudo, fiz uso de dois tipos diferentes de instrumentos de coleta de dados: questionário e entrevista.

Um primeiro questionário foi utilizado com a finalidade de localizar os formados que estavam trabalhando no magistério, além de obter algumas informações adicionais, como o tempo de atuação, o nível de ensino, o tipo de escola, a carga horária semanal, a utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação e sua frequência. Recebi o retorno de 57 ex-alunos, sendo que 27 deles atuavam na carreira docente e 22 disseram que utilizavam algum recurso tecnológico em suas aulas.

Então, para esses 22 formados no curso de Licenciatura foi enviado um segundo questionário com o objetivo de apreender suas concepções sobre a utilização das TIC e obter informações sobre a formação inicial e continuada desses professores. Desse total, 16 retornaram. Com base nas respostas desses docentes, foram escolhidos quatro para participar de outro momento deste estudo no qual concederam entrevistas semi-estruturadas que tinham como objetivo apreender situações do início de carreira permeado pela introdução e utilização das TIC.

Analisando os dados coletados com esses dois instrumentos, emergiram as três categorias desta investigação: contribuições da formação inicial, características da sobrevivência e da descoberta no início de carreira.

O foco desta investigação foi se delineando no decorrer do seu desenvolvimento. A princípio, queria investigar como os professores em início de carreira formados na UFSCar utilizavam as TIC e depois, as contribuições da formação inicial para esse uso. Após essas transformações, escolhi abordar o curso de Licenciatura e o início de carreira docente. Essa opção ocorreu devido ao interesse em entender qual era a visão dos ex-

alunos sobre a formação oferecida no curso de Matemática da UFSCar no tocante às TIC e o início de carreira por ser ainda um tema pouco discutido e pesquisado.

Em uma revisão da literatura realizada, foi possível encontrar vários estudos brasileiros sobre o início da docência nos diversos níveis de ensino. Essas pesquisas evidenciam o que aponta a literatura internacional, ou seja, que esse período é muito difícil e complexo, com angústias, sofrimentos e dilemas, mas também cheio de aprendizagens.

A pesquisa de Guarnieri (1996) teve como objetivo compreender como os professores em início de carreira aprendem a ensinar no exercício da profissão docente. Essa pesquisadora realizou um estudo exploratório inicial com sete professoras que lecionavam nas séries iniciais do 1º grau – atual Ensino Fundamental. A coleta de dados foi realizada por meio de entrevistas semi-estruturadas. Em um segundo momento, realizou um estudo de caso com uma professora de 1ª série. A pesquisadora obteve alguns resultados semelhantes ao que vem apontando a literatura sobre o início da docência, como: esses professores assumem as classes consideradas mais difíceis; isolam-se devido à falta de espaço para partilhar as dificuldades com os pares; têm dificuldades para relacionar e organizar os conteúdos de ensino; revelam preocupação com a aprendizagem dos alunos etc. Entretanto, alguns resultados divergiram da literatura da área, o que, segundo a autora, deveu-se à realidade brasileira. Entre eles, destacam-se: a indisciplina não foi o principal problema que enfrentaram, pois afirmaram que tinham um bom relacionamento com os alunos; ao ingressar na carreira, às vezes com o ano letivo já iniciado, tinham que assumir um planejamento realizado por outras professoras; apresentaram a preocupação em realizar um trabalho diferenciado com alunos com dificuldades, com a distribuição dos conteúdos em um dia de trabalho, na seleção de atividades mais interessantes etc.

Lima (2004) analisou, em seu artigo, as principais características do início da aprendizagem profissional da docência de professoras das séries iniciais apontadas por estudos brasileiros. Para tanto, trouxe os resultados de quatro pesquisas que tinham como foco essa temática, sendo eles: Trabalhando pelo sucesso escolar: as vivências de uma professora em seu primeiro ano de atuação na escola pública (SILVEIRA, 2002); O início da construção da profissão docente: analisando dificuldades enfrentadas por professoras de séries iniciais (CORSI, 2002); O início da docência e a trajetória profissional segundo a visão de professoras em final de carreira (PIZZO, 2004) e um estudo sobre as características do início da construção da docência nas séries iniciais do ensino fundamental (ROCHA, 2004). Segundo Lima (2004), esses estudos trouxeram os principais aspectos que fazem parte da entrada na

carreira, sendo um período de muitas aprendizagens, mas também de dificuldades. O isolamento, a dificuldade em transpor o conhecimento adquirido na formação inicial, a disciplina, o relacionamento com pais, alunos e pares, motivação e dificuldade em trabalhar com as diferenças características de cada aluno foram evidenciados nessas investigações.

Em um estudo sobre o estado da arte das pesquisas sobre o processo de aprendizagem profissional da docência nos primeiros anos de carreira, Mariano (2006) fez um levantamento sobre as produções da ANPED e do ENDIPE no período de 1995 a 2004, tendo localizado 24 estudos.

Mariano (id.) encontrou nesses estudos alguns aspectos mais enfatizados, como: socialização profissional; saberes docentes; percepções, sentimentos, dilemas e dificuldades enfrentadas pelos iniciantes; análises de depoimentos e da prática pedagógica e, por fim, os modelos de formação de professores. Entre os aspectos pouco enfatizados, têm-se: relações estabelecidas entre a formação básica e a entrada na carreira, os tipos de aprendizagens que o professor em início de carreira desenvolve e o processo de aprendizagem profissional da docência na Educação Infantil. Finalizando, têm-se os aspectos que não foram abordados em nenhum dos 24 estudos, como: políticas de formação continuada ou de desenvolvimento profissional; relações entre início de carreira e a política institucional das escolas; análise da prática pedagógica dos professores da educação de jovens e adultos etc.

Investigar os processos de formação vivenciados por professoras em início de carreira foi o objetivo do estudo de Nono e Mizukami (2006). Os sujeitos dessa pesquisa foram quatro professoras da Educação Infantil e das séries iniciais do Ensino Fundamental que tinham até cinco anos de profissão. Essas professoras participantes do estudo analisaram casos de ensino<sup>1</sup> e depois elaboraram um caso com base nas situações vivenciadas no início da carreira.

Os dados indicaram que as professoras tentaram estabelecer relações das situações da entrada na carreira com: a vida escolar, a formação inicial, as exigências da prática, os conhecimentos necessários para enfrentar o início da docência, as fontes de aprendizagem, os pais e os alunos, as dificuldades, os desafios e as aprendizagens dessa fase da carreira. Os dados evidenciaram ainda que, apesar das características semelhantes dessa etapa da profissão docente, cada um vivencia esse momento de forma particular devido aos diferentes conhecimentos que tem da docência, das relações que estabelece com os pares, das

---

<sup>1</sup> Casos de ensino são, segundo Merseth (1996, *apud* NONO, 2005), documentos que descrevem situações ou eventos reais ocorridos na escola para serem usados como ferramentas na formação de professores.

experiências anteriores e de suas histórias de vida. As pesquisadoras destacaram que as professoras reconhecem que a formação não termina no curso de formação inicial, mas que deve se prolongar por toda a carreira, sendo essa apenas uma das fontes de aprendizagem; a importância da articulação teoria e prática e a mobilização de diversos conhecimentos para ensinar.

Rocha (2005) tentou compreender como os professores iniciantes de Matemática egressos da licenciatura da Unicamp, na transição de alunos a docentes, se constituíam profissionalmente e como (re)elaboravam os conhecimentos adquiridos no curso de formação inicial diante dos desafios da prática. No intuito de alcançar esse objetivo, a pesquisadora utilizou-se de questionários e em uma segunda fase realizou um estudo de caso etnográfico com dois professores que atuavam nas séries finais do Ensino Fundamental, sendo um de escola pública e o outro de escola particular. Os resultados confirmaram os aspectos do choque de realidade, sendo esse período caracterizado por intensas aprendizagens, mas também marcado por muitos desafios, angústias, dilemas e preocupações. Os professores explicitaram a importância fundamental da formação inicial no processo de constituição profissional, apesar de perceberem que continuam aprendendo na prática pedagógica. Também apontaram, por um lado, lacunas na formação inicial, como, por exemplo, a falta de articulação entre a teoria e a prática e entre os conteúdos trabalhados nos cursos e aqueles que teriam que ensinar na Educação Básica, mas, por outro lado, apontaram a importância das disciplinas pedagógicas para a prática profissional e da participação dos professores iniciantes em grupos colaborativos.

Gama (2007) investigou como acontece o processo de entrada na carreira docente e de desenvolvimento profissional quando o professor de Matemática participa de grupos colaborativos. Os instrumentos de coleta de dados utilizados nessa pesquisa foram: questionários, entrevistas, observações de aulas e das reuniões dos grupos, diários de campo, documentos e publicações dos grupos, narrativas escritas pelos iniciantes, *e-mails* e registros obtidos do espaço virtual dos grupos. Foram identificados, por meio de questionários, cinco professores iniciantes que participavam de três grupos diferentes e estavam alocados na UFSCar, na Unicamp e em uma Diretoria Regional de Ensino. Foram realizadas entrevistas com esses docentes e escolhidos três para aprofundamento do estudo. Os resultados apontaram que os grupos ajudaram no desenvolvimento profissional desses professores porque: promoveram um processo reflexivo e sistemático sobre a prática docente; forneceram apoio para os desafios e dificuldades enfrentados pelos iniciantes, principalmente porque a

eles são atribuídas as classes mais difíceis; constituíram-se em protagonistas de seu processo de socialização profissional, compartilhando, reforçando, validando e apoiando novas experiências docentes; desenvolveram uma cultura colaborativa na própria escola promovendo mudanças da prática pedagógica e ouviram com maior atenção os alunos, levando em consideração suas respostas, promovendo questionamentos a fim de que negociassem significados e construíssem conceitos matemáticos.

No levantamento realizado por Gama (id.), essa pesquisadora localizou 28 trabalhos sobre o início da docência que foram desenvolvidos no período de 1983 a 2006. No entanto, dessas pesquisas apenas três delas (CAMARGO, 1998; GAMA, 2001; ROCHA, 2005) se referem a professores formados na Licenciatura em Matemática.

Dessa forma, este estudo vem somar a essas pesquisas, com o intuito de trazer contribuições para essa discussão, pois, como indica Fiorentini et al. (2002, p. 158), “a busca de compreensão de como ocorre no Brasil a passagem de aluno a professor que ensina Matemática tem sido pouco investigada”.

Esta investigação se estruturou da seguinte forma.

No Capítulo 1, apresento as origens desta pesquisa, ou seja, minhas experiências e história de vida que despertaram o interesse por investigar essa temática, além dos objetivos e a questão de pesquisa.

Os Capítulos 2 e 3 trazem os aportes teóricos que serviram de base para a análise dos dados. No Capítulo 2, faço considerações e discussões sobre as mudanças ocorridas na sociedade por diversos fatores, sendo as TIC um deles, que provocaram transformações em todos os âmbitos, inclusive na Educação e no papel do professor. No Capítulo 3, apresento uma discussão sobre formação de professores abordando aspectos como a racionalidade, a reflexão, os conhecimentos e saberes docentes e o início de carreira.

A metodologia utilizada na pesquisa e os instrumentos de coleta de dados estão presentes no Capítulo 4. Relato ainda os caminhos percorridos e as dificuldades encontradas.

O Capítulo 5 traz um panorama da Licenciatura em Matemática da UFSCar com relação às TIC e um breve levantamento realizado em algumas universidades paulistas sobre essa temática. Além disso, apresento alguns aspectos presentes nos dois questionários que foram respondidos pelos formados nesse curso.

No Capítulo 6, é apresentada a análise dos dados dos quatro sujeitos que responderam aos questionários e nos concederam entrevistas semi-estruturadas. Esses dados são apresentados de acordo com as categorias de análise.

Por fim, no último capítulo é apresentada uma tentativa de síntese dos principais resultados da pesquisa.

## CAPÍTULO 1

### ORIGENS E PROBLEMÁTICA DA PESQUISA

Iniciei o curso de Matemática na Universidade Federal de São Carlos em 2001. O primeiro semestre foi uma grande surpresa e muito angustiante. Pensava que ampliaria a Matemática que tinha visto na Educação Básica, e não que seria tão difícil nem que precisaria de tantas horas de estudo. O choque foi tão grande que reprovei em três disciplinas das cinco cursadas. Porém, destaco que vários estudos explicitam o alto nível de reprovação nos cursos de ciências exatas. Fregoneis (2002) realizou um estudo sobre o desempenho acadêmico de alunos dos diferentes cursos de ciências exatas e das engenharias da Universidade Estadual de Maringá e identificou a intensidade de evasão e as disciplinas que apresentavam uma grande taxa de reprovação. Particularmente na Matemática, houve um alto índice de reprovação, atingindo 73% dos ingressantes no ano de 1995.

Os semestres subsequentes não foram muito diferentes, mas algumas aulas na sala de informática, com o Cabri-Géomètre e com o Maple V, me chamaram a atenção, mesmo não sabendo manusear os *softwares* e somente executando os comandos fornecidos pelo professor. Essa forma de uso das tecnologias vai de encontro as idéias de Valente (1993, p. 3), que “formar um professor que seja capaz de usar informática como recurso de ensino-aprendizagem não significa adicionar ao seu conhecimento as técnicas ou conhecimentos de informática”.

Ressalto que o interesse pela Informática teve início no Ensino Médio, quando cursei o ensino profissionalizante nessa área e gostei muito.

Além disso, nos primeiros anos do curso de Matemática, tinha a idéia de que a profissão docente era simples, provavelmente por causa dos professores que tive ao longo da minha vida escolar, inclusive no ensino superior. Todos eles ensinavam da mesma forma: explicavam o conteúdo, resolviam alguns exemplos na lousa, propunham que os alunos fizessem uma enorme lista de exercícios e depois avaliavam. Esses quatro momentos – mostrar o conceito, mostrar seu funcionamento, treinar e avaliar –, segundo Lima (1998),

fazem parte da *pedagogia do treinamento*, caracterizada pela aprendizagem do saber fazer, que, “por não implicar pensamento, acontece simplesmente pela manipulação das regras da operacionalidade do conceito, do treinamento no mecanismo algorítmico” (p. 99).

No entanto, minha concepção sobre a profissão docente começou a mudar a partir do 4º semestre da Licenciatura, quando cursei a disciplina Didática Geral, e no semestre seguinte, com Metodologia e Prática de Ensino de Matemática na Educação Básica. Nesse momento, comecei a ter um maior contato com assuntos relacionados à Educação por meio da leitura de textos e discussões e percebi o quanto ser professor é complexo e a responsabilidade que tinha como futuro educador.

Ao longo dessas disciplinas e de outras que as sucederam, principalmente Informática Aplicada ao Ensino, me envolvi com questões educacionais e surgiram questionamentos e reflexões sobre o uso das tecnologias na sala de aula.

Informática Aplicada ao Ensino é oferecida no último semestre do curso e foi muito importante para minha formação. A partir dessa experiência, realizei um estudo sobre seus aspectos mais interessantes, o qual foi apresentado no IX Encontro Nacional de Educação Matemática – ENEM – em 2007, intitulado *Informática Aplicada ao Ensino: relato de uma experiência*.

Essa disciplina tinha como objetivo: investigar novas tecnologias de comunicação aplicadas à educação matemática e provocar a mudança de postura didática do professor face às ferramentas tecnológicas de apoio e ao sincronismo com o mundo atual.

Ela foi composta por vários momentos: discussão de textos e documentos oficiais; realização de atividades no Sistema de Gerenciamento de Cursos WEBCT; exploração de diversos *softwares*, como o Cabri-Géomètre, LOGO, Excel, Maple V e Derive; aulas simuladas; aulas virtuais e construção de *site* para a Internet.

Na investigação realizada, evidenciou-se que a grande variedade de atividades e momentos da disciplina proporcionou aos alunos um leque de possibilidades e conhecimentos que poderá ajudá-los na utilização das TIC em suas aulas. A discussão e o debate dos textos sobre esse tema levaram os futuros professores a refletir e analisar a importância das tecnologias no ensino de Matemática e também seus limites, havendo a troca de idéias e experiências entre os participantes.

Além disso, o contato com alguns *softwares* para ensinar Matemática e sua avaliação fizeram os futuros professores refletirem sobre como, quando e por que usar esses

recursos. As aulas simuladas nas quais foram apresentadas atividades utilizando algum recurso tecnológico permitiram a ampliação dos caminhos para que os futuros professores pudessem buscar novas alternativas para usar as tecnologias em suas aulas.

Entretanto, algumas lacunas foram observadas na disciplina Informática Aplicada ao Ensino, como a utilização do Maple V, que, por ser um *software* de alto custo e em inglês, não é acessível às escolas. Assim sendo, esse programa poderia ter sido substituído por algum outro, visto que o objetivo é preparar o professor para a utilização das tecnologias em suas aulas da Educação Básica. Ainda durante o desenvolvimento da disciplina, poderiam ter sido realizadas atividades com calculadora simples, não apenas para conferir resultados de operações aritméticas, mas para levantar e verificar hipóteses, descobrir padrões, trabalhar seqüências numéricas etc.

Explicito também que no curso de formação inicial com apenas uma disciplina de um semestre não é possível preparar os professores para a utilização das TIC na sala de aula. É importante notar que, conforme relatado em alguns estudos (SIMIÃO; REALI, 2002; BORBA; PENTEADO, 2001), se os professores não tiverem oportunidades de discutir e explorar as tecnologias ainda na formação inicial, eles dificilmente as utilizarão em sua prática docente.

Alguns desses resultados também foram encontrados no estudo de Souza (2006). Nessa investigação, foi aplicado um questionário a 24 professores de Matemática, e a análise evidenciou que 38% deles utilizaram pelo menos uma vez o computador em suas aulas e 25% disseram utilizar os computadores regularmente em suas práticas. Além disso, algumas das dificuldades apresentadas por eles foram: número reduzido de computadores; muitos alunos por turma; falta de manutenção das máquinas; ausência de suporte técnico; falta de conhecimento de informática por parte dos alunos e falta de tempo para preparar as atividades.

Por isso, com o intuito de estudar um pouco mais sobre as tecnologias na Educação, influenciado por minha inclinação natural à informática, pelas questões com relação ao uso das tecnologias e pela forma como eram as aulas de laboratório no ensino superior, decidi desenvolver meu Trabalho de Graduação sobre esse tema.

Procurei uma professora para me orientar, que me indicou, como primeira leitura, uma tese de doutorado sobre as Tecnologias da Informação e Comunicação – TIC. A autora da tese, com suas reflexões, me levou a questionar se minha formação estaria contribuindo para a utilização de recursos tecnológicos nas aulas, pois, embora Informática

Aplicada ao Ensino tenha me proporcionado um contato maior com as TIC, nas outras disciplinas, o professor apenas colocava os comandos na lousa e os alunos os executavam.

Nesse sentido, no meu Trabalho de Graduação, intitulado *Um estudo sobre a formação do professor para a utilização das tecnologias nas aulas de Matemática*, abordei aspectos relacionados às mudanças no papel do professor e à formação inicial e continuada, além das dificuldades enfrentadas na utilização de tecnologias nas aulas de Matemática. Esse trabalho fez surgir novas indagações e questionamentos em relação à formação inicial de professores para a utilização dos recursos tecnológicos, porque os resultados evidenciaram que os docentes tinham muitas dificuldades na utilização das TIC, devido a diversos fatores: carga horária semanal de trabalho, número de computadores e de alunos por turma e questões relativas à sua formação.

Além disso, em 2005 tive minhas primeiras experiências docentes na rede estadual de ensino, com aulas de reforço de Matemática dadas duas vezes por semana, no mesmo período em que os alunos estudavam. Foi uma época muito difícil porque tive muitos problemas com indisciplina e também para ensinar os conteúdos nos quais os alunos apresentavam dificuldades. Isso me deixava muito angustiado, inseguro, com medo e me trouxe questionamentos sobre minha formação inicial. Algum tempo depois, sem conseguir obter soluções, resolvi desistir das aulas e procurei algumas leituras sobre esse período do desenvolvimento profissional do professor para tentar descobrir se esses sentimentos eram comuns nessa fase.

Nessa perspectiva, coloco alguns questionamentos que me levaram a pensar sobre essa problemática.

Como deve ser a formação inicial para contribuir de forma positiva para que os futuros professores utilizem as TIC em suas aulas? O que o aluno precisa aprender para utilizar as tecnologias quando for professor? Quais as mudanças que devem ocorrer nos cursos e nas práticas dos professores formadores para que os alunos aprendam a utilizar as TIC em situações de ensino e aprendizagem?

Além dessas questões, surgiram algumas outras relacionadas ao início de carreira, pois essa é uma fase muito conturbada para os professores: como é a relação desses docentes com as Tecnologias da Informação e Comunicação? Como é a relação de professores iniciantes que utilizam as tecnologias com os alunos, com seus pares e com a

direção da escola em que atuam? Que desafios e dificuldades os iniciantes enfrentam para introduzir e utilizar as TIC em suas aulas?

Nesse contexto e com essas preocupações é que surgiu a motivação para realizar esta pesquisa, cujo objetivo não é simplesmente obter respostas, mas tentar compreender alguns dos aspectos que perpassam os questionamentos apresentados.

## **1.2 Questão de Pesquisa e Objetivos**

Neste estudo, investigarei as contribuições da formação inicial para que os futuros professores utilizem as TIC nas suas aulas e as vivências desses docentes, formados no curso de Licenciatura em Matemática da UFSCar e que atualmente estão em início de carreira, na introdução e utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação em suas aulas.

No início da pesquisa, o intuito era investigar como os professores em início de carreira, formados do curso de Licenciatura em Matemática da UFSCar, utilizavam as Tecnologias da Informação e Comunicação. Posteriormente, o foco passou a ser as contribuições da formação inicial para que os professores utilizem as TIC em suas aulas. Assim, durante o desenvolvimento deste estudo, a pergunta passou por várias modificações e foi se modelando até chegar à questão atual. O processo de transformação da pergunta diretriz e do foco do estudo ao longo de uma pesquisa é considerado natural, como ressaltam Araújo e Borba (2004, p. 29):

O processo de construção da pergunta diretriz de uma pesquisa é, na maioria das vezes, um longo caminho, cheio de idas e vindas, mudanças de rumo, retrocessos, até que, após um certo período de amadurecimento, surge a pergunta.

Assim, a questão que norteará a presente pesquisa é a seguinte:

*Quais as contribuições da formação inicial e os aspectos do início da docência apresentados por professores formados no curso de Licenciatura em Matemática da UFSCar quando introduzem e utilizam as Tecnologias da Informação e Comunicação em suas aulas?*

Para responder a essa questão, delineei como objetivo geral: identificar, compreender e analisar as contribuições da Licenciatura em Matemática da UFSCar e as vivências dos professores em início de carreira ao introduzirem e utilizarem as TIC em suas aulas.

Têm-se como objetivos específicos:

- a) Identificar e analisar as vivências dos professores iniciantes ao introduzirem e utilizarem as TIC nas aulas de Matemática;
- b) Identificar e analisar as contribuições do curso de Licenciatura em Matemática da UFSCar na formação dos professores para utilizarem as TIC na sala de aula e enfrentarem os dilemas e desafios dessa prática;
- c) Contribuir com o debate sobre a formação de professores de Matemática quanto à utilização das TIC.

Tenho como hipótese que, além das diversas dificuldades próprias do início da docência, apontadas por diversas pesquisas (VEENMAN, 1988; HUBERMAN, 1995; GONÇALVES, 1995), outras relacionadas à utilização das tecnologias se associam a essas, tornando ainda mais complexa essa fase do desenvolvimento profissional do professor.

Dessa forma, entendo que a contribuição desta pesquisa para a área deve-se ao fato de abordar o movimento de transição de alunos a professores – da licenciatura ao início de carreira –, permeado pela introdução e utilização das TIC nas aulas de Matemática, pois, como evidenciado no estudo de Rocha (2005), esse período é marcado por intensas aprendizagens, dilemas, angústias e dificuldades.

Portanto, é nesse contexto que propus esta investigação, com o intuito de trazer contribuições para essa discussão.

Após os delineamentos que deram origem e direcionaram esta pesquisa, passarei agora a abordar os estudos teóricos que deram suporte à investigação. Farei uma discussão sobre as Tecnologias da Informação e Comunicação na sala de aula e o papel do professor nesse contexto.

## CAPÍTULO 2

### AS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA EDUCAÇÃO

Neste capítulo, primeiramente, descrevo as transformações ocorridas na sociedade atual e também as mudanças provocadas pela introdução das TIC na Educação. Em um segundo momento, discuto as mudanças no papel do professor nesse novo cenário.

#### 2.1 As Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação

Sociedade da Informação, Sociedade do Conhecimento, Era da Informação, Sociedade Informática e muitas outras denominações são usadas para a sociedade atual em que vivemos. Algumas vezes, esses termos são utilizados como sinônimos e em outras com significados bem diferentes, pois, como afirma Torres (2005, p. 1), essas designações “não têm um significado único, convivem com muitos términos afins sem fronteiras claras entre eles, e têm pouco desenvolvimento conceitual, teórico e pedagógico”.

O termo Sociedade da Informação, ainda segundo essa autora, surgiu na década de 1990, quando houve um marco na história da humanidade: a implantação do sistema neoliberal. Torres explicita que esse sistema impõe alguns paradoxos que atingem a sociedade: “revolução tecnológica com crescente exclusão social, globalização com maior localização, concentração do poder político e econômico nas mãos de poucos com expansão e articulação também global de protestos e movimentos sociais” (id., p. 1).

Diante desse novo cenário, o Brasil criou um documento chamado Sociedade da Informação no Brasil – Livro Verde, lançado em 2000 pelo Ministério da Ciência e Tecnologia, com uma proposta detalhada que dá base para um programa nacional que tem como objetivo:

Integrar, coordenar e fomentar ações para a utilização de tecnologias de informação e comunicação, de forma a contribuir para a inclusão social de todos os brasileiros na nova sociedade e, *ao mesmo tempo*, contribuir para que a economia do País tenha condições de competir no mercado global. (BRASIL, 2000, p. 10).

Nesse sentido, existem várias linhas de ação, entre elas:

- a) Mercado, trabalho e oportunidades: promover a competitividade das empresas brasileiras e a expansão das de pequeno e médio porte, além de incentivar o comércio eletrônico e novas formas de trabalho;
- b) Universalização de serviços para a cidadania: promoção do acesso à Internet a toda a população brasileira;
- c) Educação na Sociedade da Informação: possibilitar o aprendizado via Internet, capacitação dos professores e a utilização das TIC em atividades pedagógicas e educacionais;
- d) Conteúdos e identidade cultural: promover a criação de conteúdos para a preservação da identidade cultural do país;
- e) Governo ao alcance de todos: informatização da administração pública com divulgação de informações para a população.

Independente da denominação utilizada para essa sociedade, as mudanças e transformações provocadas pelos avanços tecnológicos e pela globalização estão causando modificações econômicas, políticas, educacionais e científicas com uma rapidez jamais vista antes.

O diagrama abaixo evidencia as diversas esferas da sociedade afetadas por essas transformações.

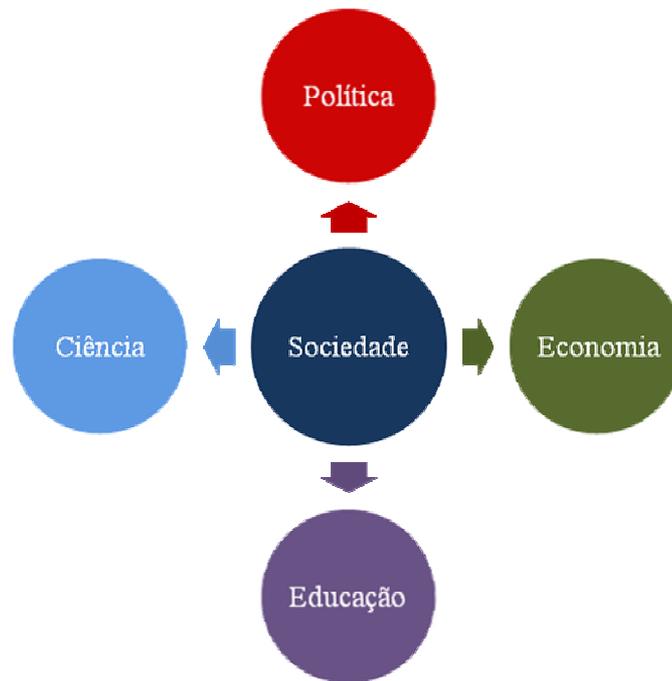


Figura 1 – Transformações nos diversos segmentos da sociedade.

A revolução tecnológica que permeia o mundo em que vivemos se difundiu amplamente nos anos 1970, quando foi inventado o microprocessador (1971), o microcomputador (1975) e o protocolo TCP/IP<sup>2</sup> (1974), dando origem a todo o aparato tecnológico existente atualmente (CASTELLS, 1999).

Para Castells (id.), os fatores responsáveis por esses avanços são: a microeletrônica, os computadores e as telecomunicações. A evolução da microeletrônica tornou possível a criação primeiro dos transistores, circuitos integrados, e depois dos microprocessadores, que deram origem aos computadores. Não se pode deixar de acrescentar que com o desenvolvimento das telecomunicações tivemos o advento da Internet e dos telefones celulares.

O computador modificou a vida das pessoas. Essas máquinas facilitam a realização de muitas tarefas e também possibilitam outras que não poderiam ser realizadas sem elas. As câmeras fotográficas digitais, os MP3 *players*, os telefones celulares já fazem parte da vida de milhões de pessoas em todo o mundo. Mais recentemente, tem-se a entrada

<sup>2</sup> TCP/IP (Protocolo de Controle de Transmissão/Protocolo de Internet) é o protocolo no qual está baseada a Internet. Verifica se os dados são enviados de forma correta, na seqüência apropriada e sem erros, pela rede.

do Brasil no mundo da TV digital como outro exemplo das transformações tecnológicas atuais.

O surgimento da Internet provocou transformações em relação ao tempo e ao espaço, porque possibilitou a diminuição de distâncias. Comunicamo-nos com pessoas do outro lado do mundo a qualquer hora como se estivéssemos falando com um vizinho ao telefone; temos acesso a notícias recentes em questão de minutos; os usuários dos *sites* de relacionamento e dos *softwares* de comunicação instantânea crescem exponencialmente a cada dia; compramos passagens aéreas, livros, entradas de cinema e uma grande variedade de coisas sem sair de casa; acessamos *sites* de universidades e bibliotecas européias, visualizando obras disponibilizadas *online* em questão de segundos e podemos visitar virtualmente lugares que nunca visitaremos de fato.

De forma diferente das inovações tecnológicas anteriores, ela integra as várias formas de comunicação – escrita, oral e audiovisual – numa mesma rede interativa mundial, que possibilita o compartilhamento de informações e a comunicação de muitos com muitos em tempo real, rompendo as barreiras geográficas de espaço e tempo (GARCIA, 2005, p. 44).

Esses avanços estão provocando o que alguns autores (CASTELLS, 1999; OLIVEIRA, 2003; PEREIRA, 2005) chamam de *convergência tecnológica ou digital*, que é a integração numa única tecnologia de diversos elementos, como textos, sons e imagens, substituindo os antigos recursos, por exemplo, o telefone e o telégrafo, que eram responsáveis pela transmissão de apenas um desses elementos.

O setor de serviços também está sendo muito afetado por essas transformações. As agências bancárias passaram por muitas mudanças devido ao novo contexto tecnológico. A maioria das transações financeiras pode ser realizada nos caixas eletrônicos, na Internet e até no telefone celular.

Com isso, ocorrem transformações na estrutura ocupacional. Por um lado, surgem novas funções e empresas, como as pessoas que são treinadas para ajudar os clientes a utilizar os caixas eletrônicos; as empresas de telefonia, que contratam pessoas para atenderem seus clientes por telefone dando-lhes assistência; e o comércio pela Internet, chamado de *e-commerce*, que atraiu muitas empresas conceituadas. Esses novos serviços demandam uma melhor formação por parte das pessoas que os realizam. Por outro lado, há aumento no número de desempregados, principalmente nas funções que podem ser realizadas por

máquinas. Por exemplo, com a automatização das indústrias, um robô realiza o trabalho de vários empregados. No corte de cana-de-açúcar, muito comum no interior do estado de São Paulo, os cortadores estão sendo substituídos pelas máquinas, o que não é de todo ruim, porque esse trabalho é muito desgastante, tendo ocasionado até mortes pelo excesso de esforço necessário. A vantagem das máquinas é que elas não precisam de descanso, não ficam doentes nem têm direitos trabalhistas, o que aumenta muito os lucros das empresas.

Esse movimento dos empregos, ainda que não se possa afirmar com certeza, “mostra a transferência secular de um tipo de atividade para outro à medida que o progresso tecnológico substitui o trabalho por ferramentas mais eficientes de produção” (CASTELLS, 1999, p. 273).

A ciência também evoluiu muito nas últimas décadas. Há algum tempo, não se poderia pensar que todo o código genético humano seria decodificado e que se desenvolveria a técnica da clonagem, possibilitando que se conheça a causa de muitas doenças e talvez a cura de algumas delas. Porém, esses avanços provocaram a discussão de questões éticas, por exemplo, aquelas que surgem por causa de experiências com células-tronco.

Do mesmo modo, a Educação é afetada por diversas modificações decorrentes desse cenário.

Uma dessas transformações é a ampliação das fontes de informação e de conhecimentos às quais os alunos podem ter acesso e, assim, a escola passaria a ser mais uma delas. Estudantes e também professores podem conseguir informações e elaborar conhecimentos em diversos ambientes e de forma muito mais interessante e atraente, como, por exemplo, na Internet. O hipertexto<sup>3</sup> possibilita o acesso a diversos assuntos relacionados – à escolha do usuário – e contêm muitos outros atrativos integrados, como imagens, desenhos, sons etc., muito diferente dos textos impressos, que são lineares, seqüenciais e estáticos.

No entanto, em pleno século XXI, esses recursos nem sempre são aproveitados. Estudantes de regiões favorecidas de estados brasileiros mais ricos ainda não têm acesso às tecnologias e a escola continua sendo o lugar de referência no qual recebem informações e constroem seus conhecimentos. Por isso, o professor é de fundamental importância nessa instituição, que ainda é, muitas vezes, a única fonte de informações dos alunos e de elaboração de conhecimentos.

---

<sup>3</sup> É um conjunto de nós ligados por conexões. Os nós podem ser palavras, páginas, imagens – gráficas ou parte de gráficos –, seqüências sonoras, documentos complexos que podem eles mesmos ser hipertextos (LÉVY, 1993).

Com os diversos meios de acesso à informação, as possibilidades de desenvolvimento do conhecimento se multiplicam. É importante ressaltar que informação e conhecimento são muito diferentes, pois como assinala Pais (2002), assim como na natureza, na elaboração do conhecimento não existe geração espontânea, ou seja, o acesso a informação não implica diretamente construção de conhecimento. Segundo esse autor, o conhecimento tem como matéria-prima a informação, mas ter acesso a ela não é garantia de construção de conhecimento.

Para que aconteça a elaboração de conhecimento é necessário:

Informações obtidas a partir de fontes vivenciadas pelo sujeito, passando por experiências empíricas, pela via silenciosa da leitura e da escrita, pela rapidez da oralidade, pela solitude da reflexão individual, pelo tumultuoso debate coletivo (...) esta lista fica enriquecida pela rede mundial de informações (PAIS, 2002, p. 22).

Ainda nessa perspectiva, a UNESCO, na Conferencia Mundial sobre la Sociedad de la Información (CMSI), realizada em Genebra em 2003, explicita, em documento oficial, que “promover o fluxo de informações, por si mesmo, não é suficiente para proporcionar as oportunidades para o desenvolvimento que se deseja do conhecimento” (GUTTMAN, 2003, *apud* TORRES, 2005, p. 2).

Assim, o acesso à informação é condição necessária, mas não suficiente para que o indivíduo desenvolva novos conhecimentos a partir delas. Para a elaboração desses conhecimentos, os estudantes devem aprender a selecionar, organizar, comparar, analisar, priorizar, questionar e refletir sobre as informações. Só então, com a construção e reformulação de conhecimentos já existentes no indivíduo é que outros serão internalizados.

A mudança na estrutura familiar nuclear também afeta a função social da escola e da Educação. Diferentes modelos de família surgem devido a entrada da mulher no mercado de trabalho, ao agrupamento de filhos de diferentes casamentos e a família onde a figura paterna, materna ou ambas não estão presentes. Algumas vezes ainda, adolescentes ficam grávidas precocemente e criam os filhos sem a presença do pai, e por terem que trabalhar, deixam as crianças com os avós. Essas transformações no modelo tradicional de família, no qual os filhos viviam com os pais, provocam uma crescente falta de atenção e tempo para educar as crianças. Nesse contexto, a escola assume o papel de socialização, cuidado e atenção, que antes eram funções da família (MARCELO, 2002).

Outro fator importante é a democratização do acesso à escola, que trouxe para essa instituição uma camada da população que até então não fazia parte dela. Isso provocou uma diversidade de sujeitos nas salas de aulas, com experiências e conhecimentos diferentes, e que por isso aprendem de formas e em tempos diversos. Para Mizukami et al. (2003, p. 11), “são outras as vidas que ocorrem agora à escola – além daquelas oriundas das classes média e alta, clientela por excelência dos períodos anteriores – e que, portanto exigem um novo projeto da escola que atenda a essas vidas diferentes”.

Além disso, as novas gerações dessa sociedade são muito diferentes das passadas, porque muitos estão desde pequenos em contato com as tecnologias e, por isso, acostumados ao grande volume de informações com que têm que lidar ao mesmo tempo e com muita rapidez. Isso faz com que a escola tenha que aprender a lidar com essas pessoas que nasceram no mundo imerso em tecnologias. Pretto e Pinto (2006) denominam essa geração alt + tab, fazendo alusão à “combinação de teclas de um computador que possibilita ao usuário abrir diversas janelas em diversos sítios ou programas e passar de uma para outra de forma muito rápida” (p. 24).

O Quadro 1, construído por Marcelo (2002), mostra claramente as mudanças ocorridas na escola, no que se refere ao ensino, aprendizagem, currículo, tarefas, mediação social, ferramentas e avaliação.

|                 | AGORA  | ANTES   |
|-----------------|--|---|
| APRENDIZAGEM    | Construção ativa<br>Conexões<br>Situada              | Dar informação<br>Hierárquica<br>Descontextualizada |
| ENSINO          | Transformação<br>Andaime                             | Transmissão<br>Direto                               |
| CURRÍCULO       | Maleável   | Fixo  |
| TAREFAS         | Autênticas<br>Conjunto de representações             | Isoladas<br>Materiais seqüenciais                   |
| MEDIAÇÃO SOCIAL | Comunidades de aprendizes<br>Colaboração<br>Discurso | Individual<br>Competição<br>Recitação               |
| FERRAMENTAS     | Uso interativo e integrado de computadores           | Papel e lápis                                       |
| AVALIAÇÃO       | Baseada na atuação<br>Pastas individuais             | Provas de rendimento<br>Testes standardizados       |

Quadro 1 – Representação das mudanças ocorridas na escola (MARCELO, 2002).

Segundo Marcelo (2002), o trabalho dos professores deve levar a uma estrutura escolar mais flexível e adaptada às possibilidades e necessidades individuais dos alunos. Por isso, requer um replanejamento tanto dos conteúdos como da forma de ensiná-los.

Nesse novo contexto, a aprendizagem deixa de ser um simples ato de receber informações descontextualizadas e hierarquizadas para ser um conhecimento construído pelo estudante, com conexões e situado. O ensino, antes de caráter transmissivo e diretivo, se modifica e passa a ser transformador.

As ferramentas usadas no ensino e aprendizagem eram o papel e o lápis e atualmente são os computadores, de forma interativa e integrada. Já a avaliação que testava os rendimentos dos alunos com testes estandardizados é hoje baseada na atuação durante todo o processo de ensino e aprendizagem.

A mudança nas ferramentas utilizadas pela escola não implica uma exclusão mútua, ou seja, a utilização do papel e do lápis não impede que o computador seja usado, mesmo porque quando uma nova tecnologia é criada as anteriores não são descartadas, mas convivem juntas, como foi o caso da oralidade com o surgimento da escrita. Há situações nas quais o papel e o lápis são ainda fundamentais, assim como em outras o computador é indispensável. Podemos ainda acrescentar a essas ferramentas a calculadora, a TV, o vídeo, a lousa digital, entre outras.

Quando teve início a discussão sobre a introdução dos computadores na escola, muitos professores mostraram resistência porque pensavam que, assim como em outros ramos de atividade, seriam substituídos por essas máquinas. Contudo, estudos apontaram que, ao contrário, o papel do professor nesse ambiente é de fundamental importância, porque somente a introdução dos computadores nas escolas não provoca mudanças nas práticas docentes enraizadas e no processo de ensino e aprendizagem. Segundo Ponte (2000), esse papel não se deve apenas à relação afetiva e emocional que o professor estabelece com o aluno, mas também à negociação e renegociação de significados que realiza com ele.

Nesse cenário, o professor precisa participar de forma ativa do processo de construção do conhecimento do aluno, sendo um mediador, motivador e orientador da aprendizagem. Para Ribeiro (2005, p. 94), “a máquina precisa do pensamento humano para se tornar auxiliar no processo de aprendizado”.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998) também compartilham essa idéia e postulam que para que inovações ocorram “a tecnologia deve servir para enriquecer o

ambiente educacional, propiciando a construção de conhecimentos por meio de uma atuação ativa, crítica e criativa por parte de alunos e professores” (p. 140).

Assim, a simples instalação de equipamentos de informática, de TVs e de aparelhos de DVD na escola, por modismo, não é sinônimo de uma Educação de boa qualidade. Pelo contrário, esses recursos podem continuar camuflando práticas convencionais de ensino.

Outro fator que merece destaque quando se fala em tecnologias na Educação é a razão pela qual esses recursos devem ser utilizados na escola pelos estudantes.

Um dos argumentos para a inserção das TIC na Educação defende o uso de recursos tecnológicos na escola para preparar os alunos para o mercado de trabalho. Esse é sem dúvida um fator importante na Sociedade da Informação, haja vista que muitas empresas estão substituindo sua mão-de-obra por computadores e saber manusear essa ferramenta tornará os alunos melhor preparados para assumir essas funções, mas não deve ser a razão principal, pois a escola tem outras funções. Então, coloco um questionamento: qual a importância de os estudantes terem acesso e aprenderem a utilizar as TIC na escola?

Para responder a essa questão, apóio-me em Borba e Penteado (2001), que explicitam que “uma visão mais ampla de educação deve subordiná-la à noção de cidadania (...) devemos lutar para que a noção sobre o que é cidadania inclua os deveres e direitos não subordinados aos interesses apenas das grandes corporações” (p. 16).

Segundo esses autores, o acesso às TIC deve ser um direito e as pessoas precisam ser alfabetizadas tecnologicamente, o que não significa ter cursos de informática.

O acesso à informática deve ser visto como um direito e, portanto, nas escolas públicas e particulares o estudante deve poder usufruir de uma educação que no momento atual inclua, no mínimo, uma “alfabetização tecnológica”. Tal alfabetização deve ser vista não como um Curso de Informática, mas, sim, como um aprender a ler essa nova mídia. Assim, o computador deve estar inserido em atividades essenciais, tais como aprender a ler, escrever, compreender textos, entender gráficos, contar, desenvolver noções espaciais, etc. E, nesse sentido, a informática na escola passa a ser parte da resposta a questões ligadas à cidadania. (Id., p. 17).

Destaco que, para os autores, a alfabetização tecnológica se diferencia da perspectiva apresentada no trabalho de Ponte (2000), como uma das formas de introdução das TIC no ensino, na qual está pautada no aprendizado de conhecimentos técnicos sobre o

computador, como, por exemplo, dos componentes que fazem parte da CPU (Unidade Central de Processamento), dos periféricos, e, às vezes, de linguagens de programação, entre outros.

Nesse sentido, a escola deve assumir a responsabilidade para tentar diminuir o abismo existente entre os que estão e os que não estão conectados, ou seja, aqueles que têm acesso às TIC e a grande maioria da população brasileira, que não tem.

Se essa instituição, que todos os jovens em idade escolar têm obrigatoriedade de freqüentar por exigência da Lei de Diretrizes e Bases (9394/96), não promover a utilização e o acesso às tecnologias, as camadas mais desfavorecidas da população poderão não ter essa oportunidade. Assim, além da exclusão causada pelas desigualdades sociais, uma nova forma de exclusão surge: a *exclusão digital*.

Além disso, há dois pontos de vista opostos sobre a introdução das TIC na Educação.

O primeiro propõe que sejam oferecidos cursos de informática na escola. Os alunos então receberiam conhecimentos técnicos sobre o computador, a Internet e os diferentes *softwares*. Aprenderiam a usar os sistemas operacionais, processadores de texto, planilhas eletrônicas e recursos da Internet. É possível descrever esse modelo como uma *justaposição* da informática à Educação.

O segundo posicionamento implica a utilização das diversas ferramentas tecnológicas nas disciplinas que fazem parte do currículo escolar, com o objetivo de modificar o processo de ensino e aprendizagem. Nessa perspectiva, haveria uma *integração* da informática à Educação.

Em muitas escolas a informática passou a ser mais uma matéria que em nada se relaciona com as demais ou contribui para as atividades realizadas nela. (...) a informática deveria ser um recurso auxiliar da aprendizagem, um elemento que deveria integrar e reunir as diversas áreas do conhecimento (COSCARELLI, 2005, p. 32).

Concordo com Coscarelli (2005) porque, com o uso dos recursos tecnológicos integrados às diversas disciplinas, as técnicas de utilização contidas na primeira perspectiva estariam subjacentes ao processo, ou seja, os estudantes aprenderiam a utilizar o processador de texto, a planilha eletrônica e a Internet ao mesmo tempo em que haveria uma alteração da dinâmica da aula e também das formas de ensinar e aprender. Um exemplo disso na utilização

do *software* Cabri-Géomètre<sup>4</sup> é que o usuário, ao guardar as atividades realizadas, aprende a criar pastas para que seu trabalho seja rapidamente localizado posteriormente. Igualmente, ao utilizarem uma planilha eletrônica como o Excel, os alunos vão aprendendo, além de conteúdos matemáticos, conhecimentos técnicos do *software*: formatar um conjunto de células<sup>5</sup> que envolve valores monetários, colocar bordas nas tabelas, trocar os estilos e tamanhos de letras etc.

Nessa mesma perspectiva, Marques e Caetano (2002) postulam que a sala de informática, instalada nas instituições educacionais, “constitui-se, na maioria das vezes, num apêndice da escola, quando deveria permear as atividades desenvolvidas por todos os conteúdos” (p. 146).

Segundo Russel e Finger (2007), o Departamento de Educação, Ciência e Treinamento da Austrália assinalou que houve uma mudança de paradigma, que inicialmente era focado na aquisição de habilidades nas TIC como um fim em si mesmo, ou seja, aprender *sobre* computadores, para um paradigma atual centrado na aprendizagem *com* os computadores, com o objetivo de integrar essas habilidades nos currículos para melhorar o ensino e a aprendizagem.

Desse modo, é possível fazer uma analogia da utilização das TIC por todas as disciplinas curriculares com a responsabilidade de promover a leitura não apenas pelo professor de língua portuguesa. Concordo com Guedes e Souza (2006, p. 15), que sinalizam que “ler e escrever são tarefas da escola, questões para todas as áreas, por serem habilidades indispensáveis para a formação do aluno na sociedade atual” e que a utilização das tecnologias também deve ser vista dessa forma.

Outro aspecto está relacionado à forma de utilização dos computadores. A pesquisadora portuguesa Canavarro (1993) classifica de quatro formas diferentes de acordo com as concepções dos professores. Essa ferramenta pode ser usada como *elemento de motivação* para aumentar o interesse dos alunos pelas aulas; como *elemento de modernização*, usando uma tecnologia que faz parte dos diversos domínios de atividade; como *elemento de facilitação* para realizar tarefas que podem ser feitas manualmente, como cálculos e construção de gráficos e como *elemento de mudança* para criar novas dinâmicas educativas, ou seja, para realizar tarefas que seriam difíceis de fazer sem o computador.

---

<sup>4</sup> *Software* de geometria dinâmica que permite a exploração e investigação de propriedades das construções.

<sup>5</sup> Lugar para inserir os valores na planilha eletrônica que são identificados: as linhas, por números e as colunas, por letras.

Conforme relatam Borba e Penteado (2001), a motivação, apesar de haver somente indícios, pode ser passageira e, então, as aulas com as tecnologias se tornarão tão monótonas quanto às com giz e quadro negro.

A modernização das escolas com a introdução das tecnologias como um modismo não é uma razão plausível para que isso ocorra. Apesar de ser uma verdade incontestável o fato de que o computador já faz parte de diversos ambientes no qual há alguns anos era impensável, as possibilidades que esses recursos podem proporcionar para a aprendizagem são tão poderosas que esse seria um argumento ingênuo.

Como elemento de facilitação, essa máquina pode economizar muito tempo do professor na realização de suas tarefas rotineiras, como preparação de provas, mas, no processo de ensino e aprendizagem, transferir para a tecnologia as atividades que podem ser feitas manualmente é deixar de lado todo o potencial que essas ferramentas podem proporcionar.

Desse modo, as tecnologias devem ser usadas na Educação como elemento de mudança, provocando inovações no processo de ensino e aprendizagem. A utilização das TIC na Educação tem como objetivo principal modificar o processo de ensino e aprendizagem que conhecemos, ou seja, promover novas formas de ensinar e aprender. Assim, os diferentes recursos tecnológicos devem ser usados para criar situações que seriam impossíveis de realizar sem eles. Ponte (2000, p. 75) afirma que:

As TIC poderão ajudar na aprendizagem de muitos conteúdos, recorrendo a técnicas sofisticadas de simulação e de modelação cognitiva baseadas na inteligência artificial. No entanto, não me parece que será desse modo que elas vão marcar de forma mais forte as instituições educativas, mas sim pelas possibilidades acrescidas que trazem de criação de espaços de interação e comunicação, pelas possibilidades alternativas que fornecem de expressão criativa, de realização de projectos e de reflexão crítica.

Acrescento ainda que as TIC podem ser utilizadas em três perspectivas diferentes:

- a) Quando são usadas apenas pelo professor e para preparar uma aula, digitar uma avaliação, por exemplo; nesse caso, os alunos não têm nenhum contato com as tecnologias;

- b) Quando o professor usa algum recurso tecnológico durante suas aulas, mas os alunos, assim como na situação anterior, não têm contato algum. Como exemplo, temos o uso de *data show* ou retroprojektor para expor algum conteúdo, ou ainda, a exibição de um vídeo educacional.
- c) Quando tanto o professor quanto os alunos utilizam efetivamente durante a aula esses recursos. Por exemplo, quando usam um *software* como o Logo ou o Cabri-Géomètre e os estudantes realizam atividades de resolução de problemas.

Dessa forma, entendo que as tecnologias são de grande utilidade, pois permitem facilitar o trabalho docente ou modificar a dinâmica da sala de aula. Ressalto a importância de que seu uso não seja apenas como mencionado no primeiro item, mas que possa ser usada para transformar o processo de ensino e aprendizagem.

Outro aspecto que destaco se refere às diferentes formas de leitura e escrita que surgem, principalmente com a Internet. Com as diversas estruturas textuais que se originaram com essa tecnologia, como o hipertexto, os *blogs*, os *e-mails*, as conversas nos *chats*, entre outros, é preciso familiarizar os estudantes com esse novo tipo de leitura e escrita. Por isso, foi criado o termo *letramento digital*, que remete ao letramento muito discutido na Educação.

Para Soares (2001, p. 47), letramento é o “estado ou condição de quem não sabe apenas ler e escrever, mas cultiva e exerce as práticas sociais que usam a escrita”, o que para essa mesma autora tem uma grande diferença de alfabetização, que é o ato de ensinar e aprender a ler e a escrever.

Soares (2002, p. 151) amplia esse conceito de letramento para o mundo digital. Para ela, letramento digital é “um certo *estado ou condição* que adquirem os que se apropriam da nova tecnologia digital e exercem práticas de leitura e de escrita na tela”.

Destaco que, além de práticas sociais de leitura e escrita digital, está incluída na ampliação do conceito de letramento a apropriação da tecnologia.

Sendo assim, devido à grande diferença entre alfabetização e letramento, os estudantes devem ser letrados digitalmente para que possam tirar proveito dessas novas formas de leitura e de escrita e das TIC e não serem apenas alfabetizados.

Ressalto que algumas vezes o termo alfabetização e letramento digital são usados com o mesmo significado. Para Borba e Penteadó (2001), alfabetizar tecnologicamente

não é proporcionar apenas conhecimentos de informática, mas inserir as tecnologias em atividades essenciais, como ler, escrever, compreender textos, contar, entre outras, e essa perspectiva vai ao encontro da idéia de letramento digital proposta por Soares (2002).

O letramento digital deve dar aos estudantes a familiaridade com diversos recursos que incluem essas novas formas de leitura e de escrita.

Os hipertextos trazem a possibilidade de uma leitura não linear e não seqüencial como a encontrada nos textos impressos, pois apresentam *links* que fazem a ligação com outras páginas, que se ligam a outras e assim por diante. Além disso, a leitura de um mesmo texto pode ser realizada de formas diferentes porque as escolhas que o leitor faz quando clica em um ou em outro *link* modificam o caminho da leitura, o que não acontece em textos convencionais.

Pierre Lévy (1993) ilustra muito bem essa diferença dos textos impressos em relação ao hipertexto, pois neste último:

Os itens de informação não são ligados linearmente, como em uma corda com nós, mas cada um deles, ou a maioria, estende suas conexões em estrela, de modo reticular. Navegar em um hipertexto significa, portanto, desenhar um percurso em uma rede que pode ser tão complicada quanto possível. Porque cada nó pode, por sua vez, conter uma rede inteira (p. 33).

As conversas nos *chats* são marcadas por muitas palavras abreviadas e expressões próprias, devido à velocidade característica desses ambientes e à necessidade de explicitar sentimentos e emoções na forma escrita. Os adolescentes são os principais usuários e, por isso, responsáveis por essa mudança na forma de escrever. Por exemplo, a palavra você é expressa apenas por *vc* e abraços, por *abs*, ou ainda com símbolos icnográficos – [ ]s. Para expressar que a pessoa está gritando, a palavra é escrita com letras maiúsculas (OI).

Os *emoticons*, também muito utilizados nessas novas formas de escrita e de leitura, são seqüências de caracteres, como por exemplo: :) , :-\$ e :-s; ou uma imagem, com a intenção de transmitir o estado psicológico, emotivo de quem os emprega, por meio de ícones ilustrativos de uma expressão facial. O nome *emoticon*<sup>6</sup> deriva da contração do inglês *emotion + icon*.

---

<sup>6</sup> Definição retirada do *site* <http://www.wikipedia.org>.

Nos *blogs*, páginas onde são colocadas informações pessoais e que servem como um diário, permitindo postar mensagens diárias, também é muito comum encontrar essas novas linguagens.

Essas novas formas de leitura e de escrita digital têm na Internet um local apropriado para a publicação de textos produzidos pelos alunos. Essa produção, para outras pessoas lerem, faz com que os estudantes tenham maior preocupação com a escrita e a sua organização. Moran (1997, p. 6) destaca que os estudantes “se esforçam por escrever bem, por comunicar melhor as suas idéias, para serem bem aceitos, para não fazer feio”.

Assim, podemos perceber que todos os segmentos da sociedade foram afetados pelas transformações que perpassam o mundo, pois o estilo de vida das pessoas sofre as conseqüências dessas modificações. A escola, por sua vez, tem a responsabilidade de oferecer condições para que todos os alunos tenham acesso às diferentes tecnologias existentes e aprendam a fazer uso delas, de modo que não fiquem excluídos digitalmente.

## **2.2 O Papel do Professor e sua Formação para a Utilização das Tecnologias**

No cenário atual, novas questões fazem parte da discussão da utilização das TIC na Educação: como a dinâmica da aula é modificada? Quais os novos papéis do professor em ambientes em que estão presentes esses recursos? Como deve ser a formação do professor para assumir esses novos papéis?

A profissão deve passar por reestruturações e mudanças para se adequar a essa realidade; para que o professor assuma esses novos papéis, precisa deixar de ser um transmissor de informações e passar a ser um mediador entre o conhecimento e o estudante.

Por isso, deve haver uma preocupação com a formação inicial desses docentes para que utilizem as TIC em sua prática de sala de aula e, para tanto, é preciso que sejam realizadas muitas pesquisas sobre essa temática para dar subsídios teóricos a novos programas de formação.

No levantamento feito por Barreto et al. (2006), que teve como objetivo realizar um recorte do estado do conhecimento em Educação e tecnologia, foram encontrados 331 documentos referentes às tecnologias na Educação (242 dissertações, 47 teses e 42 artigos) elaborados entre 1996 e 2002. Das dissertações e teses, 88 trabalhos tinham como foco a incorporação das TIC na/para a formação de professores.

Os resultados mostraram que houve um aumento significativo desses estudos no período de 2000 a 2002, ou seja, 69 pesquisas perfazendo 78% do total de trabalhos. Com relação à configuração teórico-metodológica, 46,4% das investigações são consideradas estudos de caso, seguidas pela pesquisa-ação (19,32%) e por estudos avaliativos (10,23%). No que se refere à tecnologia privilegiada nas investigações, a informática obteve destaque, seguida pela TV e vídeo. Algumas das dissertações e teses (18) localizam programas e cursos na formação inicial dos professores.

A formação de professores para que utilizem em sua prática de sala de aula as tecnologias demanda transformações nos cursos de formação inicial, entre elas: nos currículos, de forma a introduzir disciplinas que possibilitem discussões acerca das potencialidades e limites das TIC na Educação; nas metodologias utilizadas nesses cursos e nas concepções dos professores formadores com relação ao profissional que estão formando.

Para tanto, a grade curricular dos cursos de formação inicial deve incorporar disciplinas relacionadas às TIC na Educação, pois as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores indicam que “ainda são raras as iniciativas no sentido de garantir que o futuro professor aprenda a usar, no exercício da docência, computador, calculadora, internet e a lidar com programas e softwares educativos” (BRASIL, 2001, p. 24).

Nessa perspectiva, Ribeiro e Ponte destacam que, se o professor ficar “isolado e sem possibilidade de realizar uma reflexão continuada, parece improvável que a porta da sala de aula se abra à introdução da tecnologia num sentido educacionalmente inovador” (2000, p. 19).

Esses autores fazem essa afirmação para cursos de formação continuada, mas entendo que a mesma pode ser estendida para a formação inicial, visto ser esse o primeiro lugar de aprendizagem formal da docência, além do fato de o desenvolvimento profissional ser entendido aqui como um *continuum*, ou seja, como um processo que deve ocorrer durante toda a carreira (KNOWLES E COLE, 1995 *apud* MIZUKAMI et al., 2003). Então, devem ser

proporcionados ambientes de reflexão, avaliação e discussão sobre as dificuldades, limites e possibilidades do uso das TIC nas aulas de Matemática na Educação Básica.

Além disso, como afirma Mercado (2002), não é possível, com os meios convencionais, formar professores que utilizem adequadamente as tecnologias, sendo necessário formá-los da mesma forma que se espera que eles atuem.

Para que os professores utilizem as TIC no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, é preciso que os cursos de formação de professores passem por um redimensionamento, de tal forma que, como propõe Miskulin (2003), se conceba o *aprender fazendo*, ou seja, que se “conceba a ação educativa como um processo de construção, no qual os futuros professores serão aprendizes e construtores de sua própria formação” (p. 225).

Os cursos de formação inicial têm a responsabilidade de garantir aos futuros professores a exploração e reflexão sobre as tecnologias de forma que eles tenham condições de, sozinhos, buscar novos caminhos e possibilidades para inserir e utilizar esses recursos em suas aulas, tendo claro quando, como e por que fazer uso desses recursos.

De acordo com Ponte e Serrazina (1998), deve ser de grande relevância na preparação do futuro professor “o uso crítico e criterioso das tecnologias, incluindo a capacidade de aprender a lidar com os novos programas e novos equipamentos que surgem constantemente” (p. 10).

Esses mesmos autores elencaram algumas competências e conhecimentos que os futuros professores devem adquirir durante sua formação. São elas:

- a) Conhecimento de implicações sociais e éticas das TIC;
- b) Capacidade de uso de *software* utilitário;
- c) Capacidade de uso e avaliação de *software* educativo;
- d) Capacidade de uso de TIC em situações de ensino-aprendizagem (p. 12).

É necessário que ocorra ainda uma mudança na concepção dos formadores com relação ao uso dessas tecnologias na Educação com vistas a proporcionar uma aquisição de conhecimentos necessários para o futuro professor utilizá-las. Afinal, se esse futuro profissional for visto como simples especialista aplicador de técnicas, como acontece na perspectiva da racionalidade técnica, ele não promoverá em suas aulas nenhuma inovação do processo de ensino e aprendizagem.

Cabe mais uma vez ressaltar as idéias de Valente (1993) de que para formar um professor que seja capaz de utilizar as TIC em suas aulas não basta ensinar-lhe técnicas ou conhecimentos de informática.

Uma experiência positiva na formação inicial de professores ocorrida em uma disciplina relacionada às tecnologias é apresentada por Ponte, Oliveira e Varandas (2003), na qual foram explorados os *softwares* educativos – Geometer’s Sketchpad e Modellus –, as potencialidades da Internet para a pesquisa e a produção de *sites* envolvendo conteúdo matemático.

Os autores destacam que em Portugal os alunos do curso de formação inicial em Matemática têm um reduzido contato com as tecnologias anteriormente à preparação profissional.

A avaliação da disciplina evidenciou que foi exigido um grande empenho dos alunos, sendo que esses precisaram dedicar muitas horas para a realização das atividades, principalmente pelas dificuldades enfrentadas, na maioria das vezes de ordem técnica.

Com relação às aprendizagens, os resultados indicaram que houve um salto qualitativo na utilização da Internet, ambiente que muitos alunos nunca haviam usado nem para realizar pesquisas. Além disso, aconteceu uma mudança de atitude quanto às TIC e uma melhor relação com o computador, que antes era visto por alguns como um *bicho-de-sete-cabeças*.

Também é interessante destacar que os futuros professores relataram que, apesar de ser essencialmente prática, a disciplina não teve um caráter transmissivo ou diretivo e que a metodologia utilizada colocou o foco no aluno, sendo exigida uma participação ativa e promovendo a exploração e experimentação.

Essa formação deve estar pautada em aspectos que são característicos do uso das tecnologias na Educação, como a imprevisibilidade, a insegurança e a iniciativa de aprendizagem contínua.

A utilização das TIC na prática docente, para Borba e Penteado (2001), faz com que o professor deixe o que eles chamam de *zona de conforto*, “onde quase tudo é conhecido, previsível e controlável” (p. 54), e caminhe em direção à *zona de risco*, que “aparece principalmente em decorrência de problemas técnicos e da diversidade de caminhos e dúvidas que surgem quando os alunos trabalham com um computador” (p. 55).

O professor deve estar preparado para enfrentar muitos imprevistos, questões e dúvidas às quais poderá não saber responder, muito mais que em aulas sem as tecnologias. Segundo esses autores:

Por mais que o professor seja experiente é sempre possível que uma combinação de teclas e comandos leve a uma situação nova que, por vezes, requer um tempo mais longo de análise e compreensão. Muitas dessas situações necessitam de exploração cuidadosa ou até mesmo de discussão com outras pessoas. (Id., p. 55).

Para ilustrar essa imprevisibilidade, um dos sujeitos da investigação de Penteadó (1999) explicita que eram muito raras as aulas em que não apareciam situações que não sabia resolver, muito mais que nas aulas sem as tecnologias.

Além da zona de conforto e da zona de risco, proponho outra situação. Em alguns casos, os professores podem *transitar* entre essas duas zonas, devido a situações ocorridas nas aulas. Por exemplo, o docente está se aventurando em uma sala de informática – zona de risco – quando surge uma dúvida de um aluno ou um problema técnico. Depois de refletir um tempo sobre o fato, não consegue uma resposta satisfatória, mas, ao invés de dizer que não sabe e colocar o problema para toda a classe, promovendo um ambiente de discussão e reflexão, ignora e segue em frente. A insegurança, o medo e o desconforto em não saber fazem o professor voltar para a zona de conforto.

No entanto, assim como os professores em início de carreira, que, ao se depararem com situações cotidianas na sala de aula com as quais não sabem agir, vão adquirindo um repertório de saberes com o passar do tempo, com a experiência, isso pode ocorrer também com professores iniciantes na utilização de tecnologias, que, persistindo na utilização desses recursos, irão adquirir condições para que em situações como a apresentada tomem outra atitude. É interessante destacar que, com a introdução das TIC na prática docente, esse processo de aprendizagem também pode ocorrer com professores experientes, fazendo com que eles, nessa perspectiva, voltem a ser iniciantes. Lima (2006) afirma essa idéia porque “as características do início da docência não se relacionam apenas ao tempo de experiência docente, mas podem variar segundo a “novidade” da situação de ensino enfrentada” (p. 13).

Por essas razões, Borba e Penteadó (2001) destacam que o professor pode: voltar para a zona de conforto, tentar domesticar as tecnologias ou continuar na zona de risco. Devido a essa perda de controle e aumento dos imprevistos e incertezas nas aulas, os professores voltam para a zona de conforto, principalmente porque se sentem inseguros

quando passam por situações em que os alunos dominam melhor que eles os recursos tecnológicos e porque terão que assumir, em alguns casos, que não sabem. Numa situação intermediária, podem tentar domesticar as TIC, como, por exemplo, usar o computador como retroprojektor e, dessa forma, procurar ter um maior controle dos acontecimentos da aula, não modificando a forma como ensinam. Por fim, podem continuar caminhando pela zona de risco apesar das dificuldades que enfrentam e assim:

Usufruir do potencial que a tecnologia informática pode oferecer para aperfeiçoar sua prática profissional. Aspectos como incerteza e imprevisibilidade, geradas em ambiente informatizado, podem ser vistos como possibilidades para desenvolvimento: desenvolvimento do aluno, desenvolvimento do professor, desenvolvimento das situações de ensino e aprendizagem. (BORBA; PENTEADO, 2001, p. 64).

Na zona de risco, a dinâmica da sala de aula é profundamente alterada. Os alunos não estão mais sentados em carteiras uma atrás da outra; normalmente tem que trabalhar em equipe devido ao número reduzido de máquinas, o silêncio que normalmente é exigido pelo professor na sala de aula também não é mais possível e as possibilidades de elaboração de conhecimentos são muito diferentes das produzidas em aulas sem as TIC, porque o estudante é um participante ativo desse processo. Penteado (1999, p. 303) destaca que esse cenário afeta:

A forma como os alunos e professor se comportam na sala de aula e a forma como se comunicam entre si. O professor se vê diante de situações novas (os alunos também) em relação ao que usualmente está acostumado a enfrentar, exigindo estratégias diferentes. Essa nova organização do espaço físico não precisa estar necessariamente vinculada ao uso de computadores, mas um tal uso parece implicar uma mudança na distribuição dos alunos e dos demais componentes presentes na sala de aula.

Assim, existe a necessidade da aprendizagem contínua do professor, pois as TIC permitem novas formas de abordar os conteúdos, o que requer um maior domínio da matéria, assim como dos recursos tecnológicos, que evoluem muito rapidamente e é preciso estar atento a essas mudanças. Para Ponte (2000, p. 76):

Tal como o aluno, o professor acaba por ter de estar sempre a aprender. Desse modo, aproxima-se dos seus alunos. Deixa de ser a autoridade incontestada do saber para passar a ser, muitas vezes, aquele que menos sabe (o que está longe de constituir uma modificação menor do seu papel profissional).

Professor e aluno se tornam então atores cooperativos no processo de ensino e aprendizagem e, dessa forma, se desenvolvem e constroem novos conhecimentos. Os professores, de “(re)transmissores de conteúdos, passam a ser co-aprendentes com os seus alunos, com os seus colegas, com outros actores educativos e com elementos da comunidade em geral” (id., p. 77).

A relação professor-aluno deixa de ser vertical e autoritária e passa a ser horizontal. Isso se deve ao fato de que muitas vezes o professor, antes detentor do conhecimento, torna-se o que menos sabe.

Nesse cenário, Masetto (2003) defende que o professor deve tomar a posição de *mediação pedagógica*, ou seja, deve ser um orientador, mediador, incentivador e motivador da aprendizagem e, dessa forma, servir como uma ponte entre o aluno e o conhecimento. Assim, sua função será de “orientador das atividades dos alunos, de consultor, facilitador da aprendizagem, de alguém que pode colaborar para dinamizar a aprendizagem do aluno (...) de quem trabalha em equipe, junto com o aluno” (p. 142).

Ressalto que, para esse autor, a mediação pedagógica não está relacionada apenas ao uso das tecnologias na sala de aula, mas pode também ser realizada com as técnicas convencionais de ensino.

Ele descreve ainda como algumas tecnologias podem ser usadas nessa perspectiva de mediação pedagógica. Destaco duas delas.

O *e-mail* pode ser uma poderosa ferramenta porque facilita a relação entre professor e aluno no período entre aulas, podendo ser utilizado para tirar uma dúvida ou para uma orientação. Também permite a comunicação entre os alunos, cujas trocas de experiências podem elaborar conhecimentos. No entanto, uma preocupação que o professor deve ter é com o aumento da demanda de tempo necessária para responder a todas as mensagens.

O CD-ROM e o *software* de apresentação são recursos muito interessantes porque disponibilizam informações que estão contidas em um único material e ainda se apresentam de forma integrada. Na produção de material com *software* de apresentação, as atividades do aluno não podem ser substituídas por essas tecnologias e eles devem ter momentos para questionar, refletir, pesquisar, debater, organizar etc.

Os papéis do professor são completamente modificados e reestruturados, o que implica “rever suas posturas, reavaliar seus propósitos, remodelar as ferramentas; o docente precisa reestruturar-se, o que requer estudo, análise e esforço” (COX, 2003, p. 75).

O Quadro 2, construído por Ponte, Oliveira e Varanda (2003), mostra os velhos e novos papéis do professor quando utiliza as tecnologias em sua prática de sala de aula.

| VELHOS PAPÉIS       | NOVOS PAPÉIS                    |
|---------------------|---------------------------------|
| Fornecer informação | Criar situações de aprendizagem |
| Controlar           | Desafiar, apoiar                |
| Uniformizar         | Diversificar                    |

Quadro 2 – Mudanças no papel do professor (PONTE; OLIVEIRA; VARANDA, 2003, p. 166)

Ao invés de fornecer informações, ou seja, ser apenas um transmissor e os alunos, receptores passivos, em ambientes no qual tem quase o total controle sobre as situações e no qual o processo de aprendizagem é uniforme, o professor tem como novo papel criar situações desafiantes de aprendizagem, apoiar e motivar seus alunos de forma a tornar esse processo diversificado.

É interessante notar, como não poderia deixar de ser, as semelhanças entre esse novo papel do professor e as transformações no ensino apresentadas no Quadro 1 (MARCELO, 2002), que indica as transformações ocorridas na escola devido à Sociedade da Informação, haja vista que o professor está inserido nessa escola e, conseqüentemente, nessa nova sociedade.

Sendo assim, o professor também deve se adaptar às mudanças e isso ocorre por meio das transformações no seu papel, que deve se adequar a essa nova realidade.

Kenski (1997, p. 68) apresenta os papéis do professor e do aluno em quatro diferentes tipos de ensino, que podem ser desenvolvidos por meio das Tecnologias de Informação e Comunicação. Esses papéis docentes foram citados por Laurillard (1995):

- a) O professor é um *contador de histórias* e nesse caso ele pode ser substituído por uma máquina que desempenhará a mesma função desse ator educacional, às vezes bem melhor que ele;

- b) O professor é um *negociador* e o ensino acontece através da discussão de acontecimentos ocorridos fora da sala de aula que foram aprendidos pelos alunos, como a leitura de um texto, a visita a um lugar ou a exibição de um filme;
- c) O professor é um *coordenador* e nesse caso o aluno assume o papel de pesquisador e interage com o conhecimento por meio dos diferentes recursos tecnológicos. O aluno aprende descobrindo, explorando, e a função do professor é ajudá-lo a ordenar os conhecimentos apreendidos;
- d) Professores e alunos como *colaboradores*, utilizando as tecnologias em conjunto, para realizarem buscas e trocas de informações, criando um novo espaço de ensino e aprendizagem em que ambos aprendem.

O docente, quando começa a utilizar as TIC em sua prática, pode, devido à insegurança e ao medo, se enquadrar na primeira situação, como um contador de histórias, porém não deve se acomodar e permanecer nesse estágio.

Quanto às outras três possibilidades, elas não se excluem, podendo o professor ser um negociador, um coordenador ou um colaborador juntamente com seus alunos, dependendo do objetivo e da finalidade da aula. Entendo que em diferentes momentos cada um desses papéis pode ser importante para o aprendizado do estudante.

Além do professor, os papéis dos alunos também precisam sofrer alterações em relação ao seu comportamento na sala de aula, ou seja, devem deixar de lado seu comportamento passivo ante o conhecimento, esperando sempre que o professor lhes dê as respostas prontas, para se tornarem pessoas criativas, curiosas e que sejam os construtores do seu próprio saber.

Assim como o professor, o aluno deverá ser motivado a despojar-se da postura de mero ouvinte para assumir a participação ativa, questionadora, criativa e comprometida com o exercício de investigação e construção do conhecimento (COX, 2003, p. 114).

Dessa forma, a utilização das TIC na sala de aula interfere tanto no processo de ensino quanto no de aprendizagem, porque os dois atores envolvidos têm que ressignificar suas práticas, ou seja, o professor, sujeito responsável pelo ensino, deixa de lado seu papel de transmissor de conhecimentos e o aluno, o de memorização.

Para que essas modificações ocorram, tanto na formação docente como nas salas de aulas, são necessárias ações governamentais com essa finalidade, ou seja, prover as escolas com equipamentos, com acesso à Internet e manutenção das máquinas, proporcionar formação para os professores, divulgar ações bem-sucedidas do uso das TIC, entre outras. Contudo, o que se vê em nosso país não é uma verdadeira disposição para integrar as tecnologias à Educação – cabe ressaltar que isso não acontece somente com relação às tecnologias – porque essa integração não acontecerá com iniciativas pontuais como o Proinfo<sup>7</sup> e as capacitações esporádicas e de curta duração oferecidas para os professores, mas com um projeto abrangente que envolva todos os atores, ou seja, professores, alunos, gestores, coordenadores etc.

Almeida (2006) confirma a importância do envolvimento de todos os agentes educacionais quando afirma que:

O sucesso da incorporação das TIC na escola está diretamente relacionado com a mobilização de todo o pessoal escolar cujo apoio e compromisso para com as mudanças inerentes a esse processo não se limitam ao âmbito estritamente pedagógico da sala de aula, mas se estendem aos diferentes aspectos envolvidos com a gestão do espaço e do tempo escolar, com a esfera administrativa e pedagógica (p. 212).

Essas iniciativas pontuais servem apenas para camuflar o descaso governamental com a Educação, tentando desviar o olhar para os computadores que são distribuídos para as escolas, que na grande maioria das vezes são em número insuficiente em comparação ao número de alunos por turma. Com isso, tentam mostrar que há investimentos nessa área tão importante, mas não fazem referência à infra-estrutura necessária para a instalação, manutenção e utilização desses recursos de forma a alterar o processo de ensino e aprendizagem.

Deixam de considerar que as salas onde são instalados os computadores são muito pequenas e não permitem acomodar de maneira adequada os estudantes; que essas máquinas ficam trancadas, às vezes, até com grades, dificultando o acesso, porque existe a preocupação de que as danifiquem ou porque não possuem técnicos para assessorar o professor e os estudantes durante as aulas. Em várias escolas brasileiras, podem-se encontrar salas de informática com as portas fechadas porque as máquinas estão quebradas ou

---

<sup>7</sup> Programa Nacional de Informática na Educação – lançado em abril de 1997 pela Secretaria de Educação a Distância.

desatualizadas e não há dinheiro nem profissionais especializados para manutenção. Há ainda casos em que os professores, sem terem domínio e segurança na utilização dessas ferramentas, simplesmente não as utilizam. Estudos indicam que as capacitações oferecidas, na sua maioria, são de curta duração e não partem das necessidades dos professores, por isso, não repercutem em sua prática.

As ações governamentais na área de TIC na Educação, conforme informações encontradas no *site* do Ministério da Educação <sup>8</sup>, estão focadas na distribuição de equipamentos para as escolas e na formação de professores.

Segundo a Secretaria de Educação a Distância, até o final de 2007 a previsão era que treze mil escolas do Ensino Médio tivessem sido atendidas pelo Proinfo e em 2008 mais nove mil laboratórios seriam instalados, cada qual contando com 10 computadores, estabilizador de tensão, impressora a *laser* e roteador. Outra previsão é que até 2010 cerca de 80 mil escolas de 5ª a 8ª séries que ainda não contam com sala de informática terão sido equipadas, sendo 20 mil delas em 2008.

Ainda segundo esse órgão do Ministério da Educação, 1,2 mil professores concluíram um curso de especialização oferecido pela PUC do Rio de Janeiro. Esse curso teve como objetivo formar professores multiplicadores para atuar nos núcleos de tecnologia educacional das escolas públicas localizados em todo o Brasil e abordou a integração de diversas tecnologias, como a TV, o rádio, a informática e a mídia impressa, na prática de sala de aula dos docentes.

Outra capacitação para os professores e gestores da rede pública de ensino estava prevista para ocorrer a partir de abril de 2008 e tinha como meta atingir 100 mil profissionais. Esse curso seria dividido em dois módulos, tendo o primeiro o objetivo de familiarizar os docentes e gestores com o computador e a Internet e o segundo, abordar as potencialidades desses recursos em situações de ensino e aprendizagem.

Esses cursos de capacitação e especialização são importantes, contudo, não se pode ter a falsa idéia de que os professores que participam deles utilizarão as TIC em suas aulas, porque não é uma simples relação de causa e efeito, sendo esse processo permeado por outros fatores.

Dois dos três sujeitos do estudo de Ribeiro e Ponte (2000), após participarem de uma ação de formação sobre o Cabri-Géomètre, não utilizaram esse *software* em sala de

---

<sup>8</sup> Ver <<http://portal.mec.gov.br>>. Acesso em: 21 mar. 2008.

aula após o curso. A falta de atenção à problemática da sala de aula e a inexistência de uma fase de experimentação na prática docente são apontadas como fatores para esse acontecimento.

Esses mesmo autores indicam que o uso das TIC na Educação:

Ganhará sentido e consistência à medida que o professor se questionar e questionar os outros, se informar e comunicar com os outros, se flexibilizar e personalizar as suas actividades com as tecnologias. A formação contínua em novas tecnologias deve dar especial atenção a estas problemáticas e contribuir, desse modo, para que o professor assuma novas atitudes e compromissos na sala de aula (p. 20).

Ribeiro e Ponte (id.) ainda apontam que os cursos de formação contínua sobre as TIC devem “fornecer perspectivas sobre as razões educacionais e didácticas que aconselham o seu uso; se prolongar para a sala de aula, proporcionando situações de reflexão; e estar atentos às necessidades individuais dos formandos e das escolas” (p. 20).

No estudo de Souza (2006), metade dos professores que participaram de algum tipo de formação contínua referente ao computador nunca utilizou essa máquina na escola. Os professores participantes dessa pesquisa assinalaram, ainda, que os cursos de capacitação oferecidos pela Secretaria Estadual de Educação referentes à utilização do computador no ensino de Matemática foram insuficientes devido à necessidade de algum conhecimento prévio sobre o funcionamento do computador ou ao tempo de duração que tiveram. Nos depoimentos, também citaram que esses cursos precisavam ter maior duração, proporcionar a troca de experiências e idéias, permitir reflexões sobre a utilização das TIC na sala de aula e sobre as possibilidades e limites do seu uso.

Candau (1996) explicita que a formação continuada deve ter como lócus a escola e partir das “necessidades reais do professor, dos problemas do seu dia-a-dia” (p. 145).

Outro aspecto relacionado ao professor é a falta de tempo para preparar, refletir e planejar suas aulas, visto que precisa lecionar de 40 a 60 horas-aula, ou mais, por semana.

Todos esses fatores apresentados servem para esconder uma escola que, apesar da presença dessas tecnologias, continua a ensinar do modo convencional que conhecemos. Porto (2006, p. 44) afirma que as tecnologias “podem servir tanto para inovar como para reforçar comportamentos e modelos comunicativos de ensino”.

Além dessas razões, há questões da ordem das políticas públicas de informatização das escolas. Embora algumas iniciativas façam parte de preocupações de alguns governantes, principalmente em ano eleitoral, elas podem não ser concretizadas ou mesmo serem abandonadas quando há mudança de partido político no poder. Equipar as escolas com computadores pode ser um desperdício de dinheiro público se não houver vontade política de dar continuidade ao projeto.

Por solicitação da UNESCO, Ledezma et al. (2005) realizaram um estudo em que foram analisados programas de formação de professores em Tecnologias de Informação e Comunicação em alguns países da América Latina. Um dos problemas encontrados foi a descontinuidade das políticas públicas, a qual pode se manifestar em diversas áreas:

- a) Plano de estudo e metodologias de ensino: a modificação e descontinuidade da introdução e promoção de novas metodologias não dão tempo de analisar os resultados e, dessa forma, estes não podem ser sistematizados e disseminados;
- b) Fluxo de recursos econômicos: a descontinuidade tem implicação no repasse de recursos, que podem ser insuficientes ou mesmo eliminados por razões políticas;
- c) Constituição de equipes profissionais capazes de liderar processos de transformações educacionais: afeta também a criação de equipes profissionais estáveis que podem acumular experiências e conhecimentos;
- d) Legitimidade de mudança educacional: a circulação de novas propostas priva a legitimidade, principalmente, quando experiências anteriores foram descontinuadas (p. 21-22).

Na Austrália, existem muitos projetos nessa área, o que demonstra a importância que é dada à integração das TIC na Educação. Para exemplificar, descrevemos alguns desses programas que são citados por Russell e Finger (2007, p. 631-632):

- a) Aprendendo no mundo *online*: o governo promove e apóia um sistema nacional de colaboração entre as escolas para alcançar as metas descritas no programa;
- b) Exemplos de desenvolvimento profissional do professor para integração das TIC em sua prática de sala de aula: estudo que mostra as formas como

os professores adquirem as habilidades e conhecimentos de que precisam para garantir o uso efetivo das tecnologias na escola;

- c) Computadores para as escolas: esse projeto disponibiliza computadores e equipamentos excedentes do governo para as escolas em todo o território australiano;
- d) Avaliação de desempenho com as TIC: foi realizada em 2001 uma avaliação das habilidades e conhecimentos dos estudantes sobre as TIC;
- e) Base de Dados Nacional de pesquisa sobre TIC: uma base de dados *online* que permite buscar pesquisas do uso das TIC e que tem sido aplicada na educação escolar;
- f) EdNA online: um portal que fornece uma gama de serviços de qualidade e recursos para facilitar a interação dos educadores pela Internet.

Em Russel e Finger (2007), encontram-se muitos outros projetos em desenvolvimento na Austrália, mas nesses apresentados é possível perceber que envolvem os diversos atores e esferas, como o desenvolvimento profissional do professor, a divulgação de práticas bem-sucedidas, a colaboração entre os docentes, a distribuição de equipamentos para as escolas, entre outros.

Percebe-se que a introdução e utilização das TIC nas salas de aulas dependem de um emaranhado de fatores complexos que permeiam esse processo, indo da formação docente, condições de trabalho, investimento na compra e manutenção de equipamentos até mudanças na dinâmica da sala de aula e nas práticas dos professores. Por isso, deixar a zona de conforto rumo à zona de risco é um movimento difícil e que pode provocar nas primeiras tentativas desilusões, angústias e insegurança, mas que também proporcionará muitas aprendizagens.

Após tecer algumas considerações sobre as tecnologias na Educação, a formação e o papel do professor nesse novo contexto, passo a discutir aspectos gerais da formação, como os conhecimentos e saberes docentes e questões relacionadas ao início de carreira.

## **CAPÍTULO 3**

### **DA LICENCIATURA AO INÍCIO DA DOCÊNCIA: TORNANDO-SE PROFESSOR**

Neste capítulo, faço uma discussão sobre a formação inicial de professores, abordando alguns dos aspectos que são discutidos na literatura educacional, como as diferentes racionalidades, a reflexão, os conhecimentos e saberes docentes. Além disso, em um segundo momento, teço algumas considerações sobre o início de carreira.

#### **3.1 Formação inicial de professores**

Todas as transformações que aconteceram na Educação nos últimos anos afetaram de forma contundente a profissão docente. Uma gama de novos conhecimentos e competências; outras formas de relacionamento com os alunos; saber utilizar as Tecnologias da Informação e Comunicação; a diversidade existente na sala de aula em relação às diferentes formas e tempos de aprender dos alunos devido ao acesso das camadas populacionais mais carentes à escola; a inserção de crianças com necessidades especiais em salas regulares, entre outras, demandam novas aprendizagens que devem ser abordadas na formação do professor. Com isso, tanto os cursos de formação inicial como os de formação continuada ganham destaque, porque cabe a eles preparar esse novo profissional que seja capaz de interagir e se relacionar com essas novas questões que se apresentam com a finalidade de proporcionar um ensino de qualidade a todos os estudantes.

Com essas mudanças, os cursos de formação inicial devem ser redefinidos e reestruturados a fim de suprir essas necessidades, porque, caso contrário, continuarão a formar professores com características que não são mais suficientes ante essa nova realidade. E, além disso, como afirma Imbernón (2006), os modelos de formação aos quais os professores são

submetidos se perpetuam e são postos em prática na sua atuação e, por isso, é necessário repensar essa formação.

Imbernón (id.) propõe uma formação que seja capaz de proporcionar ao professor uma “bagagem sólida nos âmbitos científico, cultural, contextual, psicopedagógico e pessoal que deve capacitá-lo a assumir a tarefa educativa em toda a sua complexidade, atuando reflexivamente com a flexibilidade e o rigor necessário” (p. 60).

Esse autor ainda destaca a necessidade de uma formação que gere a atitude de buscar e valorizar uma atualização por toda a carreira devido às mudanças que ocorrem constantemente. Também é preciso aprender a conviver com as limitações e frustrações do contexto em que se está inserido.

No entanto, podem-se encontrar ainda cursos de formação inicial enraizados no paradigma da *racionalidade técnica*; talvez sem exageros, poder-se-ia afirmar que a maioria deles está pautada nessa abordagem. Esse paradigma se apóia, segundo Mizukami et al. (2003, p. 13), primeiro “na aquisição dos conhecimentos dito teóricos para posterior aplicação ao domínio da prática”.

Fiz parte da equipe que contribuiu para a realização da pesquisa publicada por Nacarato e Passos (2007) sobre os cursos de Licenciatura em Matemática no Estado de São Paulo, desencadeada pelas discussões ocorridas durante o VIII Encontro Paulista de Educação Matemática, realizado na Universidade Cruzeiro do Sul, em agosto de 2006. O estudo mostrou:

Um descompasso entre os resultados das pesquisas sobre formação de professores e as políticas públicas que são implementadas no nível estadual. Os dados indicam ainda que a qualidade da formação, na maioria das vezes, não é condizente com as atuais exigências da escola e da profissão docente, remetendo-nos à necessidade de ruptura com as políticas públicas de formação respaldadas na racionalidade técnica e na lógica do mercado.

Alguns fatores que servem para continuar perpetuando e reforçando esse paradigma, mesmo não atendendo às exigências atuais, foram evidenciados no estudo dessas autoras, como: a lacuna na legislação, permitindo que haja cursos de Licenciatura em Matemática com duração de 3 anos, e o fato de em algumas instituições as atividades de estágio supervisionado estarem vinculadas a disciplinas do curso.

Nessa perspectiva, “a actividade do profissional é, sobretudo, instrumental, dirigida para a solução de problemas mediante a aplicação rigorosa de teorias e técnicas científicas” (PÉREZ GÓMEZ, 1992, p. 96).

Para Mizukami et al. (2003), na racionalidade técnica o conhecimento profissional é um conjunto de fatos, princípios, regras e procedimentos que podem ser aplicados *diretamente* em situações problemas encontradas na sala de aula.

Ainda segundo essas autoras, nesse paradigma a formação profissional é o momento de excelência para a apropriação do conhecimento profissional que será aplicado na prática.

Como exemplo de formação inicial baseada nesse paradigma, há os cursos que ficaram conhecidos como modelo *3+1*, ou seja, nos três primeiros anos, o futuro professor adquiria conhecimentos teóricos e técnicos e assim, depois dessa etapa, ele teria contato com as disciplinas pedagógicas e de estágio, porque se considerava que era necessário primeiramente obter esses conhecimentos para ter subsídios para a prática.

Nesse paradigma, existe uma visível divisão entre aqueles que *produzem* o conhecimento – os pesquisadores etc. – e os que *aplicam* esses conhecimentos, como meros técnico-especialistas – os professores. Nesse sentido, a produção de conhecimento é tida como superior à aplicação do mesmo.

Tardif (2000) amplia essa idéia postulando que essa divisão é ainda maior. Os pesquisadores produzem os conhecimentos, que são transmitidos pelos formadores para serem aplicados na prática pelos professores.

Contudo, a complexidade que abrange a escola, principalmente em relação às relações estabelecidas na sala de aula, faz a prática docente ser permeada por incertezas, imprevisibilidade e singularidade. Sendo assim, a profissão de professor precisa passar por modificações, pois:

Já não pode mais ser vista como reduzida ao domínio dos conteúdos das disciplinas e à técnica de transmiti-los. Agora exige-se um professor que lida com um conhecimento em construção – e não mais imutável –, que analise a educação como um compromisso político, carregado de valores éticos e morais, que considere o desenvolvimento da pessoa e a colaboração entre iguais e que seja capaz de conviver com a mudança e com a incerteza (MIZUKAMI et al., 2003, p. 12).

Porém, Cole e Knowles (1996) afirmam que muitos dos cursos de formação de professores não dão importância à compreensão da complexidade dos contextos associados à escola e que, se essa dimensão não é trabalhada na formação inicial, os efeitos dos cursos desaparecem rapidamente. Assim sendo, professores recorrem a imagens enraizadas em suas experiências como estudantes, isto é, baseiam-se na prática dos docentes que tiveram durante sua vida escolar e ensinam assim como aprenderam.

Essas imagens usadas pelos professores trazem à tona um problema que, como descrevem Hammerness et al. (2005, *apud* MIZUKAMI, 2006), está relacionado à necessidade de os futuros docentes no aprender a ensinar “compreenderem e pensarem o ensino de maneiras diferentes daquelas que aprenderam a partir de suas próprias experiências como estudantes” (p. 216).

Apesar de terem estado no mesmo ambiente para o qual irão retornar – a sala de aula –, agora como professores terão que lidar com uma diversidade de fatores que até então não eram de sua responsabilidade. Além disso, os processos de ensinar e aprender são de dimensões diferentes e demandam conhecimentos distintos.

Pérez Gómez (1992) destaca duas razões que fazem a racionalidade técnica falhar em relação às questões educacionais. A primeira porque qualquer situação de ensino é “incerta, única, variável, complexa e portadora de conflitos de valores na definição das metas e na seleção dos meios” e a segunda porque “não existe teoria científica única e objetiva, que permita uma identificação unívoca de meios, regras e técnicas a utilizar na prática, uma vez identificado o problema e clarificadas as metas” (p. 100).

Por isso, munir os professores apenas com técnicas, regras e conhecimentos teóricos não é suficiente para dar suporte para resolver os problemas com os quais se deparam em suas práticas.

As situações encontradas na sala de aula são muito mais complexas do que as consideradas pela racionalidade técnica. Essa complexidade é ainda mais evidente quando são inseridas as tecnologias na Educação porque surgem novas dimensões do processo de ensino e aprendizagem que precisam ser (re)pensadas e reestruturadas. Por isso, nesse novo cenário, esse paradigma, por si só, não pode ser mais sustentado, entrando em cena, como uma alternativa à essa abordagem, a *racionalidade prática*.

Na racionalidade prática, a formação docente é vista segundo um modelo “reflexivo e artístico, tendo por base a concepção construtivista da realidade com a qual o

professor se defronta, entendendo que ele constrói seu conhecimento profissional de forma idiossincrática e processual” (MIZUKAMI et al., 2003, p. 15).

Pérez Gómez (1992) retrata muito bem essa perspectiva de formação reflexiva e artística, na qual a prática assume um papel central do currículo como lugar de aprendizagem e de construção do pensamento do professor. Os cursos de formação devem proporcionar situações que aproximem a realidade da sala de aula, criando simulações, de modo que os futuros professores tenham contato com características próprias da primeira – incerteza, complexidade, singularidade –, sem a responsabilidade da prática na qual suas ações são irreversíveis.

O futuro professor tem a oportunidade de praticar em ambientes que tentam reproduzir a realidade da sala de aula, podendo cometer erros e, com isso, identificá-los, avaliá-los e refletir sobre eles para que não aconteçam quando estiver diante de alunos reais.

Assim, subjacente ao paradigma da racionalidade prática, surge a idéia de *prática reflexiva* nos cursos de formação básica, isto é, criar situações nas quais o futuro professor tenha a oportunidade de “refletir constantemente sobre os problemas e dinâmicas gerados por sua atuação cotidiana” (MIZUKAMI et al., 2003, p. 20).

O termo *prática reflexiva* tem sido muito utilizado e com diferentes significados, sendo algumas vezes distorcido e equivocado.

Para Zeichner (1993), a prática reflexiva pode ser entendida como o aparecimento de teorias dos professores para que possam ser discutidas e analisadas criticamente, sendo que essa reflexão deve acontecer não apenas sobre as teorias de outros que são aplicadas na sala de aula, mas das suas próprias teorias práticas.

Na perspectiva desse autor, a prática reflexiva deve estar voltada para sua prática assim como para as condições sociais nas quais está situada essa prática. Também há a idéia dessa prática como uma “tendência democrática e emancipatória e a importância dada às decisões do professor quanto às questões que levam a situações de desigualdade e injustiça dentro da sala de aula” (p. 26). Trata-se ainda do compromisso com a reflexão enquanto prática social, ou seja, a tentativa de construção de comunidades de aprendizagem, nas quais os professores possam discutir e analisar as situações práticas coletivamente, não sendo a reflexão sinônimo de individualidade e isolamento.

Todavia, muitos programas de formação de professores americanos têm distorcido essa idéia. Zeichner (id.) destaca algumas características dessa forma de camuflagem da prática reflexiva.

Alguns desses programas tentam ajudar os professores a imitarem melhor práticas propostas por investigadores, deixando de lado os saberes e teorias utilizadas em suas práticas. Também há a tendência de focalizar a reflexão na prática docente e nos alunos, não levando em consideração as condições sociais que influenciam a sala de aula. Por fim, há a proposta de reflexão individual por parte dos professores, não considerando a reflexão como uma prática social.

Segundo Oliveira e Serrazina (2007), somente a reflexão não é suficiente, tendo que provocar a ação, ou seja, levar o professor a repensar sobre o ensino.

O ensino reflexivo requer uma permanente auto-análise por parte do professor, o que implica abertura de espírito, análise rigorosa e consciência social. Por exemplo, quando se fala em ensino da Matemática, o professor, inserido na equipa de professores com que trabalha, tem de analisar a situação concreta, perceber os alunos com que está a trabalhar, o que se espera que eles aprendam em Matemática, o que se entende hoje por aprender e ensinar Matemática e o seu papel na formação pessoal e social do aluno (OLIVEIRA; SERRAZINA, 2007, p. 9).

Cole e Knowles (1996) defendem que uma maneira de formar um profissional reflexivo é por meio da investigação. Para isso, é necessário alterar profundamente os cursos de formação inicial, e destacam algumas idéias que devem ser desenvolvidas:

- a) Encorajar os futuros professores a se envolverem numa investigação sistemática e reflexão sobre o ensino, a aprendizagem e a educação escolar;
- b) Os formadores de professores precisam dar uma visão ampla da complexidade de ensinar, da escola, das salas de aulas e o reconhecimento de que aprender a ser professor requer entender coisas além do restrito às paredes das salas de aulas;
- c) Promover experiências de sala de aula que ajudem os professores a terem *insights* da complexidade do papel do professor;
- d) Os programas devem focar as relações existentes na escola, entre os alunos, professores e alunos, professores e pais etc.;

- e) A importância central do papel da pesquisa no processo de aprender a ensinar, principalmente pesquisas sobre o ensino, a formação de professores e o desenvolvimento profissional (p. 18-19).

Apesar de ainda existirem problemas, a mudança curricular<sup>9</sup> ocorrida na Licenciatura em Matemática da UFSCar em 2004, na qual houve um aumento nas horas de estágio – 420 horas –, além de duas disciplinas de metodologia de ensino e de 200 horas de atividades extracurriculares, sendo distribuídas ao longo do curso, começando no quinto período – 3º ano –, é uma tentativa, a meu ver, de romper com a idéia da prática depois da aquisição dos conhecimentos matemáticos imposta pela racionalidade técnica.

Entretanto, não podemos nos enganar com a falsa idéia de que a formação inicial consegue dar conta de proporcionar uma formação “completa e acabada” ao professor, ou seja, que será suficiente para que ele lide com todas as situações na sala de aula, porque esses cursos têm limites. Sua função, de acordo com Mizukami (2006, p. 216), é:

Oferecer aos futuros professores uma sólida formação teórico-prática que alavanque e alimente processos de aprendizagem e desenvolvimento profissional ao longo de suas trajetórias docentes (...). É função da formação inicial ajudar os futuros professores a compreenderem esse processo e a conceberem a profissão não-reduzida ao domínio de conceitos de uma área específica, mas implicando igualmente o desenvolvimento de habilidades, atitudes, comprometimento, investigação da própria atuação, disposição para trabalhar com os pares, avaliação de seus próprios desempenhos e procura constante de formas de melhoria de sua prática pedagógica em relação a populações específicas com as quais interage.

É possível inferir que a formação inicial deve despertar nos futuros professores a necessidade de aprendizagem contínua e de desenvolvimento da autonomia para que se tornem profissionais reflexivos e investigadores da própria prática.

Quando se fala em reflexão como uma importante característica da prática docente, imediatamente se pensa em Donald Schön, pesquisador do Massachusetts Institute of Technology que desenvolveu os conceitos de reflexão-na-ação, reflexão-sobre-a-ação e sobre a reflexão-na-ação.

---

<sup>9</sup> Para maiores informações ver <[http://www.dm.ufscar.br/cursos/grad/licenciatura\\_matematica\\_ufscar.pdf](http://www.dm.ufscar.br/cursos/grad/licenciatura_matematica_ufscar.pdf)>.

A *reflexão-na-ação* é a tomada de decisões e atitudes nas diversas situações de sala de aula com as quais o professor se depara, nas quais age baseado em seus conhecimentos e experiências, ou seja, “pensa frequentemente no que está fazendo enquanto faz” (SCHÖN, 1998, p. 243).

Esse processo é muito rico. Para Pérez Gómez (1992, p. 104), é um processo de “reflexão sem rigor, a sistematização e o distanciamento requeridos pela análise racional, mas com a riqueza da captação viva e imediata das múltiplas intervenientes e com a grandeza da improvisação e criação”.

A *reflexão-na-ação* exige do professor a capacidade de ver cada aluno como um indivíduo único para assim ter noção de seu grau de compreensão e dificuldade (SCHÖN, 1992), isto é, somente com a compreensão dos processos de aprendizagem do aluno é que será possível uma intervenção adequada para fazê-lo avançar.

Quando o professor se depara com uma situação conflituosa, na qual passa a refletir para solucioná-la, segue alguns caminhos:

Primeiramente, um momento de surpresa: um professor reflexivo permite-se ser surpreendido pelo que o aluno faz. Num segundo momento, reflecte sobre esse facto, ou seja, pensa sobre aquilo que o aluno disse ou fez e, simultaneamente, procura compreender a razão por que foi surpreendido. Depois, num terceiro momento, reformula o problema suscitado pela situação (...). Num quarto momento, efectua uma experiência para testar a sua nova hipótese, por exemplo, coloca uma nova questão ou estabelece uma nova tarefa para testar a hipótese que formulou sobre o modo de pensar do aluno (SCHÖN, 1992, p. 83).

De acordo com Schön (1992), esse processo depende das representações múltiplas do professor. Isso significa que são muito importantes suas experiências, seus valores, seus juízos e sua história de vida, pois cada indivíduo, como um sujeito único e constituído pela inter-relação de todos esses elementos, agirá de uma forma diferente.

O professor precisa compreender, através da *reflexão-na-ação*, quais são as representações figurativas do aluno – “agrupamentos situacionais, contextualizados: as relações que se estabelecem na maior proximidade possível das experiências quotidianas” (id., p. 85) – para que o ajude na coordenação dessas com as representações formais – saber escolar – não de maneira a excluir a primeira, mas de associá-las.

Isso só acontece se houver confusão, ou seja, não se aprende sem ficar confuso. Schön (ib.) explicita que “um professor reflexivo tem a tarefa de encorajar e reconhecer, e

mesmo de dar valor à confusão do aluno. Mas também faz parte de suas incumbências encorajar e dar valor à sua própria confusão” porque, se ele mesmo não ficar confuso, não conseguirá reconhecer o problema que precisa de resposta.

Para Schön (1998, p. 72), “quando alguém reflete na ação se converte em um investigador do contexto prático. Não fica dependente da teoria e das técnicas estabelecidas, sendo que constitui uma nova teoria de um caso único”.

Outro momento de reflexão que ocorre fora da sala de aula é a *reflexão-sobre-a-ação* e *sobre a reflexão-na-ação*, processos que ocorrem após a ação e que permitem a análise das decisões e atitudes tomadas durante o desenvolvimento da aula.

“Após a aula, o professor pode pensar no que aconteceu, no que observou, no significado que lhe deu e na eventual adoção de outros sentidos. Reflectir sobre a reflexão-na-ação é uma acção, uma observação e uma descrição, que exige o uso de palavras” (SCHÖN, 1992, p. 83).

Pérez Gómez (1992), ao expressar-se sobre esse outro momento da reflexão, expõe que “o profissional prático, liberto dos condicionamentos da situação prática, pode aplicar os instrumentos conceptuais e as estratégias de análise no sentido da compreensão e da reconstrução da sua prática” (p. 105).

Esse mesmo autor relata que um curso de formação de professores deveria se basear no de formação artística, no qual os alunos aprendem fazendo, ou seja, praticam mesmo antes de saberem com clareza o que estão fazendo. Por exemplo, num conservatório de música, antes de uma apresentação há muito ensaio para que os erros, as dificuldades e as imprecisões sejam solucionadas e não ocorram no grande dia.

Atualmente, um novo modelo de formação de professores tem estado em pauta nas pesquisas educacionais, a *racionalidade crítica*, com o objetivo de promover maior igualdade e justiça social.

Nesse modelo, como afirma Pereira (2002, p. 28):

A educação é *historicamente localizada* – ela acontece contra um pano de fundo sócio-histórico e projeta uma visão do tipo de futuro que nós esperamos construir – uma *atividade social* – com conseqüências sociais, não apenas uma questão de desenvolvimento individual –, *intrinsecamente política* – afetando as escolhas de vida daqueles envolvidos no processo – e, finalmente, *problemática* – seu propósito, a situação que ele modela ou sugere, o caminho que ele cria ou determina relações entre os participantes, o tipo de meio na qual ele trabalha e o tipo de conhecimento para o qual ele dá forma.

O professor é visto nesse modelo como um indivíduo que levanta problemas, mas não na perspectiva da visão técnica e prática, na qual também é considerado dessa forma. Para Freire (*apud* Pereira, 2002, p. 29), “o professor é freqüentemente definido como alguém que levanta problemas e dirige um diálogo crítico com a sala”.

Pereira (2002) apresenta alguns modelos de formação de professores baseados na racionalidade crítica. São eles: a) o *modelo sócio-reconstrucionista*, que entende o ensino-aprendizagem como forma de promover igualdade e justiça social tanto na sala de aula e escola como na sociedade; b) o *modelo emancipatório*, que concebe a Educação como um ativismo político e, dessa forma, o professor tem a possibilidade de construir modos coletivos e ir além dos limites, transgredir; e c) o *modelo ecológico crítico*, que vê a pesquisa-ação como uma forma para compreender as desigualdades e facilitar o processo de transformação social.

Em artigo apresentado no XIII Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino – ENDIPE –, André et al. (2006) buscaram conhecer o que se produz no país sobre formação de professores. Para isso, realizaram um estudo documental-bibliográfico analisando os resumos de dissertações e teses defendidas no ano de 2003.

Como parte desse trabalho, elaborou-se um quadro analítico para a classificação das tendências de racionalidade presentes nas pesquisas.

As autoras destacam que tiveram dificuldades para realizar essa classificação, pois as pesquisas em que predominavam a racionalidade prática apresentavam, no decurso, características da racionalidade técnica e aquelas em que a racionalidade crítica era predominante eram permeadas pela racionalidade prática.

Segundo André et al. (2006), os aspectos das racionalidades que perpassaram as pesquisas analisadas foram:

O viés comportamentalista e procedimental presente nos trabalhos em que predominou a racionalidade técnica, ao passo que a concepção de educação como processo complexo, modificada à luz das circunstâncias, circunstâncias geradas na incerteza presente nos contextos e, o conhecimento produzido na ação-reflexão-ação, dominou as pesquisas com tendência à racionalidade prática. O exercício dialético que considera a educação como atividade sócio-política, praticada pelo sujeito professor, imbuído de um perfil problematizador, que almeja a transformação social, permeou as pesquisas voltadas para a racionalidade crítica (p. 7-8).

O resultado da análise indicou que a racionalidade prática é predominante nas pesquisas brasileiras (61%), seguida pela racionalidade técnica (24%) e pela racionalidade crítica (15%).

Após tecer algumas considerações sobre a formação inicial de professores, farei uma discussão sobre as principais pesquisas que abordam os conhecimentos e saberes docentes.

### **3.2 Uma discussão sobre os conhecimentos e saberes docentes**

A escolha por trazer nesta pesquisa as idéias tanto de Shulman quanto de Tardif baseia-se no meu entendimento de que são muito importantes para os professores os conhecimentos apresentados por esses dois pesquisadores. No modelo de análise proposto por Tardif, a origem dos saberes docentes é social, o que significa dizer que eles são oriundos da família, da vida escolar, das instituições formadoras de professores, da prática de sala de aula, entre outros, enquanto o de Shulman apregoa uma origem baseada nos aspectos cognitivos e teóricos.

As novas demandas para a formação inicial têm como quesito proporcionar aos futuros professores a aquisição de conhecimentos que serão necessários à sua atuação profissional, mas que não são suficientes para sua prática, sendo necessários muitos outros adquiridos no cotidiano da sala de aula.

Lee Shulman iniciou, na década de 80, as suas pesquisas sobre os conhecimentos que os professores mobilizam em sua prática.

O conteúdo e a pedagogia nas universidades da Idade Média eram considerados um corpo indistinguível de conhecimentos. No entanto, Shulman verificou que em testes aplicados em 1875 nos Estados Unidos para avaliar os professores se considerava apenas o conhecimento da matéria, sendo que as teorias e métodos eram importantes, mas tinham um papel secundário. Já nos anos 80, esse quadro se inverteu: as teorias e métodos eram o foco dos testes (SHULMAN, 2004a).

Contrariando essa perspectiva, a ênfase estava, segundo esse autor, em “como os professores administram as aulas, organizam as atividades, alocam o tempo, estruturam o dever de casa, atribuem elogios e culpas, formulam as questões e planejam as lições” (id., p. 199).

Nas pesquisas, o ensino era generalizado e não se considerava o que estava sendo ensinado, para quem e por quem. Assim, o *paradigma perdido* é a falta de consideração nas pesquisas de um aspecto que, segundo Shulman (ib.), deve ser central na sala de aula: o conteúdo específico da disciplina.

Com o programa *Knowledge Growth in Teaching*, esse autor e seus colegas tentaram responder a alguns questionamentos e resgatar o paradigma perdido. São eles: quais são as fontes do conhecimento do professor? O que o professor sabe e o que ele fez para obter esses conhecimentos? Como o conhecimento novo é adquirido, como o conhecimento velho é recuperado e como ambos se combinam para formar uma nova base de conhecimento?

A base do conhecimento para o ensino é o conjunto de conhecimentos necessários para que o professor promova a aprendizagem dos alunos.

Para Mizukami et al. (2003, p. 67), a base do conhecimento é entendida como “o conjunto de compreensões, conhecimentos, habilidades e disposições necessário para atuação efetiva em situações específicas de ensino e aprendizagem”.

Esse repertório é constituído de conhecimentos derivados de diversas fontes: o conhecimento do conteúdo, incluindo as compreensões pelo professor do conteúdo; o currículo, os materiais educacionais (livros didáticos, propostas curriculares etc.), as regras do sistema educacional e a hierarquia institucional; a literatura sobre os processos de ensino e aprendizagem; o saber prático (SHULMAN, 2004b).

Shulman propõe que os conhecimentos dos professores podem ser vinculados ao conhecimento do conteúdo no ensino (*content knowledge in teaching*), que por sua vez inclui o conhecimento do conteúdo (*subject matter content knowledge*), conhecimento pedagógico do conteúdo (*pedagogical content knowledge*) e conhecimento curricular (*curricular knowledge*), e ao conhecimento pedagógico geral (*general pedagogical knowledge*).

No conhecimento do conteúdo no ensino, temos três subcategorias: o conhecimento do conteúdo, o conhecimento pedagógico do conteúdo e o conhecimento curricular.

O conhecimento do conteúdo está relacionado ao domínio da matéria que ensina, por exemplo, o professor de Matemática deve compreender muito bem essa área do conhecimento.

Shulman (id.) defende que o professor precisa ter o domínio das estruturas sintáticas – o conjunto das formas nas quais os fatos verdadeiros e falsos, a validade e invalidade são estabelecidos – e das estruturas substantivas – variedades de formas nas quais conceitos básicos e princípios da disciplina são organizados.

O profundo domínio do conhecimento do conteúdo é de fundamental importância. Para Fiorentini, Souza e Melo (1998, p. 316), esse domínio é indispensável 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 e construído pelos alunos.

Shulman (ib.) defende que o professor precisa entender não somente *o quê*, mas ir além e entender o *porquê* das coisas. Precisa entender por que alguns tópicos são centrais em suas disciplinas e outros, periféricos.

A segunda subcategoria é o conhecimento pedagógico do conteúdo. São as diversas representações e formulações que o professor utiliza para tornar os conteúdos da sua disciplina compreensíveis para os alunos.

O professor deve ter um verdadeiro arsenal de formas diferentes de representação de um conteúdo, incluindo exemplos, analogias, ilustrações, explicações e demonstrações.

Segundo Garcia (1992), a importância do conhecimento pedagógico do conteúdo se deve ao fato de não ser:

Um conhecimento que possa ser adquirido de forma mecânica ou linear, nem sequer pode ser ensinado nas instituições de formação de professores, uma vez que representa uma elaboração pessoal do professor ao confrontar-se com o processo de transformar em ensino o conteúdo aprendido durante o percurso formativo. (p. 57).

A última subcategoria é o conhecimento curricular, que está relacionado aos conteúdos e às formas de abordá-los por meio dos livros didáticos, *softwares*, textos alternativos, propostas curriculares etc.

O conhecimento pedagógico geral inclui as teorias relacionadas ao processo de ensino e aprendizagem, conhecimento dos contextos educacionais, das formas de administrar a sala de aula, das políticas educacionais, dos currículos e dos materiais educacionais, das metas e objetivos da educação, das diferentes metodologias de ensino, entre outros.

Outro pesquisador dos saberes docentes conhecido internacionalmente é Maurice Tardif, que destaca principalmente a importância dos saberes da prática ou da experiência.

Tardif (2000) define a epistemologia da prática profissional como o estudo do conjunto de saberes que são utilizados pelo profissional na realização do seu trabalho para desempenhar suas tarefas.

Dessa forma, essa epistemologia tem como finalidade “revelar esses saberes, compreender como são integrados concretamente nas tarefas profissionais e como estes incorporam, produzem, utilizam, aplicam e transformam em função dos limites e recursos inerentes às suas atividades” (id., p. 11).

Esse autor defende que os professores, apesar de terem contato com e incorporar às suas práticas conhecimentos produzidos pelos pesquisadores, pelas instituições de formação, são também produtores de saberes.

Para Tardif (2002), os saberes não podem ser dissociados de outras dimensões do ensino e do trabalho do professor porque “o saber é sempre o saber de alguém que trabalha alguma coisa no intuito de realizar um objetivo qualquer” (p. 11). O autor destaca que alguns estudos fazem essa dissociação, considerando os saberes apenas como processos mentais, e chama essa perspectiva de *mentalismo*.

Os *saberes da formação profissional* são aqueles transmitidos pelas instituições de formação de professores, ou seja, escolas normais ou faculdades de ciências da educação, que têm o professor e o ensino como objetos de saber. Nesse sentido, esses saberes podem ser incorporados à prática docente transformando-se “prática científica em tecnologia da aprendizagem” (p. 37). Além disso, estão incluídos nesse conjunto os saberes pedagógicos que serão utilizados pelos docentes para ensinar.

Os saberes pedagógicos apresentam-se como doutrinas ou concepções provenientes de reflexões sobre a prática educativa no sentido amplo do termo, reflexões racionais e normativas que conduzem a sistemas mais ou menos coerentes de representação e de orientação da atividade educativa. É o caso, por exemplo, das doutrinas pedagógicas centradas na ideologia da “escola-nova”. Essas doutrinas (ou melhor, as dominantes) são incorporadas à formação profissional dos professores, fornecendo, por um lado, um arcabouço ideológico à profissão e, por outro, algumas formas de saber-fazer e algumas técnicas (TARDIF, 2002, p. 37).

Os *saberes disciplinares* são o conjunto de saberes definidos e selecionados pelas universidades que correspondem às diversas áreas do conhecimento e que estão na forma de disciplinas, como matemática, história, geografia etc., independentes das faculdades de educação.

Os *saberes curriculares* correspondem aos discursos, objetivos, conteúdos e métodos que fazem parte da escola. Segundo Tardif (id., p. 38), “apresentam-se concretamente sob a forma de programas escolares (objetivos, conteúdos, métodos) que os professores devem aprender a aplicar”.

Os *saberes experienciais* são aqueles que os professores adquirem em sua prática de sala de aula baseados em seu trabalho e no conhecimento do seu meio. “Eles brotam da experiência e são por ela validados. Eles incorporam-se à experiência individual e coletiva sob a forma de *habitus* e de habilidades, de saber-fazer e de saber-ser” (ib., p. 39).

Esse conjunto de saberes é distinto dos outros. Os saberes curriculares e disciplinares são externos aos professores, pois estes não são responsáveis pela definição e seleção dos saberes que as escolas e as universidades transmitem. Esses conhecimentos encontram-se, de acordo com o autor em questão, “determinados em sua forma e conteúdo, produtos oriundos da tradição cultural e dos grupos produtores de saberes sociais e incorporados à prática docente através das disciplinas, programas escolares, matérias e conteúdos a serem transmitidos” (p. 40). Além disso, também não são os docentes que controlam a seleção e definição dos saberes da formação profissional, cabendo aos pesquisadores essa tarefa.

Contudo, para Tardif (ib.), os saberes da experiência são práticos e:

Não da prática, eles não se sobrepõem à prática para melhor conhecê-la, mas se integram a ela e dela são partes constituintes enquanto prática docente e formam um conjunto de representações a partir das quais os professores interpretam,

compreendem e orientam sua profissão e sua prática cotidiana em todas as suas dimensões (p. 49).

Diferentemente dos técnicos e cientistas, os professores não podem se pautar em modelos prontos para enfrentar o cotidiano da sala de aula porque nesse ambiente ocorrem interações de seres humanos que não podem ser completamente modeladas e teorizadas. O trabalho na sala de aula exige a improvisação e a capacidade de resolver problemas imediatos que surgem na ação.

Mizukami et al. (2003, p. 14) consideram os saberes da experiência muito importantes porque:

No cotidiano da sala de aula o professor defronta-se com múltiplas situações divergentes, com as quais não aprende a lidar durante seu curso de formação. Essas situações estão além dos referenciais teóricos e técnicos e, por isso, o professor não consegue apoio direto nos conhecimentos adquiridos no curso de formação para lidar com elas.

No entanto, os saberes experienciais não são totalmente subjetivos. A relação com os pares e o confronto desses saberes vão produzindo certa objetivação desses conhecimentos da prática. Situações em que os professores experientes se relacionam com os novatos por meio de projetos pedagógicos, treinamento ou estágios servem para objetivar esses saberes, pois “os professores são levados a tomar consciência de seus próprios saberes experienciais, uma vez que devem transmiti-los e, portanto, objetivá-los em parte, seja para si mesmos, seja para seus colegas” (id., p. 52).

Essa objetividade dos saberes da prática também ocorre pela relação crítica com os outros saberes, tendo em vista que os docentes não negam os saberes da formação profissional, disciplinares e curriculares, mas os avaliam e os retraduzem devido às limitações da experiência.

Assim, Tardif (2002, p. 53) defende que a prática docente é também um processo de aprendizagem, no qual “os professores retraduzem sua formação e a adaptam à profissão, eliminando o que lhes parece inutilmente abstrato ou sem relação com a realidade vivida e conservando o que pode servir-lhes de uma maneira ou de outra”.

Nessa perspectiva, o professor, assim como o pesquisador da universidade, passa também a produzir conhecimentos, pois:

O professor de profissão não é somente alguém que aplica conhecimentos produzidos por outros, não é somente um agente determinado por mecanismos sociais: é um ator no sentido forte do termo, isto é, um sujeito que assume sua prática a partir de significados que ele mesmo dá, um sujeito que possui conhecimentos e um saber-fazer proveniente de sua própria atividade e a partir dos quais ele a estrutura e orienta. (Id., p. 230).

Esse autor propõe algumas características pertencentes a esses saberes profissionais.

Os saberes docentes são temporais, ou seja, são incorporados ao longo do tempo, o que equivale dizer que as concepções, crenças e experiências que marcam os professores vão sendo adquiridas durante sua vida escolar. Como afirma Tardif (2000), muitas vezes a formação inicial não consegue promover mudanças nessas perspectivas, isto é, as concepções sobre o ensino e aprendizagem não são abaladas por esses cursos. Além disso, os primeiros anos de docência são muito importantes para a estruturação da prática profissional porque os saberes adquiridos são usados e desenvolvidos durante toda a carreira profissional do professor.

Esses saberes são plurais e heterogêneos, pois estão pautados em diversas fontes. Os docentes, na sua prática profissional, utilizam saberes da sua história de vida e de suas experiências escolares como estudantes, conhecimentos disciplinares adquiridos na universidade, conhecimentos didáticos e pedagógicos oriundos de sua formação profissional, saberes colocados pelos programas, guias e livros didáticos, entre outras fontes.

Essa variedade também acontece porque os professores fazem uso de diversas teorias, concepções e técnicas durante suas aulas para suprir as necessidades de uma determinada situação. Também porque procuram atingir diferentes tipos de objetivos com a utilização de diferentes conhecimentos, competências e habilidades.

O quadro abaixo mostra essa diversidade de fontes dos saberes proposta por Tardif.

| Saberes dos professores   | Fontes sociais de aquisição   | Modos de integração no trabalho docente                                       |
|---|---|---|
| Saberes pessoais dos professores  | A família, o ambiente de vida, a educação no sentido lato, etc.                                       | Pela história de vida e pela socialização primária                            |
| Saberes provenientes da formação escolar anterior   | A escola primária e secundária, os estudos pós-secundários não especializados, etc.                   | Pela formação e pela socialização pré-profissionais                           |
| Saberes provenientes da formação profissional para o magistério                           | Os estabelecimentos de formação de professores, os estágios, os cursos de reciclagem, etc.            | Pela formação e pela socialização nas instituições de formação de professores |
| Saberes provenientes dos programas e livros didáticos usados no trabalho                  | A utilização das “ferramentas” dos professores: livros didáticos, cadernos de exercício, fichas, etc. | Pela utilização das “ferramentas” de trabalho, sua adaptação às tarefas       |
| Saberes provenientes de sua própria experiência na profissão, na sala de aula e na escola | A prática do ofício na escola e na sala de aula, a experiência dos pares, etc.                        | Pela prática do trabalho e pela socialização profissional                     |

Quadro 3 – Fontes de aquisição dos saberes docentes (TARDIF, 2002, p. 63).

Os saberes são ainda personalizados e situados. Personalizados porque o professor “tem uma história de vida, é um ator social, tem emoções, um corpo, poderes, uma personalidade, uma cultura, ou mesmo culturas, e seus pensamentos e ações carregam as marcas dos contextos nos quais se inserem” (TARDIF, 2000, p. 15). E são situados porque são elaborados e utilizados para uma determinada situação do cotidiano escolar.

Esse saber é um saber social porque é partilhado por um grupo que possui uma formação comum e trabalha em uma mesma instituição; repousa sobre um sistema que garante sua legitimidade e orienta sua definição e utilização (universidades, grupo científico etc.); seus próprios objetos são sociais, isto é, trabalha com pessoas e é adquirido em um contexto de socialização profissional e, por isso, incorporado, modificado e adaptado em função de momentos e das fases da carreira (TARDIF, 2002).

Por fim, os saberes docentes são permeados por marcas humanas por ter como objeto de trabalho os seres humanos. Dessa forma, para esse autor, é necessária uma disposição por parte do professor para conhecer seus alunos como indivíduos, a qual deve estar “impregnada de sensibilidade e de discernimento a fim de evitar generalizações

excessivas e de afogar a percepção que ele tem dos indivíduos em um agregado indistinto e pouco fértil de adaptação de suas ações” (p. 17).

Agora, farei uma discussão sobre os principais aspectos relacionados ao início de carreira.

### **3.3 Ciclo de vida dos professores e o início da docência**

A literatura educacional sobre o ciclo de vida dos professores tem como grande contribuição as pesquisas realizadas por Michael Huberman, nas quais propõe um ciclo de desenvolvimento profissional pelo qual a maioria dos docentes passa, mas como um processo e não como uma seqüência linear de acontecimentos.

Essas fases da carreira docente não são percorridas por todos os professores da mesma forma, pois cada indivíduo tem suas experiências anteriores e suas histórias de vida que influenciam a maneira como vivenciarão cada etapa. Além disso, podem trilhar novos caminhos diferentes dos apresentados e os períodos de permanência em cada uma das fases pode ser maior ou menor, como, por exemplo, a minimização do choque de realidade pode fazer o professor levar menos tempo na entrada da carreira.

O quadro abaixo mostra as fases e os anos da carreira de um professor conforme elaborado por Huberman (1995).



Quadro 4 – Representação do percurso temático seguido na carreira (HUBERMAN, 1995, p. 47).

Como o contexto desta pesquisa é o início da docência, darei atenção apenas a essa fase do desenvolvimento profissional do professor.

Na perspectiva de Huberman, a primeira fase desse ciclo é a *entrada na carreira*, que compreende o período de um a três anos de docência. São os contatos iniciais com a sala de aula como responsável pelos alunos e pelas situações que ocorrerão durante a aula, diferentemente do que aconteceu com esses docentes nos estágios supervisionados.

Contudo, o período que compreende essa fase da carreira pode variar de uma pesquisa para outra, pois cada uma tem interferência do contexto em que foi realizada. No estudo de Gonçalves (1995), realizado em Portugal, que teve como objetivo investigar a carreira de professores do ensino primário numa perspectiva de desenvolvimento profissional e de seu percurso de formação, após a análise dos dados, considerou o período de entrada na carreira compreendido entre os quatro primeiros anos de docência. No Brasil, Nono e Mizukami (2006) investigaram os processos de formação vivenciados por professoras da Educação Infantil e das séries iniciais do Ensino Fundamental em início de carreira e consideraram até cinco anos de profissão.

Essa diferença entre os estudos mostra que as fases da carreira não são compostas por fronteiras bem delimitadas e que o professor em certo momento não deixa de ter todas as características que fazem parte da etapa anterior para viver a próxima, mas que

esse processo acontece gradualmente, sendo que aspectos das diferentes fases convivem por certo período.

Nesse período, segundo Huberman, destacam-se dois aspectos, a *sobrevivência* e a *descoberta*.

A sobrevivência é o “confronto inicial com a complexidade da situação profissional: o tactear constante, a preocupação consigo próprio, a distância entre os ideais e as realidades quotidianas da sala de aula, (...) dificuldades com alunos que criam problemas” (HUBERMAN, 1995, p. 39).

Ainda segundo esse autor, contrapondo-se à sobrevivência, tem-se a descoberta, que é caracterizada pelo entusiasmo inicial de ter sua própria sala de aula, seus alunos, seu programa.

Huberman explicita que, apesar de não ser uma regra, esses dois aspectos podem ser vivenciados ao mesmo tempo e é devido à descoberta que se têm forças para enfrentar as dificuldades e angústias da sobrevivência.

É nessa fase que acontece o chamado *choque de realidade*, termo desenvolvido por Veenman (1988) para designar a ruptura entre os ideais elaborados durante os cursos de formação inicial e a realidade da sala de aula.

A transição de estudante a professor é um período muito difícil e complexo, no qual, apesar de terem passado muitos anos de suas vidas na escola, eles têm que assumir outra função, na qual estão incluídas novas responsabilidades. Mariano (2006) faz uma interessante metáfora do início da carreira docente com uma peça teatral, explicitando que essa transição pode ser comparada à saída do ator da platéia para subir ao palco, pois, “mesmo que tenhamos assistido àquela peça milhares de vezes, nunca conseguiremos saber de toda a preparação que os atores e a equipe de direção têm de ter para que o espetáculo aconteça” (p. 18).

Essa estranheza inicial, mesmo depois de passar uma grande parte de sua vida na escola, é descrita por Johnston e Rian (1983, *apud* GARCIA, 1999, p. 114):

No seu primeiro ano de docência, os professores são estrangeiros num mundo estranho, um mundo que lhes é simultaneamente conhecido e desconhecido. Ainda que tenham passado milhares de horas nas escolas a ver professores e implicados nos processos escolares, os professores principiantes não estão familiarizados com a situação específica em que começam a ensinar.

Sendo assim, muitas vezes os docentes nesse período da carreira sofrem fortes influências das experiências enquanto estudantes, reproduzindo aqueles que eles consideravam bons professores. Esse aspecto foi referenciado em um estudo realizado por Garcia (1999) com 107 professores principiantes de diferentes níveis de ensino.

Segundo Veenman (1988), os problemas mais freqüentes dos professores iniciantes são: a indisciplina na sala de aula, a motivação dos alunos, o tratamento das diferenças individuais, a avaliação dos trabalhos dos alunos e a relação com os pais, podendo até resultar no abandono da profissão.

Contudo, esse período não é apenas constituído de problemas, caracterizando-se também por uma aprendizagem intensa.

Para compreender os processos de inserção e início na docência, Abarca (1999) considera três dimensões, de forma dinâmica e interativa. A dimensão *pessoal*, relativa ao próprio professor iniciante; *formativa*, que se refere ao seu processo de formação inicial para as tarefas docentes que vai realizar; e a *prática profissional*, subjacente tanto ao exercício de sua função docente como à instituição escolar em que vai exercer a profissão.

Uma alternativa para ao menos minimizar o choque de realidade e as dificuldades, angústias e preocupações dessa etapa da carreira docente são os programas de iniciação que estão sendo desenvolvidos em alguns países, como Estados Unidos, Austrália, Reino Unido e Nova Zelândia.

Os objetivos desses programas, segundo Garcia (1999), são: melhorar a ação docente, ajudar na permanência desses professores no magistério, promover o bem-estar pessoal e profissional dos iniciantes, satisfazer os requisitos formais da iniciação e da certificação e transmitir a cultura do sistema.

Nessa perspectiva, as componentes que fazem parte dos programas de iniciação são: dar informações aos professores sobre disposições legais, meios, facilidades, aspectos administrativos que podem ser necessários; visitar anteriormente a escola com a finalidade de conhecer o ambiente, os professores, a filosofia etc.; reduzir a carga horária letiva; oferecer seminários para facilitar o apoio pessoal e emocional baseado em discussões e análise de problemas concretos; proporcionar aos professores iniciantes o acesso ao computador; promover assessoria por parte de professores mais experientes, os chamados mentores (id.).

No parecer de Veenman (1988), os resultados das pesquisas indicam que os mentores são a maior contribuição desses programas para os professores em início de carreira.

De acordo com Garcia (1999), o professor mentor tem a responsabilidade de dar orientações ao docente iniciante tanto no que se refere ao currículo como em relação à gestão e administração da sala de aula.

Em seu estudo, Bey e Holmes (1992, *apud* GARCIA, 1999) se referem a três princípios importantes da mentoria:

- a) Um processo e uma função complexa, que requerem uma estrutura organizacional adequada, bem como uma grande sensibilidade que permita a adequação a diferentes situações;
- b) Implica apoio, ajuda e orientação, mas não avaliação do professor iniciante;
- c) Exige tempo para que professores em início de carreira e mentores estabeleçam uma relação e seja possível uma comunicação positiva.

Portanto, podemos perceber que essa fase do desenvolvimento profissional é um período muito difícil para os professores iniciantes porque é cheia de angústias, frustrações, ansiedade, insegurança e questionamentos, mas ao mesmo tempo de muitas aprendizagens.

No próximo capítulo, são apresentados a metodologia e os procedimentos de coleta de dados, assim como os caminhos percorridos e as dificuldades enfrentadas no desenvolvimento desta pesquisa.

## **CAPÍTULO 4**

### **METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS: OS CAMINHOS PERCORRIDOS**

São apresentados neste capítulo a metodologia utilizada nesta pesquisa e os caminhos percorridos no seu desenvolvimento, o que inclui os instrumentos metodológicos utilizados, a escolha dos sujeitos, como foi realizada a análise dos dados e as dificuldades encontradas nesse processo.

#### **4.1 Metodologia**

A presente pesquisa é de natureza qualitativa e nela busco identificar, compreender e analisar as contribuições da formação inicial e as vivências dos professores em início de carreira, formados na UFSCar, ao introduzirem e utilizarem as TIC em suas aulas. Assim, para apreender essa realidade, uso como instrumentos de coleta de dados o questionário e a entrevista semi-estruturada.

Entendo que esta investigação se enquadra na maioria das características de pesquisa qualitativa apresentadas por Bogdan e Biklen (1994). A primeira delas contempla o ambiente natural como fonte direta de dados e o pesquisador como principal sujeito, ou seja, como protagonista na coleta de dados, porque é quem prepara e cria esses instrumentos de acordo com os objetivos que quer alcançar. Esse papel foi desempenhado pelo pesquisador com importantes contribuições da orientadora. Nessa investigação com professores iniciantes, não tive a sala de aula, que era o ambiente natural dos sujeitos, como fonte das informações, pois compreendo que para a obtenção dos dados seria suficiente a utilização de questionários e entrevistas, tendo em vista que queria que explicitassem as contribuições da formação

inicial e as situações que evidenciassem aspectos dos primeiros anos de docência, nas quais emergissem suas vivências nesse período do desenvolvimento profissional, permeado pela introdução e utilização das TIC em suas aulas.

A investigação qualitativa é descritiva. Para Bogdan e Biklen (1994, p. 48):

Os dados recolhidos são em forma de palavras ou imagens e não de números. Os resultados escritos da investigação contêm citações feitas com base nos dados para ilustrar e substanciar a apresentação. Os dados incluem transcrições de entrevistas, notas de campo, fotografias, vídeos, documentos pessoais, memorandos e outros registros pessoais.

Nessa perspectiva, os instrumentos de coleta de dados utilizados têm essas características, ou seja, são compostos pelas respostas aos questionários e pelas transcrições das entrevistas.

Os investigadores interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos. A importância de compreender as causas que levaram os sujeitos a tomar determinada atitude é privilegiada por essa abordagem, muito mais do que a atitude em si. Isso é um ponto central desta pesquisa, pois tentei identificar e compreender as vivências do professor de Matemática iniciante quando introduz e utiliza as TIC em suas aulas e as contribuições da sua formação inicial para a prática.

Os dados tendem a ser analisados de forma indutiva, e o seguinte trecho do texto de Bogdan e Biklen (id., p. 50) evidencia a análise indutiva que se pretendeu realizar nesta pesquisa. “Não recolhem dados ou provas com o objetivo de confirmar ou infirmar hipóteses construídas previamente; ao invés disso, as abstrações são construídas à medida que os dados particulares que foram recolhidos se vão agrupando”.

O significado é de importância vital nessa abordagem. Sendo assim, as diferentes formas com que os sujeitos enfrentaram as situações do início de carreira utilizando as TIC são muito importantes, visto que cada pessoa é única, ou seja, se constituiu com sua história de vida e suas experiências.

Nesse sentido, nossa investigação incluiu vários momentos e muitas dificuldades, que são apresentadas a seguir.

## 4.2 Os caminhos percorridos e as dificuldades encontradas

Iniciando a coleta de dados no primeiro semestre de 2007, primeiramente entrei em contato com a Divisão de Controle Acadêmico (DICA) da Universidade para tentar conseguir *e-mails*, telefones ou endereços dos ex-alunos do curso de Licenciatura em Matemática, porém, o responsável pelo departamento comunicou-me que não poderia fornecer essas informações e também que talvez não tivesse sucesso, pois os dados que constavam no cadastro dos alunos já estariam obsoletos.

Indicou que procurasse a coordenação do curso de Matemática, pois talvez dessa forma eu pudesse conseguir localizar esses ex-alunos. Fui procurar o coordenador, que também nos informou que não poderia fornecer tais informações, por serem confidenciais. Contudo, nos deu uma lista com os nomes de todos os formados no período de 2002 a 2006, a qual está disponível no *site* da Internet do Departamento de Matemática da UFSCar.

Foi escolhido esse período (2002-2006) porque nessa época a grade curricular sofreu alterações e foram inseridas disciplinas que tinham como objetivo a preparação dos alunos para utilizarem as Tecnologias da Informação e Comunicação no ensino de Matemática. Além disso, a maioria dos professores formados nesse período estaria na fase inicial da carreira.

De posse da lista dos nomes dos alunos, restou-nos tentar encontrar de alguma maneira seus *e-mails*. Essa lista continha os nomes de 188 formados, sendo 110 alunos do curso diurno e 78 do noturno. Comecei então a busca pelos *e-mails* dessas pessoas.

Consegui muitos deles com alguns amigos que tinham os *e-mails* de seus colegas de turma. Outra fonte foi o *site* de relacionamento Orkut, no qual há uma comunidade do curso de Matemática da UFSCar. Algumas professoras que ministraram aulas de Metodologia de Ensino e Estágio Supervisionado também contribuíram, pois tinham *e-mails* dos alunos para se comunicarem durante a disciplina.

Apesar de não ter conseguido os *e-mails* de todas as pessoas, totalizei um número bastante considerável: 144 endereços eletrônicos.

Com o intuito de verificar quantos ex-alunos atuavam como professores e quais utilizavam as Tecnologias da Informação e Comunicação em suas aulas, construí um primeiro questionário<sup>10</sup> para fazer esse levantamento.

Esse questionário foi elaborado de forma a facilitar a resposta pelos ex-alunos. Por esse motivo, foi enviado no corpo do *e-mail* e constituiu-se de questões que buscaram informações sobre: em qual nível de ensino atuavam; há quanto tempo lecionavam; se exerciam essa atividade em escola particular ou pública; se suas escolas tinham sala de informática; se utilizavam algum tipo de tecnologia (computador, calculadora, TV etc.); com que frequência o faziam e quais as dificuldades encontradas.

Procurei aumentar o percentual de respostas utilizando a recomendação proposta por Laville e Dionne (1999, p. 186), isto é, “um questionário curto, atraente em sua apresentação, com questões simples e claras (o que não exclui obrigar o interrogado a refletir), um modo de resposta fácil de compreender”.

Do total de mensagens enviadas, 14 não foram recebidas pelos respectivos donos, por problemas de erro ou pelo fato de os *e-mails* estarem desativados. Dessa forma, a quantidade de mensagens efetivamente enviadas foi de 130.

Recebi o retorno de 57 ex-alunos do curso de Licenciatura em Matemática da UFSCar, perfazendo um total de 43,8% dos questionários enviados. Desse número, 27 formados atuam no magistério (47,4%).

Nesse conjunto, encontrei três professores que não estavam em início de carreira, por já lecionarem durante o curso ou antes mesmo de iniciarem a graduação, sendo que um deles tinha sete anos de experiência e os outros dois, nove e doze anos, respectivamente.

Com o primeiro questionário, identifiquei 22 docentes que disseram utilizar as TIC em suas aulas. Esses professores foram nossos sujeitos em um segundo momento, no qual, com um questionário aberto<sup>11</sup>, tentei apreender: o que pensavam em relação às TIC na Educação; como foram seus cursos de formação inicial no que se refere às tecnologias; quais utilizam em suas aulas e como o faziam; e se aceitariam participar da próxima fase da pesquisa nos concedendo uma entrevista.

---

<sup>10</sup> Ver Anexo 1.

<sup>11</sup> Ver Anexo 2.

Dos *e-mails* enviados a esses 22 docentes, recebi a resposta de 16 pessoas. Destaco que foram necessárias várias tentativas para que obtivesse essa quantidade de retornos.

Para conseguir responder à questão da minha investigação, escolhi utilizar como instrumento de coleta de dados, além dos questionários, a entrevista de aprofundamento, porque “permite correções, esclarecimentos e adaptações que a tornam sobremaneira eficaz na obtenção das informações desejadas” (LÜDKE; MENGA, 1986, p. 34). Além disso, segundo essas mesmas autoras, esse instrumento possibilita o aprofundamento de pontos levantados por outras técnicas, como o questionário usado anteriormente.

Preferi as entrevistas semi-estruturas porque a flexibilidade no roteiro permite acrescentar questões necessárias durante o desenvolvimento da mesma e também para apreender algumas vivências dos professores ao introduzirem e utilizarem as TIC, por se tratar de situações difíceis de serem reveladas nos questionários.

Ressalto ainda que a entrevista foi composta por um conjunto de questões comuns a todos os sujeitos e outras que tinham o objetivo de esclarecer e clarificar pontos obscuros dos questionários.

Os critérios para a escolha dos sujeitos desse momento da pesquisa foram os seguintes:

- a) Estivessem nos primeiros anos de docência;
- b) Que utilizassem alguma Tecnologia da Informação e Comunicação em suas aulas;
- c) Demonstrassem interesse em participar concedendo entrevistas.

Atendendo a esses critérios, selecionei para a entrevista quatro professores<sup>12</sup>: Fabiana, Luis, Roberto e Silvio. Essa entrevista foi realizada nos meses de novembro e dezembro de 2007.

Ressalto que foi muito difícil encontrar data e horário para sua realização, visto que todos estavam muito ocupados com seus diversos afazeres escolares por ser final de ano letivo. Por isso, algumas entrevistas tiveram que ser remar cadas algumas vezes.

---

<sup>12</sup> Nomes fictícios para manter o anonimato dos sujeitos.

Destaco também que a entrevista com a professora Fabiana foi realizada por meio do *software* de comunicação instantânea Messenger, tendo em vista que ela reside a cerca de 300 km de São Carlos e que, apesar de estar disposto a entrevistá-la presencialmente, sua enorme carga horária semanal (54 horas/aula) não permitiu a entrevista presencial. Além disso, sua entrevista começou em um dia e teve que ser finalizada em outro, porque, como as respostas precisavam ser digitadas, houve uma maior demanda de tempo, acrescentando-se o fato de que a professora teve de se ausentar devido a um compromisso.

As entrevistas com os demais participantes foram gravadas em áudio e após serem transcritas foram enviadas, por *e-mail*, para os sujeitos, a fim de que fizessem algumas alterações e esclarecimentos que achassem necessários sobre suas falas. Contudo, apenas um sujeito retornou a transcrição e fez poucas alterações.

### **4.3 Análise dos Dados**

Na análise dos dados, foram muito importantes as pesquisas de campo realizadas durante as disciplinas do Programa de Pós-Graduação em Educação da UFSCar como parte do processo de aprendizagem dos cursos. Os estudantes tinham que realizar uma pesquisa abordando alguma temática discutida durante a disciplina e a ida a campo para a coleta de dados proporcionou o contato do pós-graduando com a pesquisa antes mesmo do desenvolvimento da sua dissertação. Tal processo foi de grande aprendizagem, principalmente para pesquisadores iniciantes.

Realizei três pesquisas vinculadas às disciplinas no decorrer do curso de mestrado. A primeira teve o objetivo de compreender e analisar a política educacional *Escola da Família* por meio dos envolvidos e como acontecia a implementação na escola; na segunda, investiguei a aprendizagem profissional de professoras bem-sucedidas considerando: saberes, práticas, fontes/origem dos conhecimentos, atitudes, valores, predisposições pessoais, entre outros aspectos; e na última, fiz um levantamento nos anais dos Encontros Paulistas de Educação Matemática – EPEM – com a intenção de identificar e analisar as tendências no ensino de Geometria.

A análise dos dados foi um processo difícil e cheio de meandros: houve muitas idas e vindas, divagações e tentativas de elucidação para que emergissem as categorias utilizadas neste trabalho.

Realizei uma primeira análise tentando organizar os dados presentes nos questionários e nas entrevistas dos quatro sujeitos em tabelas para facilitar a visualização da totalidade das respostas. Depois, em outro momento, empreendi uma análise mais sistemática desses dados fazendo inferências, levantando hipóteses e dialogando com a literatura da área. Após algum tempo e muitas leituras e releituras, cheguei a três categorias de análise que emergiram dos dados empíricos: a formação inicial para a utilização das TIC; as relações estabelecidas com os pares, com os administradores escolares e com os alunos; os desafios e dilemas enfrentados pelos professores em início de carreira que utilizam as tecnologias.

Finalizada uma primeira escrita do texto, foi promovida a discussão da pesquisa no Grupo de Pesquisa e Estudos em Educação Matemática da UFSCar, com a intenção de trazer colaborações, elucidar pontos que ainda estavam obscuros e melhorar a qualidade da investigação. Nesse momento, foi proposta uma mudança nas categorias de análise, o que permitiu descrever melhor os dados que tinha. São elas: os desafios e dilemas enfrentados pelos professores em início de carreira que utilizam as TIC, percepção do professor iniciante da relação dos pares, dos administradores escolares e dos alunos com as TIC e a formação inicial para a utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação, que se subdividiu em três subcategorias – concepções sobre a utilização das tecnologias, saberes e tipos de atividades utilizadas nas aulas.

Com isso, depois de uma reescrita do relatório, realizei o Exame de Qualificação, no qual, durante as discussões com as professoras da banca, cheguei a um consenso com relação às categorias, ficando mais explícitas as contribuições da Licenciatura em Matemática e o período de início da carreira docente. Então, cheguei as três categorias de análise, apresentadas no quadro a seguir:

|  |                                  |                               |
|--|----------------------------------|-------------------------------|
| As contribuições da formação inicial para a utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação | Características da sobrevivência | Características da descoberta |
|--|----------------------------------|-------------------------------|

Quadro 5 – Eixos de análise que emergiram dos dados.

Desse processo de análise originaram-se os três próximos capítulos.

O capítulo 5 apresenta uma descrição do curso de Licenciatura em Matemática da UFSCar e um panorama dos formados nessa instituição no período de 2002 a 2006, sendo apresentados os principais aspectos que fizeram parte dos dois questionários respondidos pelos professores nos dois primeiros momentos da investigação.

O capítulo 6 traz uma análise dos dados dos quatro sujeitos que participaram dos três momentos da pesquisa, ou seja, que responderam aos dois questionários e que aceitaram nos conceder entrevista. Nesse capítulo, os dados são apresentados nas categorias de análise.

Por fim, no último capítulo são apresentadas as considerações e conclusões deste estudo.

Depois de explicitar como se configurou a pesquisa, passo agora a descrever um panorama da Licenciatura em Matemática com relação às Tecnologias da Informação e Comunicação e dos formados nesse curso.

## **CAPÍTULO 5**

### **PANORAMA DOS FORMADOS NA LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DA UFSCar**

Este capítulo tem o objetivo de dar um panorama dos formados no curso de Licenciatura em Matemática da UFSCar e, para isso, apresento um histórico do curso e descrevo alguns aspectos que surgiram nas respostas aos questionários.

#### **5.1 Breve Histórico da Licenciatura em Matemática da UFSCar em relação às TIC**

O primeiro curso de formação de professores de Matemática<sup>13</sup> da UFSCar foi criado em 1975, quando do desmembramento do Departamento de Ciências Físicas e Matemáticas. Esse curso era denominado Licenciatura em Ciências com habilitação em Matemática.

A Licenciatura plena em Matemática surgiu no ano de 1986. Em 1989, esse curso passou por uma reformulação da sua grade curricular para a adequação às necessidades da carreira e foi credenciado em 1991.

A partir de 1996, a Licenciatura passou a ser oferecida também no período noturno e com ênfase na utilização de recursos computacionais.

---

<sup>13</sup> As informações descritas nesse item podem ser encontradas no catálogo de informações do curso de Matemática da UFSCar, 2003.

Por força de diversos fatores, como as avaliações do curso ocorridas nos anos de 1998 e 1999, e para adequar-se às exigências do mercado, a partir de 1998 uma equipe de professores do departamento de Matemática e de outros envolvidos com o curso foi designada para promover uma reforma curricular, que foi aprovada em 2000 e passou a orientar todos os ingressantes no curso a partir desse ano. Além desses alunos, a grande maioria dos que ingressaram nos anos anteriores a 2000 também optou por cursar esse novo currículo. Ressalto que esse curso tem duração de 4 anos e totaliza 2.430 horas.

É esse o currículo que tomo como base de análise, pois os alunos que foram sujeitos desta pesquisa se formaram nessa grade curricular, ou seja, no período de 2002 a 2006. As disciplinas que compõem o currículo da Licenciatura estão assim distribuídas pelos diversos departamentos da Universidade:

| Departamento          | Número de disciplinas |
|-----------------------|-----------------------|
| Computação            | 2                     |
| Educação              | 2                     |
| Educação Física       | 1                     |
| Estatística           | 1                     |
| Física                | 2                     |
| Letras                | 2                     |
| Matemática            | 23                    |
| Metodologia de Ensino | 5                     |
| Psicologia            | 2                     |

Quadro 6 – Distribuição das disciplinas da Licenciatura em Matemática da UFSCar.

Atualmente (2008), está em vigor o currículo estabelecido pela reformulação ocorrida em 2004, decorrente das exigências da LDB e que passou a reger os ingressos a partir de 2005. Apesar dessa nova reforma ocorrida no curso de Licenciatura e Bacharelado de Matemática da UFSCar, os alunos ingressantes anteriormente a essa data não migraram para o novo currículo, como aconteceu na mudança em 2000.

Os cursos de Bacharelado e Licenciatura possuem um núcleo comum que visa a formação básica em Matemática universitária. No primeiro ano, os alunos que cursarão qualquer uma das duas ênfases frequentam as mesmas disciplinas; são elas: Computação Básica, Vetores e Geometria Analítica, Física Geral 1, Fundamentos de Matemática 1, Educação e Sociedade e Práticas Esportivas (somente alunos do curso diurno), havendo uma distinção apenas no terceiro semestre, ou seja, no segundo ano. O curso de Matemática da UFSCar possibilita a obtenção dos dois certificados concomitantemente ou a aquisição de um e depois de outro, desde que os estudantes não ultrapassem o prazo de integralização permitido.

Uma das características da formação do professor de Matemática na UFSCar é a utilização da informática *no* ensino e *para* o ensino, desenvolvendo-se a capacidade de aproveitar os recursos computacionais para o ensino e pesquisa em Matemática, mas sem haver a priorização de disciplinas de computação no currículo. Esses recursos são mais uma ferramenta para auxiliar o professor no processo de ensino e aprendizagem e um meio para permitir a aprendizagem por toda a vida.

A Licenciatura em Matemática na UFSCar tem a responsabilidade de formar o profissional para assumir as seguintes funções:

- a) Orientador: nesse papel o professor deverá organizar o ambiente de classe de modo a torná-lo propício à aprendizagem, além de realizar escolhas adequadas de temas e problemas que possibilitem a construção de conceitos e procedimentos, tendo em vista os objetivos que se propõe atingir;
- b) Facilitador: através de explanações, materiais, textos e outros meios, o professor se encarregará de fornecer aos alunos informações que eles teriam dificuldades de obter por si sós, bem como adotará estratégias para que o acesso do aluno ao conhecimento ocorra da maneira mais adequada possível;
- c) Mediador: papel no qual o professor é responsável por fazer a intermediação entre o aluno e o conhecimento, cabendo-lhe selecionar os procedimentos de ensino mais adequados a serem empregados no desenvolvimento dos conteúdos, promover o debate sobre os resultados e métodos, orientar as reformulações e valorizar as soluções mais adequadas,

elaborando uma síntese, em função das expectativas de aprendizagem previamente estabelecidas;

- d) Incentivador: nesse papel o professor estimulará a cooperação entre os alunos, e utilizando o confronto entre o que um aluno pensa e o que pensam seus colegas ou seu professor favorecerá a formulação de argumentos (dizendo, descrevendo, expressando) e a validação das teorias e técnicas (questionando, verificando, convencendo); além disso, incentivar os alunos a se envolverem na própria aprendizagem, incutindo-lhes o gosto pelo saber e pelo próprio aprimoramento.
- e) Avaliador: função na qual o professor deve procurar identificar e interpretar, mediante observação, diálogo e instrumentos apropriados, sinais e indícios dos conhecimentos adquiridos e das competências desenvolvidas pelos alunos, de modo a aprimorar sua prática pedagógica e favorecer a aprendizagem. Também faz parte dessa tarefa levar os alunos a ter consciência de suas conquistas, dificuldades e possibilidades para que possam reorganizar suas atitudes diante do processo de aprendizagem.

Pude verificar que onze disciplinas do curso trazem explícita em seus objetivos e/ou ementas a utilização de algum recurso tecnológico. São elas:

| Período | Disciplina                       | Departamento responsável | Objetivo/Ementa  |
|---------|----------------------------------|--------------------------|--|
| 1º      | Computação Básica                | Computação               | Os alunos deverão ser capazes de utilizar processadores de texto, criar e usar de maneira competente um banco de dados ou uma planilha eletrônica, usar os serviços oferecidos pelas redes de computadores, e deverão estar aptos a produzir páginas a serem disponibilizadas na Internet. |
| 2º      | Programação e Algoritmo          | Computação               | Os alunos deverão ser capazes de projetar, programar e avaliar algoritmos simples para problemas orientados a tarefas elementares.   |
| 2º      | Cálculo Diferencial e Integral A | Matemática               | Utilizar programas computacionais para cálculos algébricos e aproximados, visualizações gráficas e experimentos computacionais, ligados à teoria do cálculo diferencial  |

|    |  |                       |  |
|----|--|-----------------------|--|
|    |  |                       | e funções reais de uma variável.   |
| 3º | Geometria Euclidiana   | Matemática            | Utilização de recursos de informática na geometria plana.  |
| 3º | Cálculo Diferencial e Integral B                                 | Matemática            | Utilizar programas computacionais para cálculos algébricos e aproximados, visualizações gráficas e experimentos computacionais, ligados à teoria da integração e às equações diferenciais ordinárias.          |
| 4º | Desenho Geométrico   | Matemática            | Familiarizar os alunos com programas computacionais adequados ao desenvolvimento do desenho geométrico.  |
| 4º | Cálculo Diferencial e Integral C                                 | Matemática            | Interação com programas computacionais e exploração de seus recursos para cálculos numéricos, simbólicos e construção de gráficos.   |
| 5º | Geometria Espacial e Descritiva                                  | Matemática            | Utilização de recursos computacionais como auxílio à visualização e compreensão da geometria espacial.   |
| 5º | Cálculo Diferencial e Integral D                                 | Matemática            | Utilizar programas de computadores para cálculo algébrico e aproximado, bem como para visualizações gráficas e experimentos computacionais ligados à teoria da integração.                                     |
| 5º | Metodologia e Prática de Ensino de Matemática na Educação Básica | Metodologia de Ensino | O computador e o processo ensino-aprendizagem de Matemática.   |
| 6º | Instrumentação para o Ensino de Matemática 1                     | Matemática            | Uso de recursos tecnológicos, suas vantagens e limitações.   |
| 8º | Informática Aplicada ao Ensino                                   | Matemática            | Investigar novas tecnologias de comunicação aplicadas à educação matemática. Provocar a mudança de postura didática do professor face às ferramentas tecnológicas de apoio e ao sincronismo com o mundo atual. |

Quadro 7 – Disciplinas que têm como objetivo ou em sua ementa a utilização das TIC.

Pode constatar, no entanto, que as disciplinas que têm como objetivo proporcionar ao futuro professor a possibilidade de analisar, refletir e questionar a utilização das TIC em sua prática pedagógica são apenas a Metodologia e Prática de Ensino de Matemática na Educação Básica, Instrumentação para o Ensino de Matemática 1 e

Informática Aplicada ao Ensino. Nas demais, essas ferramentas são usadas como um recurso para o ensino dos seus conteúdos específicos.

Metodologia e Prática de Ensino de Matemática na Educação Básica e Instrumentação para o Ensino de Matemática 1, apesar de não terem como objetivos específicos a análise das TIC para o ensino, também trazem a possibilidade de reflexões por parte dos futuros professores.

Metodologia e Prática de Ensino de Matemática na Educação Básica tinha o objetivo de identificar as diferentes concepções de Matemática e de seu ensino e refletir sobre como essas concepções poderão interferir na futura prática docente; caracterizar e analisar a situação atual do ensino de Matemática na Educação Básica, recorrendo ao histórico do ensino dessa área do conhecimento nas escolas brasileiras e discutindo eventos presenciados nas salas de aula durante a atividade de estágio; caracterizar a natureza e os objetivos da Matemática enquanto componente curricular da Educação Básica; refletir criticamente sobre a organização dos programas de ensino de Matemática fundamentando-se em propostas curriculares atuais, textos didáticos e outros materiais ou fontes e propor e examinar recursos e procedimentos metodológicos para a aprendizagem matemática na Educação Básica, tendo como princípio norteador a compreensão da realidade e a formação de um cidadão crítico. Sua ementa é composta por:

- a) O ensino de Matemática na Educação Básica;
- b) Matemática e vida cotidiana;
- c) Alternativas metodológicas para o ensino de Matemática;
- d) A pesquisa em sala de aula;
- e) O computador e o processo de ensino e aprendizagem da Matemática;
- f) Atividades de estágio de observação e apoio ao professor.

Instrumentação para o Ensino de Matemática 1 tinha como objetivos que o licenciando desenvolva uma reflexão profunda sobre as interações da Matemática com os aspectos sociais, filosóficos e técnicos da vida comum e adquira habilidade no preparo de uma unidade didática e na pesquisa de recursos didáticos para o seu desenvolvimento. Sua ementa propõe:

- a) Um estudo sobre os objetivos do ensino de Matemática;

- b) A Matemática na História e na sociedade;
- c) Exame da situação atual do ensino da Matemática na Escola Fundamental (5<sup>a</sup> a 8<sup>a</sup> séries);
- d) Planejamento didático na Escola Fundamental;
- e) Estudo breve de diversos métodos de ensino e critérios de avaliação;
- f) O ensino da Álgebra, Aritmética e Geometria na Escola Fundamental (5<sup>a</sup> a 8<sup>a</sup> séries);
- g) Análise e crítica de recursos didáticos, de livros didáticos antigos e atuais, de revistas especializadas;
- h) Elaboração de pequena peça teatral;
- i) Uso de recursos tecnológicos, suas vantagens e limitações.

Com relação à Informática Aplicada ao Ensino, Baldin (2002), em palestra proferida na Bienal da Sociedade Brasileira de Matemática realizada em Belo Horizonte – MG, apresenta um histórico de como surgiu essa disciplina na UFSCar

Antes da mudança no currículo ocorrida em 2000, fazia parte da grade da Licenciatura uma disciplina oferecida pelo Departamento de Computação denominada Aplicação da Informática ao Ensino, que tinha como objetivo<sup>14</sup> capacitar o aluno a reconhecer os recursos computacionais, familiarizando-o com os mesmos, a serem utilizados no desenvolvimento/utilização de aplicações destinadas ao apoio ao ensino.

A ementa da disciplina era voltada para a instrumentação dos alunos com conhecimentos técnicos sobre *softwares*. Os tópicos abordados eram os seguintes: algoritmo e programação estruturada; conceitos de sistemas operacionais de microcomputadores; linguagens de programação e linguagens gráficas; aplicações não numéricas, numéricas e gráficas.

---

<sup>14</sup> Objetivo retirado do plano da disciplina encontrado no Sistema de desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem da UFSCar.

Baldin (id.) relata que, com a introdução gradativa de *softwares* algébricos e de geometria dinâmica nas disciplinas oferecidas pelo Departamento de Matemática, com os computadores cada vez mais presentes no ensino e na pesquisa e com a possibilidade de acesso à Internet e de familiaridade dos ingressos com esses recursos, foi necessário rever os objetivos da disciplina Aplicação da Informática no Ensino, pois não eram mais suficientes nesse novo contexto. Além disso, as experiências que os professores do curso de Matemática da UFSCar tiveram com os da Educação Básica, por meio de projetos de formação continuada, como, por exemplo, o Pró-Ciências, foram importantes para a tomada de consciência sobre a necessidade de atualização dos professores em exercício para o uso adequado das tecnologias em sala de aula. Essas experiências também contribuíram para as reformulações no currículo do curso de Matemática, em especial no de Licenciatura.

De acordo com Baldin (ib.), as experiências adquiridas pelos docentes do Departamento de Matemática na utilização da informática como ferramenta didática nos diversos níveis de ensino permitiram uma reflexão sobre como a disciplina deveria contribuir para que a formação específica de futuros professores os capacitasse a utilizar as TIC em suas aulas.

As discussões sobre as novas diretrizes para os cursos de Licenciatura reforçaram essas idéias, e a disciplina Aplicação da Informática ao Ensino foi remodelada para o currículo que entrou em vigor em 2000, passando a se chamar Informática Aplicada ao Ensino e a ser de responsabilidade do Departamento de Matemática.

Informática Aplicada ao Ensino tinha como objetivos: investigar novas tecnologias de comunicação aplicadas à educação matemática e provocar a mudança de postura didática do professor face às ferramentas tecnológicas de apoio e ao sincronismo com o mundo atual. Sua ementa consta de:

- a) Análise de aplicativos de informática para o ensino de Matemática nas escolas fundamental e média;
- b) Planejamento de aulas nas escolas fundamental e médio em ambiente informatizado;
- c) Recursos de informática para o ensino profissionalizante;
- d) Calculadoras, aplicativos, computadores e multimídia;
- e) Adaptação de aplicativos científicos para o ensino fundamental e médio.

Destaco ainda que a disciplina Computação Básica é muito importante para propiciar aos alunos que estão ingressando na universidade e que não têm conhecimentos de informática o conhecimento técnico de alguns *softwares* muito utilizados, como processador de textos, planilha eletrônica e a Internet. A alocação dessa disciplina logo no primeiro semestre permite que os alunos sejam capazes de realizar tarefas muito corriqueiras durante a graduação, como preparar uma apresentação ou digitar um relatório.

Com o intuito de verificar se em outras instituições existiam disciplinas que propiciassem ao licenciando a oportunidade de discutir, refletir e analisar as possibilidades e limites das TIC na Educação, realizei um breve levantamento nos cursos<sup>15</sup> de Licenciatura em Matemática das principais universidades públicas do estado de São Paulo e encontrei o cenário exposto no quadro abaixo:

| Instituição                   | Quantidade de disciplinas | Tipo        |
|-------------------------------|---------------------------|-------------|
| UNESP – Bauru                 | 2                         | Optativa    |
| UNESP – Rio Claro             | 1                         | Optativa    |
| UNESP – São José do Rio Preto | -                         | -           |
| UNICAMP                       | -                         | -           |
| USP – São Carlos              | 1                         | Optativa    |
| USP – São Paulo               | 1                         | Obrigatória |
| UFSCar                        | 3                         | Obrigatória |

Quadro 8 – Cursos de Licenciatura em Matemática que têm disciplinas relacionadas às TIC na Educação.

Constatei que duas dessas universidades (UNICAMP e UNESP – São José do Rio Preto) não possuem nas suas Licenciaturas disciplinas com o objetivo de analisar, refletir e discutir a introdução e utilização das tecnologias no ensino de Matemática. Três (USP – São Carlos, UNESP – Bauru e UNESP – Rio Claro) possuem, mas são optativas e, por isso, os alunos podem cursá-las ou não, dependendo de seus interesses. Por fim, outras duas (USP – São Paulo e UFSCar) têm respectivamente uma e três disciplinas obrigatórias com essa finalidade.

<sup>15</sup> Informações obtidas nos *sites* das Instituições em novembro de 2007.

Dessa forma, concordamos com as Diretrizes Curriculares para a Formação de Professores (2001) que ainda são raras as iniciativas para garantir que o licenciando aprenda a usar as diferentes tecnologias e “mais raras, ainda, são as possibilidades de desenvolver, no cotidiano do curso, os conteúdos curriculares das diferentes áreas e disciplinas, por meio das diferentes tecnologias” (p. 24). Devido à grande importância de disciplinas desse tipo, elas deveriam estar presentes como obrigatórias nas grades curriculares de todas as Licenciaturas em Matemática a fim de que os futuros professores pudessem ter, ao menos, um contato inicial que lhes desse a oportunidade de conhecer caminhos para buscar conhecimentos para a utilização das TIC em suas aulas.

Disciplinas com essa finalidade são importantes porque, como apontam alguns estudos, os professores podem não utilizar as TIC se não tiverem oportunidade de refletir, avaliar e discutir sobre suas possibilidades, limites e dificuldades ainda na formação inicial.

Na investigação de Simião e Reali (2002) com futuros professores de matemática, ficou evidente que as dificuldades enfrentadas por eles na utilização de recursos tecnológicos são atribuídas, pelo menos em parte, ao fato de não terem em nenhum momento do curso de Licenciatura uma disciplina com o objetivo de explorar o uso das TIC ou discutir a aplicação do computador em situações de ensino e aprendizagem.

Também segundo Borba e Penteadó (2001) já há sinais evidentes:

Que se o professor não tiver espaço para refletir sobre as mudanças que acarretam a presença da informática nos coletivos pensantes, eles tenderão a não utilizar essas mídias, ou a utilizá-las de maneira superficial, domesticando, portanto, essa mídia (p. 86-87).

Assim, podemos verificar a necessidade de disciplinas nos cursos de Licenciatura para que os futuros professores tenham a oportunidade de refletir, analisar e discutir a introdução e utilização das TIC nas aulas de Matemática.

Agora apresentarei alguns aspectos dos questionários respondidos pelos formados na Licenciatura em Matemática da UFSCar.

## 5.2 Aspectos presentes nos questionários dos formados na Licenciatura em Matemática da UFSCar

O primeiro questionário teve como objetivo localizar os formados do curso de Licenciatura em Matemática da UFSCar que estavam atuando no magistério e obter algumas informações sobre esses professores, como o nível de ensino em que trabalham, há quanto tempo lecionam, tipo de escola, se a escola tinha sala de informática, se utilizavam alguma tecnologia em suas aulas, com que frequência e as dificuldades enfrentadas.

Com relação ao segundo questionário, que foi enviado aos 22 professores que responderam que utilizavam as tecnologias em suas aulas, o meu objetivo era apreender o que esses professores pensavam sobre as tecnologias no ensino de Matemática; se tiveram disciplinas em seus cursos de graduação que tratavam dessa temática e como foram ministradas; quais as contribuições para sua prática; se já tinham participado de cursos de formação continuada e como foram ministrados; quais tecnologias utilizavam, quais conteúdos e como foram as aulas em que fizeram uso desses recursos.

Dos 130 *e-mails* enviados, obtive resposta de 57 ex-alunos, totalizando 43,8%.

Do retorno obtido, 30 formados no curso de Matemática da UFSCar estavam exercendo outras atividades que não o magistério. Havia alguns ex-alunos fazendo mestrado em Matemática Pura, Educação Matemática, Engenharia e Estatística. Além desses, outros trabalhavam em empresas dos mais diferentes ramos e em bancos.

O restante, 27 ex-alunos, atuavam no magistério. Desses, verificamos que a grande maioria que lecionava (59,3%) realizou seu curso no período noturno e se distribui da seguinte forma pelos diversos níveis de ensino:

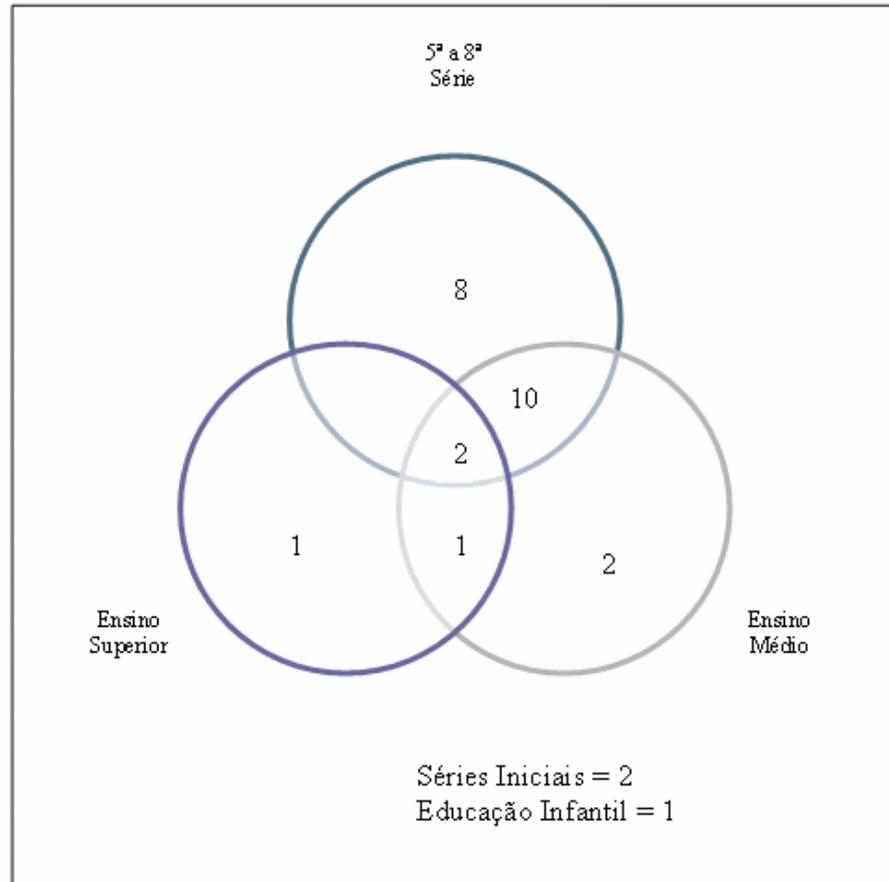


Figura 2 – Níveis de Ensino de atuação dos ex-alunos da Licenciatura em Matemática da UFSCar.

Dois professores lecionavam nas séries finais do Ensino Fundamental, no Ensino Médio e também no Ensino Superior; dez docentes trabalhavam de 5ª a 8ª série e no Ensino Médio; um atuava no Ensino Médio e Superior; oito deles atuavam apenas nas séries finais do Ensino Fundamental; dois, no Ensino Médio e um, somente no Ensino Superior. Havia ainda dois professores que ministravam aulas nas séries iniciais do Ensino Fundamental e um que atuava na Educação Infantil.

Com relação ao tempo de docência, houve uma grande variação, a qual pode ser observada no gráfico 1 abaixo:

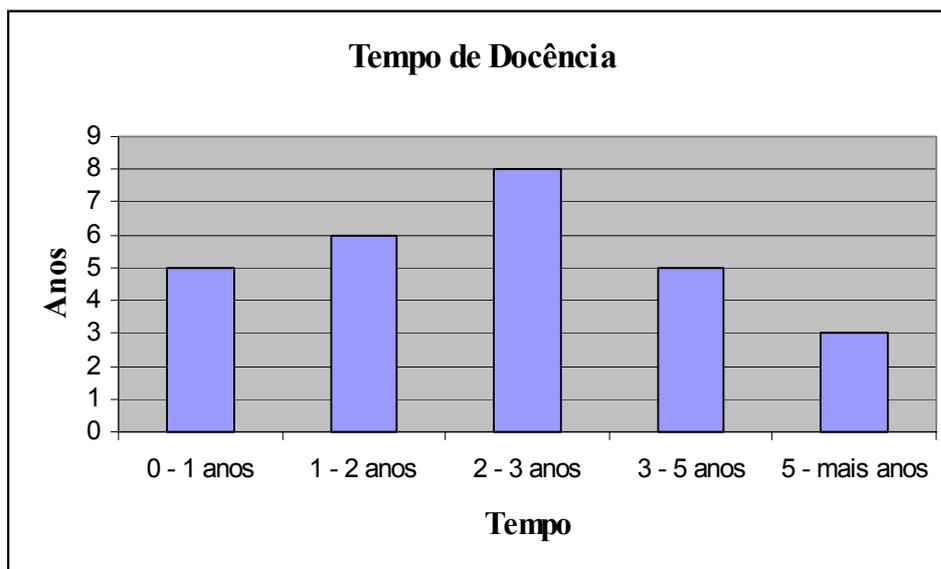


Gráfico 1 – Tempo de Docência.

Encontrei ex-alunos que, na época da coleta de dados, estavam lecionando há apenas 45 dias, quatro meses, cinco meses, seis meses e sete meses. Mas havia também docentes que se encontravam na faixa de cinco anos ou mais e, por isso, constatei que já lecionavam durante o curso de Licenciatura em Matemática. Um docente, J1<sup>16</sup>, tinha sete anos de experiência e lecionava em uma escola de Educação Infantil e em uma de informática; L1 trabalhava há nove anos nas séries iniciais e havia cursado o magistério; já L2 ensinava Matemática de 5<sup>a</sup> a 8<sup>a</sup> série e no Ensino Médio há doze anos e tinha iniciado o curso há um bom tempo, mas, por motivos pessoais, terminou-o apenas em 2006.

Os sujeitos desse primeiro momento da pesquisa lecionavam tanto na escola pública e particular quanto em ambas, mas a maioria trabalhava na primeira, como mostra o gráfico 2 abaixo:

<sup>16</sup> Utilizei as iniciais dos nomes dos sujeitos para manter em sigilo suas identidades.

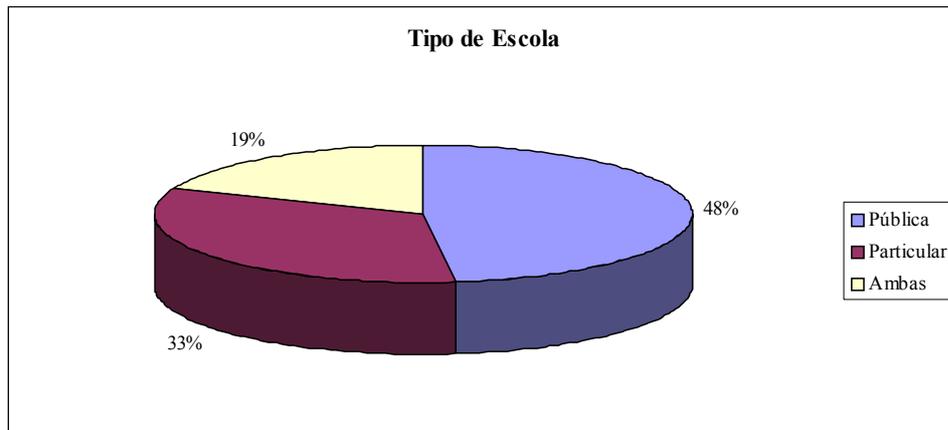


Gráfico 2 – Tipo de Escola.

Segundo os formados da Licenciatura em Matemática da UFSCar, 25 escolas nas quais trabalhavam, perfazendo um total de 92,6%, tinham sala de informática. É um número considerável. No entanto, a presença desse ambiente na escola não é sinônimo da utilização dos computadores, pois é preciso considerar outros aspectos, como: facilidade de acesso, quantidade de computadores funcionando, acesso à Internet, *softwares* para o ensino de Matemática etc. Por isso, não podemos fazer inferências sobre a estrutura desses ambientes por falta de informações.

Os professores foram perguntados se utilizavam alguma tecnologia em suas aulas e com que frequência. A resposta de 22 deles foi afirmativa. Com relação à frequência, obtive um amplo espectro de respostas, mas algumas como “poucas vezes”, “muito pouco”, “de vez em quando” evidenciaram que as TIC eram raramente utilizadas. Entretanto, as respostas de três professores se destacam, confirmando o uso efetivo desses recursos: “semanalmente”, “mais ou menos quatro vezes por mês” e “calculadora quase sempre e os outros umas duas vezes por mês”.

Foi perguntado também quais eram as dificuldades encontradas para utilizar as Tecnologias da Informação e Comunicação. Nessa questão, os professores assinalaram diferentes problemas que enfrentaram quando fizeram uso desses recursos em suas aulas.

A maior dificuldade, apresentada por 13 professores, é a falta de estrutura dos laboratórios, ou seja, a precariedade desses ambientes. Os excertos abaixo apontam esse fato:

Quantidade de material insuficiente para todos os alunos (computadores, calculadoras e outros recursos do tipo) (E2).

O campus onde leciono começou a funcionar neste semestre e, com isso, surgem algumas dificuldades no uso de tecnologias (*data show*, por exemplo), devido a fatores como: reduzida quantidade de recursos (tecnológicos e humanos) disponíveis (E4).

São problemas com a precariedade dos laboratórios. Mesmo em instituições particulares, nem sempre há um número adequado de equipamento, ou local adequado para o uso (J4).

As escolas possuem calculadoras e outras ferramentas, mas nunca em quantidade suficiente (são pelo menos quarenta alunos por classe) (J2).

Essa preocupação dos professores com a falta de estrutura da sala de informática é também apresentada por R2, que, no entanto, conseguiu encontrar uma solução para poder fazer uso das calculadoras e dos computadores. É importante destacar que a turma era de aproximadamente 40 alunos.

No caso das calculadoras, elas não são fornecidas pela escola. Alguns alunos não podem comprá-las, sendo assim, eu comprei 10 calculadoras e levo para a sala de aula. Não é muito numa turma de 40, mas é o suficiente para desenvolver algumas atividades [...]. No ano passado, tínhamos cinco computadores funcionando, dava um pouco de trabalho: era preciso dividir a turma em dois ou três grupos, deixar alguns na sala de aula e levar outros para o computador e, ainda, cuidar dos dois lugares ao mesmo tempo. Era um sufoco, mas pelo menos a gente utilizava os computadores.

Ressalto que essa alternativa somente pode ser colocada em prática quando o docente tem o apoio da administração escolar, porque, caso contrário, poderia não ser permitido deixar um grupo de alunos sozinho na sala de aula e outro no laboratório. É preciso que haja ainda uma relação de confiança entre alunos e professor.

Esse fato pode ser relacionado também à grande quantidade de alunos por turma, o que foi indicado por três professores como uma dificuldade na utilização das TIC. Com turmas de aproximadamente 40 alunos, se torna difícil a utilização de um laboratório com poucos computadores e, além disso, a sala onde estão localizadas as máquinas, muitas vezes, não comporta um número tão grande de pessoas.

Gostaria de usar a sala de informática, mas os computadores sempre apresentam problemas e ainda seriam no mínimo 3 alunos por micro, o que dificultaria muito o trabalho (T2).

Além da insuficiência de material e da falta de estrutura, L2 indica a completa ausência na sua escola desses recursos, o que impossibilita a utilização, e ainda explicita a necessidade de cursos para capacitação. Nessa escola, existe a “falta de sala de informática, falta de vídeos didáticos”.

Outra razão que torna complexo o uso das TIC, indicada por cinco professores, é a dificuldade em manter a concentração dos alunos diante das possibilidades e atrativos proporcionados pelo computador, principalmente quando a escola tem acesso à Internet, abrindo caminho para um mundo desconhecido e fascinante para as crianças e jovens.

É difícil manter a concentração dos alunos em uma mesma atividade, pois eles querem entrar na internet e mexer em coisas não relacionadas com a aula (A1).

A “concorrência” de *sites* como ORKUT e MSN durante as aulas (V).

Essa “concorrência” com a Internet deve ser negociada pelo professor com os alunos, de forma a se ter um equilíbrio para que se possa alcançar o objetivo, sendo uma solução a permissão do acesso à rede após o término das atividades. Por outro lado, é necessário também ter o cuidado de orientar os estudantes para que não acessem sites impróprios, como, por exemplo, os que contêm pornografia, pedofilia, manifestações racistas etc.

Outro aspecto que se mostrou dificultador é a falta de tempo para a preparação das aulas e a instalação do *software* a ser utilizado. Quatro professores explicitam isso como um problema para o uso das TIC.

Teria que preparar todos os computadores antes instalando os *softwares*, além de ter que pedir aulas extras para a escola, pois os materiais são bem “puxados” (B).

A primeira dificuldade é a falta de tempo para preparar as aulas. Como leciono em muitas classes (são 45 aulas semanais), quase não sobra tempo para organizar atividades diferenciadas que proporcionem um aprendizado efetivo dos alunos (J2).

Três professores declararam que a falta de formação para a utilização das TIC causa grandes dificuldades. Isso é evidenciado por falas como “falta de treinamento para os professores”, “falta de capacitação” e “falta de cursos e conhecimentos para melhor me informar sobre novas tecnologias”. R5 afirma a necessidade de formação docente e de publicações que possam auxiliar o professor. Nas suas palavras: “a falta de capacitação dos professores em relação à utilização da tecnologia e, principalmente, de publicações que auxiliem os professores”.

Outros três docentes explicitaram como dificuldade a falta de conhecimento dos alunos em relação ao computador. Para E1, “uns 25% dos alunos não estão aptos a receber esse tipo de aula”.

Dessa maneira, eles se esquecem da função da escola, que deve ser uma instituição de promoção de igualdade social, estando incluído ensinar o aluno a utilizar os recursos tecnológicos. Lembro aqui as palavras de Borba e Penteado (2001, p. 17), que defendem que “o acesso à informática deve ser visto como um direito e, portanto, nas escolas públicas e particulares o estudante deve poder usufruir de uma educação que no momento atual inclua, no mínimo, uma alfabetização tecnológica”.

Dois docentes da rede pública de ensino colocam ainda como uma dificuldade a enorme quantidade de conteúdos que devem ser ensinados em um ano letivo, sendo que nas instituições em que trabalham utilizam material apostilado e existe uma pressão por parte da administração escolar para que todo esse conteúdo seja ensinado.

Administração do tempo, uma vez que no município em que leciono usa-se um sistema apostilado que deve ser cumprido num prazo determinado (L1).

Interessante destacar a visão de G2, que respondeu que não utiliza as tecnologias porque acha inadequado para o nível escolar em que leciona, de 5<sup>a</sup> a 8<sup>a</sup> série.

Não utilizo essas tecnologias porque acredito que nessas séries (5<sup>a</sup> a 8<sup>a</sup>) nas quais leciono é primordial fazer com que os alunos desenvolvam raciocínio rápido e lógico.

Assim, não considera o uso, por exemplo, do LOGO para ensinar geometria, no qual se podem propor atividades em que o aluno, no processo de resolver problemas, desenvolve seu raciocínio. Além disso, o ensino de Matemática não deve ser reduzido apenas ao desenvolvimento do raciocínio, tendo ainda outros objetivos, como os apresentados nos Parâmetros Curriculares Nacionais (1998, p. 47-48):

- a) Identificar os conhecimentos matemáticos como meios para compreender e transformar o mundo à sua volta e perceber o caráter de jogo intelectual, característico da Matemática, como aspecto que estimula o interesse, a curiosidade, o espírito de investigação e o desenvolvimento da capacidade para resolver problemas;
- b) Fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos da realidade, estabelecendo inter-relações entre eles, utilizando o conhecimento matemático;
- c) Selecionar, organizar e produzir informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las criticamente;
- d) Resolver situações-problema, sabendo validar estratégias e resultados, desenvolvendo formas de raciocínio e processos, como intuição, indução, dedução, analogia, estimativa, e utilizando conceitos e procedimentos matemáticos, bem como instrumentos tecnológicos disponíveis.

Outro aspecto apontado por R2 evidencia o descaso da administração escolar da instituição em que trabalha com as tecnologias para o processo de ensino e aprendizagem não somente da Matemática, mas de todos os componentes curriculares, porque a sala de informática foi transformada em sala da coordenação e, além disso, somente um computador estava funcionando, sendo que os outros tiveram peças roubadas, tornando impossível a utilização desses recursos.

No caso dos computadores, neste ano não utilizei nenhuma vez, o nosso laboratório se transformou na sala da coordenadora e apenas um dos computadores funciona, o restante está fora de uso porque foram roubadas algumas peças (R2).

Com relação ao uso da TV e do DVD em suas aulas, R2 esbarra em dificuldades como: esses equipamentos ficam em armários trancados na sala da coordenadora, a TV é muito pesada e os alunos precisam carregá-la para transportá-la para a sala de aula,

que, em determinadas ocasiões, fica em outro andar. Apesar disso, a professora assume a importância do uso desses equipamentos em suas aulas:

Os vídeos têm rendido discussões ótimas durante as aulas e também estão ajudando a interpretar melhor os textos. Além disso, eles [os alunos] estão percebendo a existência da matemática em diversos momentos de seu cotidiano (R2).

L1 afirma também que como professora das séries iniciais encontra dificuldade para utilizar o computador nesse nível de ensino, principalmente nos conteúdos de Geometria. Relata que “as principais dificuldades encontradas quanto ao uso do computador são o conhecimento/domínio de programas direcionados para o ensino de Matemática, principalmente de geometria, nas séries iniciais”.

O professor R3 relata que a maior dificuldade é a necessidade de preparação da aula e elaboração de material, além do que seria preciso, em uma aula com TIC, a presença de um monitor para auxiliar.

A necessidade de uma preparação antecipada da aula e elaboração do material, e sempre que possível se faz necessário o auxílio de uma outra pessoa para monitoramento (R3).

O professor D, na resposta ao questionário sobre suas dificuldades na utilização das TIC, comenta que na instituição em que trabalha os alunos têm aulas de informática que são ministradas por um professor específico.

Os professores foram questionados também sobre o que pensavam em relação à utilização das tecnologias para ensinar Matemática.

Três professores explicitaram que as tecnologias podem ser utilizadas como elemento de mudança, ou seja, para realizar atividades que não seriam possíveis sem elas. Os excertos abaixo evidenciam essa perspectiva.

As tecnologias, desde que utilizadas de maneira adequada, podem contribuir muito nas aulas de matemática, não só tornando as aulas mais interessantes, mas também proporcionando manipulações e discussões que talvez não fossem possíveis sem o uso da tecnologia (L1).

Penso que poderiam ajudar muito no desenvolvimento da aprendizagem, tanto ao iniciar um conceito como para desenvolver e ver aplicações dele, além de oferecer a oportunidade de fazer construções ou visualizações de situações que demorariam muito ou não seriam possíveis se tivéssemos que construir na lousa ou com lápis e caderno (T2).

Muito importante, principalmente em Geometria, pois se torna fácil para o aluno ter a visualização e a aplicação dos conceitos trabalhados (E2).

Além disso, dois professores apontaram que a importância das tecnologias no ensino de Matemática se deve à oportunidade de dar acesso a esses recursos aos alunos da escola pública.

Temos que considerar que prepara [o aluno] para a inserção em uma sociedade que tem como base a tecnologia (E2).

No que se refere ao que pensam sobre o uso das tecnologias, dois deles demonstraram que os recursos tecnológicos podem ser usados como elementos de motivação, ou seja, apenas para tornar a aula mais interessante.

Acredito que a tecnologia é uma boa ferramenta. Costumo utilizá-la para quebrar a rotina do ensino tradicional, mas não substituí-lo (R4).

Outro professor mencionou que a escola não pode ficar de fora dos avanços tecnológicos que perpassam a sociedade e, dessa forma, deixar o aluno à margem dessas transformações.

Do ponto de vista didático, a utilização da tecnologia na sala de aula é imprescindível. O dia-a-dia dos jovens está intimamente ligado à tecnologia, MP3, fotografia, fotografia digital, celular, computador, inclusive dentro do ambiente escolar, etc. No entanto, as escolas pouco evoluíram nesse sentido e, justamente por essa razão, transmitem aos alunos a sensação de que ainda é uma instituição com raízes na Idade Média (R5).

Já E1, que leciona tanto no Ensino Superior quanto no Ensino Médio, declarou que “acha viável para nível superior, mas para [os ensinos] médio e fundamental não são muito usadas”.

A professora E4 destaca que, se as tecnologias devem ser usadas para “incentivar a imaginação e a criatividade, as ferramentas tecnológicas são bastante úteis no ensino de Matemática. Acho que uma ressalva a ser feita é que a tecnologia não substitui o pensamento, eles têm que caminhar juntos”.

A2 declara que tanto as tecnologias como outros recursos que proporcionem uma melhor qualidade da Educação devem ser usados pelos professores.

Acredito que não somente tecnologias, mas tudo o que for possível usar com o intuito de melhorar nossas aulas é muito válido e não podemos abrir mão de nada quando o assunto é a melhor formação de nossos alunos (A2).

Com relação a terem na graduação disciplinas com o objetivo de utilizar as TIC no ensino, a maioria dos professores (13) respondeu que cursou Informática Aplicada ao Ensino, que tem como objetivo preparar os futuros professores para o uso das TIC em suas aulas na Educação Básica. Além disso, utilizaram *softwares* como o Maple e Matlab em disciplinas específicas como Cálculo, Cálculo Numérico, Geometria Espacial e Descritiva etc.

Na disciplina de Informática Aplicada ao Ensino, alguns ex-alunos apontaram que tiveram contato apenas com o Cabri-Géomètre e realizaram aulas simuladas com esse *software*. No entanto, outros professores citaram que tiveram contato com atividades usando calculadoras, pesquisas na Internet, vídeos e que também utilizaram o Sistema de Gerenciamento de Cursos Moodle.

Foi muito interessante, principalmente Informática Aplicada ao Ensino de Matemática e Desenho Geométrico, pois me deram muitas informações de como trabalhar a matemática diferenciadamente e em um contexto de ensino, ou seja, para aplicar com alunos do ensino fundamental e médio (E2).

Tive Informática Aplicada ao Ensino, que utilizava em todas as aulas o uso do micro[computador] durante aulas síncronas e o ambiente moodle em aulas assíncronas. Além do micro[computador], foi abordado o uso de calculadoras “de padaria” (básica), calculadoras gráficas, vídeo, etc. (V).

Tive uma disciplina, “Informática Aplicada ao Ensino”. Pelo que me lembro, as aulas eram feitas (sic) [realizadas] no laboratório utilizando o *software* Cabri-Géomètre. Nessas aulas aprendemos a utilizar o *software* e num segundo momento preparamos, em dupla, atividades para serem realizadas em sala de aula utilizando esse *software* e depois apresentamos à sala. Também me lembro de uma vez que

fizemos uma pesquisa de *sites* que tinham conteúdo matemático para serem utilizados em sala de aula ou no auxílio à preparação de aulas (L1).

Informática no Ensino da Matemática e na maior parte da disciplina, recebemos orientações e preparamos aulas usando uma ferramenta tecnológica (E4).

Com relação a sugestões para melhorar a formação inicial no tocante ao uso das tecnologias no ensino, quatro professores indicam a necessidade de diversas disciplinas serem distribuídas ao longo do curso.

Inserir ao longo do curso, e não apenas em uma disciplina específica, atividades que o professor desenvolva com o uso das tecnologias disponíveis (E4).

Deveria haver mais disciplinas práticas de uso de *softwares* com variados exemplos e exercícios, para assim termos uma vasta biblioteca para ensinar os alunos (S).

Outras respostas que se relacionam diretamente a essa questão das disciplinas distribuídas ao longo do curso, e que foram apresentadas por três professores, referem-se à necessidade de mais tempo de contato dos alunos da Licenciatura com essa temática.

Mais tempo dedicado a essas disciplinas seria muito importante para a formação dos professores (A2).

Mais tempo ou oportunidades para experimentarem, elaborarem e também aplicarem as tecnologias, ou seja, conhecerem melhor (T2).

Sobre esse mesmo aspecto, L1 sugere que seja apresentado, ainda durante a formação inicial, um maior número de *softwares*, pois os professores não utilizarão em suas aulas nenhum recurso no qual não tenham segurança, assim, terão oportunidade de explorar várias atividades e criar outras.

Apresentar uma maior variedade de *softwares*. Explorando bem seu uso, pois os professores não utilizarão em suas aulas algo que eles próprios não têm segurança em utilizar. Explorar um maior número de atividades possíveis de serem utilizadas para que os futuros professores aumentem seu repertório e possam ser capazes de criar novas atividades a partir daquilo que aprenderam. E também explorar outros

conteúdos, sem ser geométricos, que possam ser trabalhados com o auxílio das tecnologias (L1).

Contudo, Ponte, Oliveira e Varanda (2003), em uma disciplina com o intuito de apresentar o futuro professor às TIC, optaram por explorar uma pequena quantidade de *softwares*, pois isso “permitiu um bom domínio dos programas estudados pelos formandos e desenvolveu neles a capacidade de explorarem, só por si, outros programas no futuro” (p. 189).

Nessa mesma direção, L2 propõe que, como “nem todos conhecem e tem acesso a toda a tecnologia que pode ser utilizada em sala de aula, primeiramente poderiam apresentar quais são e depois como e quando utilizá-las”.

Quanto à contribuição para a prática docente das disciplinas que tiveram na Licenciatura em Matemática, nove professores disseram que foram muito importantes e que contribuíram em demasia.

Essas disciplinas servem como um primeiro contato com os diversos programas (*softwares*), instrumentos e aparelhos para que, num segundo momento, você prepare as suas aulas utilizando-os a partir de suas necessidades (R4).

Primeiramente, somente conhecendo essas tecnologias o professor pode decidir quais e quando utilizar em sala de aula. Segundo, no curso entramos em contato com muitas idéias e formas de aplicar conteúdos. Terceiro, visto que podemos encontrar dificuldades na implementação de conteúdos, no curso podemos socializar esses problemas e discutir soluções com os colegas (V).

Essa disciplina contribuiu para que hoje eu pudesse fazer uso de alguns *softwares*, como, por exemplo, o Cabri (S).

Por ela tivemos a idéia de como poderíamos explorar esse recurso nas aulas (T2).

Três docentes apontaram que tais disciplinas pouco contribuíram para sua prática docente com uso das tecnologias. Outros três professores disseram que essas disciplinas não contribuíram, sendo que cada um indica um motivo diferente. Para L1 deveu-se ao fato de lecionar nas séries iniciais do Ensino Fundamental, não havendo nenhuma atividade voltada para esse nível de ensino durante a graduação em Matemática. Já para E4

não houve contribuição devido à falta de equipamentos na instituição em que trabalha, o que impossibilita a utilização desses recursos em suas aulas.

No que se refere à participação em cursos de formação continuada voltados para o ensino de Matemática com TIC, a maioria dos professores (12) que respondeu a esse questionário disse que não tinha realizado nenhum até o momento da coleta de dados.

Entretanto, alguns já realizaram cursos de formação continuada. E1 estava terminando uma “capacitação docente para o Ensino Superior”, visto que atuava nesse nível de ensino, e, segundo ele, o curso teve um módulo que tratava das Tecnologias da Informação e Comunicação. S, que atuava no Ensino Fundamental e Médio em escola pública e particular, realizou um curso *online* ministrado por professores da USP chamado “Mídias na Educação”, que teve módulos que trataram de informática, TV e rádio e mídia impressa.

Outros dois professores tiveram experiências com grupos de estudos ligados à Diretoria de Ensino. T2 teve no seu grupo de estudos uma experiência na qual uma professora compartilhou uma situação vivida na sua prática na qual utilizou tecnologia, por isso, todos os participantes realizaram a atividade com seus alunos e depois compartilharam idéias e os resultados.

No grupo de estudos, uma professora compartilhou uma experiência sua, fazendo com que o grupo realizasse a atividade com os alunos (conhecendo e aprendendo como usar o recurso), compartilhando as idéias, o que precisaríamos ter e saber para tal atividade, o que poderia ser melhorado, o que foi bom, enfim refletindo sobre a ação (T2).

É interessante destacar que quando perguntados sobre como deveriam ser esses cursos de formação continuada três professores explicitaram que seria importante compartilhar experiências e, sobretudo, ter cursos de informática.

Acredito que as discussões são ricas simplesmente pela oportunidade de compartilhar idéias, mas uma sugestão seria cursos de informática, para que pudéssemos implantar em aula (V).

Cursos de computação em geral. Utilização de *softwares* e aplicativos na área. (L2).

L1 ainda indica a necessidade de cursos que tratem das tecnologias no ensino de Matemática voltados para as séries iniciais. E2 relata que seria importante obter conhecimentos para abordar conteúdos matemáticos com alguns *softwares*. Nas palavras da professora, “mais embasamentos sobre como utilizar diversos *softwares* e aplicações com conteúdos matemáticos”. A docente T2 explicita que seria importante a participação em eventos de Educação, capacitações, oficinas e a participação em grupos de estudos.

Com relação a qual tecnologia os professores utilizam em suas aulas, as respostas do questionário mostram que a maioria usou mais de um recurso no ensino de Matemática. Os recursos utilizados foram: retroprojeter, TV e vídeo, computador e calculadora.

No ensino de matemática utilizo o retroprojeter para correções e discussões a partir de “erros” cometidos ou comparando diferentes estratégias utilizadas na resolução de problemas. No computador utilizei jogos de raciocínio, jogos envolvendo os números e as operações e jogos utilizando formas geométricas (L1).

Utilizei computadores e calculadoras. Foi proposta a solução de problemas através do Excel. Previamente os alunos tiveram uma aula tradicional sobre o conteúdo (V).

O uso de computador. Foi um sucesso, os alunos puderam visualizar conceitos na prática e entenderam conteúdos que não compreendiam em aula tradicional (E2).

Procuro usar a sala ambiente de informática (para pesquisas sobre determinado assunto, jogos matemáticos) e a TV/DVD/vídeo (para exibição de filmes relacionados e de *slides* de tópicos estudados) (A2).

Atualmente só tenho usado a sala de vídeo, o governo nos mandou dvds ótimos e que, por exemplo, um que utilizei [relacionando] matemática e a disciplina de artes, de como a matemática e a arte estão interligadas, de como a música é pura matemática (S).

O retroprojeter (no ensino fundamental) é um facilitador enquanto apresenta um conteúdo com muitas imagens que atraem, porém, causou muitas brincadeiras por causa da luz. A televisão tem sido uma tecnologia muito aproveitada por mim. Eu utilizo os vídeos matemáticos que o Domínio Público oferece. A última vez em que passei um vídeo foi sobre o Número de Ouro para a 8ª série e pedi aos alunos que fizessem um texto sobre o assunto. Os trabalhos ficaram muito bons, sinal que vídeo ensina bem (R4).

No excerto da fala do professor R4, verifica-se que o retroprojetor é utilizado como elemento de motivação porque torna as aulas mais atraentes, mas, além disso, pode permitir que conteúdos de Geometria que exigem o desenho de figuras tridimensionais difíceis de construir na lousa sejam melhor visualizados pelos alunos. Quanto à experiência de R4 com o vídeo, não se pode afirmar que essa tecnologia “ensina bem”, pois a exibição de um vídeo educacional por si só pode não produzir nenhuma aprendizagem aos alunos, mas a intervenção do professor é de fundamental importância para que ocorram aprendizagens.

Quando perguntados sobre quais conteúdos matemáticos tinham ensinado com essas tecnologias, uma variedade deles foi citada, como: tratamento da informação, geometria, função, porcentagem, sistema de numeração egípcio, juros, cônicas e quádricas, seqüência de Fibonacci, lógica, aritmética, semelhança, simetria, proporção e número de ouro.

Os seguintes excertos servem de ilustração dos conteúdos que fizeram parte das aulas com recursos tecnológicos.

Utilizo o vídeo e o retroprojetor nas turmas de 5<sup>a</sup>, 6<sup>a</sup>, 7<sup>a</sup> e 8<sup>a</sup> séries, nos conteúdos: semelhança, proporção, número de ouro, geometria espacial, geometria plana, simetria e outros (R4).

Cônicas e Quádricas, para mostrar as figuras e suas seções transversais. Utilizei o *software* Maple para gerar as figuras na minha casa e *slides* para exibi-las na sala [de aula] para os estudantes do primeiro semestre do Curso de Graduação em Química, na disciplina Geometria Analítica (E4).

Entretanto, os professores precisam, além de preparar suas aulas cotidianas, preparar as aulas com as TIC, o que demanda um maior tempo para isso, pois necessitam verificar se os *softwares* estão instalados nos computadores ou se a TV e o vídeo estão disponíveis.

A professora T2 demonstrou na resposta a essa questão que, apesar de ter vontade de utilizar o computador para ensinar, não o fez por causa de insegurança.

Não trabalhei conteúdos matemáticos. Não senti segurança em tentar aplicar o que planejei sem ter a manutenção e um monitor que auxiliasse para instalar o programa nos computadores.

Borba e Penteado (2001) afirmam que insegurança é um sentimento comum quando o professor sai da zona de conforto, situação na qual quase tudo é conhecido e previsível, e caminha para a zona de risco, na qual se enquadram as aulas com TIC, pois podem surgir muitas questões às quais o docente poderá não saber responder. No caso de T2, essa insegurança não permitiu que desenvolvesse a aula que já tinha planejado, fazendo com que ela não saísse da zona de conforto.

As séries nas quais foram utilizadas as tecnologias se estendem das séries iniciais e finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio até o Ensino Superior. Com relação aos *softwares*, foram citados o Excel, Power Point, Maple e Cabri-Géomètre.

Pude perceber que vários professores explicitaram que os alunos gostaram muito das aulas em que foi utilizado algum recurso tecnológico. Nessas aulas, as tecnologias serviram para motivar e interessar mais os alunos, sendo usadas na perspectiva que Canavarro (1993) denomina elemento de motivação, mas também para mostrar que a Matemática não se restringe a um aglomerado de fórmulas e algoritmos.

Para L1, as aulas, principalmente no computador, “despertaram muito o interesse dos alunos, eles adoram e mostram maior concentração do que em atividades feitas com lápis e papel”.

Já para o professor R4:

Esses recursos quebram a rotina da aula tradicional. O aprendizado não se dá apenas pelos recursos em si, mas servem, principalmente, como um passo inicial para a introdução do conteúdo. Assim, as tecnologias são utilizadas como um estímulo, pois geralmente apresentam os assuntos com uma certa beleza, sem o formalismo tradicional, e aproximam-se do mundo em que os alunos estão inseridos atualmente.

Aulas com o uso de tecnologias são importantes porque, segundo o professor S., mostram o outro lado da Matemática: “Quando utilizamos esses recursos, os alunos são trazidos à realidade, eles fazem uma conexão com o mundo lá fora e acabam vendo que a matemática não é só decorar fórmulas, que a matemática está presente em tudo, nas coisas mais simples”.

Assim, as TIC permitem que conteúdos matemáticos sejam abordados de outras formas, fazendo com que os alunos tenham uma visão diferente da Matemática, por isso, também, eles ficam mais motivados e interessados com essas novas possibilidades.

Outros três professores destacaram que essas aulas mediadas com tecnologia proporcionaram aprendizagens aos alunos que não aconteceriam em outras situações. A2 assinala que “os alunos gostam muito e percebo avanços na aprendizagem que não ocorreriam numa aula usual, apesar das dificuldades práticas de planejamento da aula e organização do ambiente”. Para E2, os alunos puderam visualizar conceitos na prática e entender conteúdos que não compreendiam em aula tradicional. E para a professora E4, a visualização de figuras em três dimensões é um exemplo de como as tecnologias podem ajudar no ensino.

Farei a seguir uma breve caracterização dos sujeitos que participaram das entrevistas e das escolas onde trabalhavam.

### **5.3 Caracterização dos sujeitos e de suas escolas**

#### **5.3.1 Fabiana**

Fabiana terminou a graduação em Matemática no segundo semestre de 2002, tendo feito o curso no período noturno.

Quando coletei os dados, a professora lecionava há quatro anos trabalhando em três instituições de ensino diferentes: uma escola pública, uma escola particular e uma faculdade particular, todas localizadas na cidade de São Paulo. Sua carga horária era de 54 horas-aula semanais.

A escola pública onde leciona está localizada na periferia da cidade. Atua no período vespertino ministrando aulas na 6ª série do Ensino Fundamental e no noturno, no 1º e 2º ano do Ensino Médio. Nessa escola, há uma sala de informática com 11 computadores com acesso à Internet. Fabiana relata que existem muitos *softwares* para o ensino de Matemática, pois são distribuídos pelo Estado: Cabri-Géomètre, Fracionando, Logo, Divide and Conquer, *softwares* para o ensino de trigonometria, entre outros.

Leciona também em uma escola particular no período matutino em classes de 5<sup>a</sup>, 6<sup>a</sup> e 7<sup>a</sup> série. Essa escola ainda atua nas séries iniciais do Ensino Fundamental, no Ensino Médio e no Ensino Profissionalizante. A sala de informática conta aproximadamente com 30 computadores com acesso à Internet e um técnico em informática que fica todo o período na escola para resolver eventuais problemas. Quando questionada sobre a existência de *softwares* para o ensino de Matemática, Fabiana disse não saber porque não faz uso dos computadores nessa escola.

Na faculdade particular em que trabalha, ministra aulas no curso de Matemática e de Educação Artística. De acordo com Fabiana, essa faculdade tem vários cursos, assim como vários laboratórios de informática. Quando questionada com relação à quantidade de laboratórios, diz não saber precisar.

### 5.3.2 Luis

Luis formou-se no segundo semestre de 2003 e cursou a Licenciatura em Matemática no período noturno.

Leciona há três anos na rede estadual paulista de ensino com uma carga horária de 28 horas-aula semanais e há dois anos numa escola particular com 23 horas-aula. Esse professor leciona no Ensino Médio e na Educação de Jovens e Adultos na rede pública e em 7<sup>a</sup> e 8<sup>a</sup> séries na rede particular.

Ambas as escolas são em uma cidade do interior de São Paulo e têm salas de informática. A escola pública em que trabalha tem apenas nove salas de aula. Na sala de informática, há 12 computadores com acesso à Internet, mas em 2007 apenas quatro funcionavam. Os *softwares* matemáticos existentes eram o Cabri-Géomètre, um outro que faz referência ao Teorema de Tales e cujo nome o professor não recordava e outros que o Estado disponibilizou.

A escola particular tem 16 salas de aulas e Luis atua nos três níveis de ensino – séries iniciais e finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio. A sala de informática possui 25 computadores com acesso à Internet e todos funcionam. Luis explica que as aulas de

informática estão incluídas na grade curricular da escola. Essas aulas são ministradas por uma professora específica que cuida também da assistência técnica e da instalação de *softwares*.

São duas aulas de informática semanalmente, ministradas para os alunos que tinham números ímpares em uma semana e na outra para os pares, para evitar o problema de o número de alunos ser maior que o de computadores. Luis assinala ainda que os alunos também têm um computador com acesso à Internet na biblioteca.

A média de alunos da escola pública era em torno de 35 por turma, enquanto na particular havia turmas com 20 alunos, mas também outras com 40.

A escola particular está localizada no centro da cidade e o professor aponta que a pública não é central, mas também não faz parte da periferia, devido à expansão da cidade.

### 5.3.3 Roberto

O professor Roberto concluiu a Licenciatura em Matemática na UFSCar no primeiro semestre de 2005. Ele cursou a graduação no período noturno.

Na época em que respondeu ao questionário inicial (2007), fazia sete meses que lecionava em duas escolas municipais de periferia de uma cidade do interior do Estado de São Paulo como professor contratado por tempo determinado. Sua carga horária semanal era de 30 horas-aula e lecionava nas séries finais do Ensino Fundamental. As escolas funcionavam no período da manhã e da tarde e Roberto era professor de uma classe de 5ª série, três classes de 6ª série que são compostas por 23 alunos em média e uma classe de 8ª série com aproximadamente 36 alunos.

As escolas em que atua têm em média 10 salas de aula e ambas possuem laboratórios de informática. Esses ambientes são amplos e há mais ou menos 18 computadores com acesso à Internet. Roberto assinala que sempre alguma máquina não está funcionando, mas que o município tem um convênio com uma empresa de informática que cuida da assistência técnica.

Nos computadores, estão instalados apenas o sistema operacional Windows e o pacote Office e, por isso, se o professor quiser utilizar algum *software* matemático, tem que conseguir e instalar.

Em uma das escolas, é oferecido aos alunos, em horário contrário ao que estudam, aulas de informática nas quais o professor ensina-os a usar editor de texto, planilha eletrônica etc. Dessas aulas apenas participam os alunos que se interessam e as turmas são formadas com alunos das diferentes séries.

### 5.3.4 Silvio

O professor Silvio cursou a Licenciatura em Matemática no período diurno e concluiu o curso no primeiro semestre de 2006.

No período de coleta de dados, o professor lecionava há pouco mais de dois anos, o que indica que iniciou na docência antes de terminar a graduação. Trabalha em uma escola pública de uma cidade do interior de São Paulo em um projeto denominado *Números em Ação*<sup>17</sup> e também como professor eventual<sup>18</sup>. A carga horária desse projeto é de 10 horas-aula semanais, e o professor conta ainda com as aulas como eventual.

A escola, de periferia, tem doze salas de aula e funciona nos três períodos – manhã, tarde e noite. Possui turmas das séries finais do Ensino Fundamental, Ensino Médio e Educação de Jovens e Adultos. A sala de informática tem 12 computadores com acesso à Internet e todos funcionam, com exceção de alguns que, às vezes, por problemas na rede, não conseguem acessar a Internet. Segundo Silvio, os computadores são muito utilizados na escola, pois existem dois projetos, aquele no qual ele trabalha e o *Trilha de Letras*<sup>19</sup>.

Silvio comentou também que na sala de informática havia monitores, que eram alunos que conheciam um pouco sobre o assunto e que voluntariamente se dispuseram a trabalhar no período oposto ao que estudavam. Contudo, por problemas de acesso a *sites* impróprios, a direção proibiu essa monitoria.

---

<sup>17</sup> Projeto de reforço escolar destinado aos alunos de 5ª e 6ª séries do Ensino Fundamental da rede estadual de ensino de São Paulo para a aprendizagem da Matemática.

<sup>18</sup> Professores eventuais são aqueles que não possuem vínculo com a escola, mas ficam à disposição dela aguardando a ausência de um professor efetivo (PASSOS et al., 2004).

<sup>19</sup> Projeto de reforço para os alunos de 5ª e 6ª séries do Ensino Fundamental da rede estadual de ensino de São Paulo para tentar minimizar as dificuldades de leitura e escrita.

Quanto à existência de *softwares* para o ensino de Matemática, o professor explicitou que não há nenhum instalado além do Números em Ação, utilizado no projeto, e que os computadores não suportam o Cabri-Géomètre, por exemplo, por serem antigos.

Agora, farei algumas discussões e análises dos dados dos quatro formados na Licenciatura em Matemática da UFSCar que participaram dos três momentos da pesquisa abordando aspectos relacionados às contribuições da formação inicial e às vivências dos professores em início de carreira permeadas pela introdução e utilização das TIC.

## CAPÍTULO 6

### UTILIZAÇÃO DAS TIC: CONTRIBUIÇÕES DA LICENCIATURA E VIVÊNCIAS DOS PROFESSORES EM INÍCIO DE CARREIRA

Neste capítulo, apresentarei algumas discussões e análises dos dados dos quatro formados da Licenciatura em Matemática da UFSCar que participaram dos três momentos da pesquisa, respondendo aos dois questionários e concedendo as entrevistas. Enfoco aspectos relacionados às contribuições da Licenciatura e às vivências dos professores em início de carreira permeadas pela introdução e utilização das TIC.

#### 6.1 Contribuições da formação inicial

O curso de Licenciatura em Matemática incluiu algumas disciplinas que tratavam da utilização das TIC na Educação. Tanto Fabiana quanto Roberto, Silvio e Luis destacaram que tiveram na formação inicial a disciplina Informática Aplicada ao Ensino.

Além disso, os três primeiros docentes também tiveram o contato com as tecnologias em outras disciplinas. A professora Fabiana relatou que teve a oportunidade de estudar sobre esse assunto em Instrumentação para o Ensino de Matemática, quando realizou um trabalho sobre o uso de recursos computacionais no ensino, mas a disciplina “não teve nenhum conteúdo de informática, só mesmo mostrou instrumentos para o ensino da Matemática”. Roberto apontou que utilizou o computador em outras disciplinas, como Cálculo Numérico, mas elas não tinham o objetivo de preparar o futuro docente para usar as TIC em suas aulas. Por fim, Silvio indicou que em Sistemas Axiomáticos o professor trazia “sempre para a gente filmes, então tornava mais interessante a aula, porque trabalhava bastante com filmes, discutia e acabava aprendendo mais coisas para trabalhar com os futuros

alunos”. Já em Instrumentação para o Ensino de Matemática, os alunos tiveram que elaborar atividades de ensino e alguns utilizaram os recursos tecnológicos.

A gente tinha que bolar atividade também utilizando a tecnologia ou não. Mas teve aluno [da graduação] que apresentou na sala de aula utilizando *data show*, outros utilizaram o retroprojetor, a gente também assistiu a filmes, inclusive teve um filme que eu esqueci o nome da coleção (...) que eu trouxe aqui na escola para assistir com as crianças, que tem lá no laboratório de ensino, que ele passou para a gente e eu achei interessante e passei para os alunos.

Pude verificar que algumas disciplinas que tinham em seus objetivos ou em sua ementa proporcionar uma discussão sobre o uso das tecnologias no ensino de Matemática, como, por exemplo, Metodologia e Prática de Ensino de Matemática na Educação Básica, provavelmente não abordaram essa temática, pois nenhum sujeito indicou que isso tenha ocorrido.

Isso deve levar a se repensar a estrutura das disciplinas porque é muito importante que os futuros docentes participem de situações que permitam a reflexão, a discussão e troca de idéias sobre as possibilidades e limites das TIC. Como evidenciam os estudos de Borba e Penteado (2001), se os professores não tiverem essas oportunidades, não farão uso delas ou ainda as utilizarão superficialmente. Nessa mesma perspectiva, Simião e Reali (2002) indicam que a falta de contato com esses recursos na Licenciatura é, em parte, um dos fatores que dificultam a utilização da tecnologia na prática docente. Essa situação pode ser comparada à distribuição de equipamentos para as escolas: se os recursos disponíveis não forem utilizados, de nada valerão.

Esse fato pode ser o desencadeador da resposta dos sujeitos sobre a necessidade de ter mais disciplinas ao longo do curso cujo foco seja proporcionar essa discussão.

Ter várias disciplinas ao longo do curso de formação que abordem o uso de possíveis tecnologias com amplo debate em como essas tecnologias poderão ser utilizadas, imaginando principalmente como público-alvo alunos da rede pública de ensino, que na grande maioria das vezes apresentam um déficit enorme de atenção e interesse (Roberto).

Mais disciplinas de instrumentação para o ensino com foco principal na utilização de tecnologias que possibilitem criação de atividades para serem aplicadas em sala de aula (Silvio).

Contudo, a presença de mais disciplinas não é garantia de uma melhor formação, sendo necessária a articulação das que já fazem parte da grande curricular do curso de formação inicial. A presença de três disciplinas que têm como objetivo possibilitar reflexões sobre o uso das tecnologias na Educação na Licenciatura em Matemática da UFSCar é uma tentativa de mudança e um avanço, pois, como constatado no levantamento realizado nas universidades paulistas, poucos são os cursos que têm disciplinas obrigatórias com essa finalidade.

Além disso, a formação dos futuros professores para a utilização das tecnologias na Educação é permeada por um emaranhado de fatores complexos.

Provavelmente, os professores formadores não tiveram em seus cursos disciplinas em que discutiram e refletiram sobre as TIC na Educação, então, como formarão seus alunos se eles próprios não tiveram a oportunidade de vivenciar essas situações? Esses docentes que se aventuram a ministrar essas disciplinas também estão em um processo de aprendizagem intensa, de experimentação, de descoberta, de frustração etc. Assim, irão aperfeiçoando a forma como ministram essas disciplinas baseando-se em suas experiências e na literatura da área.

A formação dos futuros docentes precisa dar autonomia para que consigam buscar novos caminhos para o uso das tecnologias. O importante é dar uma base sólida ao graduando para que consiga, quando estiver atuando, encontrar seus próprios caminhos e possibilidades de integrar os recursos tecnológicos ao ensino de Matemática.

A fala de Roberto caracteriza sua preocupação em haver um debate sobre como, por que e para que utilizar as TIC nas aulas de Matemática, pois é preciso ter em mente qual o objetivo para esse uso, visto que o uso indiscriminado e espontâneo não levará à aprendizagem matemática. Além do mais, os alunos poderão relacionar a sala de informática, por exemplo, a entretenimento e diversão, e isso descaracterizará a verdadeira função das tecnologias no ensino, qual seja, promover um ambiente inovador para que seja possível proporcionar a aprendizagem de conteúdos que seriam difíceis de ensinar sem esse recurso. Como postulam os PCN (1998), essas ferramentas devem enriquecer o ambiente educacional e promover a elaboração de conhecimentos de forma ativa, crítica e criativa por parte dos alunos.

Silvio, no excerto acima, propõe que as disciplinas sirvam como uma biblioteca de atividades, onde sejam depositadas muitas idéias para trabalhar os diversos conteúdos. É uma idéia interessante, mas que não pode se restringir apenas a munir o futuro professor com atividades para serem aplicadas, pois isso continuaria a reforçar o paradigma da racionalidade técnica, na qual existe a divisão entre os que constroem conhecimentos – os pesquisadores – e os que são meros técnicos aplicadores – os docentes. Assim, as TIC estariam fazendo parte de um modelo de curso que não pode ser mais sustentado devido às mudanças ocorridas na Educação nos últimos anos.

Luis também expõe a necessidade de se abordar essa temática no Estágio Supervisionado, porque “uma coisa é uma aula simulada na Universidade, outra bem diferente é a utilização desse instrumento em uma sala de aula com uma grande quantidade de alunos”. Além desse aspecto apontado pelo professor – número elevado de alunos –, é possível incluir outros que tornariam essa experiência enriquecedora para a formação do licenciando caso fossem debatidos na disciplina mencionada, como: a falta ou o número insuficiente de equipamentos, a falta de *softwares* matemáticos instalados nas máquinas, a inadequada estrutura da sala de informática, podendo não comportar a turma, entre outros.

O estágio tem o objetivo de dar ao licenciando um primeiro contato com a escola e, principalmente, com a complexidade que permeia a sala de aula, fazendo com que reflita sobre essas situações e, dessa forma, contribuindo para seu desenvolvimento profissional e minimizando o choque de realidade. A introdução e utilização das TIC nesse momento da formação também seriam importantes para o futuro docente se deparar com as dificuldades, as possibilidades e os limites desse uso no ensino de Matemática e implicaria a descoberta de mais uma faceta da sala de aula. É fundamental ainda a supervisão do professor formador durante esse processo, auxiliando o estagiário na tomada de decisões, discutindo possibilidades etc.

Segundo Pérez Gómez (1992), a formação dos professores deve proporcionar situações nas quais se aproximem da realidade existente na sala de aula e experimentem a complexidade, a incerteza e a singularidade que fazem parte desse ambiente. A importância de experimentarem, discutirem e analisarem, durante o estágio, o uso de recursos tecnológicos deve-se ao fato de que tais situações farão parte das suas práticas pedagógicas.

Foi destacada por Fabiana a necessidade de que no curso “fossem apresentados novos *softwares* e o mais importante: como o professor deve proceder nas aulas usando tecnologias”. Ensinar o docente ou dar condições para que saiba como proceder nessas aulas

pode ser um aspecto a ser tratado na Licenciatura, no entanto, é preciso ter o cuidado, como propõe Mercado (2002), de formá-lo da mesma maneira com que se espera que ele atue. Concordando com esse autor, Miskulin (2003) propõe que essa formação deve conceber o aprender fazendo, de forma que os alunos sejam aprendizes e construtores dos seus próprios conhecimentos.

Formar o futuro professor da forma com que se espera que ele atue, concebendo o aprender fazendo, contrapõe-se à pedagogia do treinamento – abordagem em que ainda está pautada a maioria dos cursos de Matemática, na qual se mostra o conceito e o seu funcionamento, treina-se e depois se avalia –, que não fará com que os formados utilizem as tecnologias de modo a inovar o processo de ensino e aprendizagem.

A forma de ministrar as disciplinas que compuseram a grade curricular da Licenciatura em Matemática da UFSCar foi diferente, de acordo com os relatos dos sujeitos que participaram desta investigação. Fabiana recorda que em Informática Aplicada ao Ensino aprendeu a utilizar o Cabri-Géomètre, o que também aconteceu com Roberto. Destaco que o conhecimento técnico também é importante e necessário, embora não seja suficiente para promover uma mudança na forma de abordar os conteúdos matemáticos e inovar o processo de ensino e aprendizagem. Para isso, o docente precisa adquirir outros conhecimentos, como: elaborar atividades com determinado recurso tecnológico abordando um conteúdo específico, lidar com a imprevisibilidade dessas aulas, entender a nova relação professor-aluno etc.

Luis teve a oportunidade de aprender a utilizar o Cabri-Géomètre e, além disso, de analisar vídeos e *softwares* para o ensino de Matemática para “criar uma crítica em relação a isso, para também você [não] utilizar indiscriminadamente isso aí, qualquer coisa que aparece”, porque “muitas vezes são lançados alguns programas que não são bons e muitos professores fazem uso destes”. Nessa mesma perspectiva, Silvio explicita que aprendeu a usar:

Alguns *softwares*, o Cabri principalmente. Ele [o professor] pedia para a gente preparar aula utilizando algum *software* [...] tinha que preparar aula em cima do computador e depois dar aula para a sala como se fosse a gente dando aula para as crianças [...] A gente viu bastante teoria sobre o uso das tecnologias na sala de aula e a gente utilizou calculadora [...] atividades com calculadora. [O professor] pediu para a gente fazer uma apostila utilizando uma atividade, descrevendo uma atividade passo a passo como seria aplicada na sala.

Essa exposição dos licenciandos a diversas atividades relacionadas às tecnologias faz com que adquiram senso crítico e criativo para que quando estiverem atuando

tenham clareza dos objetivos que querem alcançar e, assim, usem o recurso necessário. Isso dará a possibilidade de criarem e adaptarem suas próprias atividades para utilizarem em suas práticas.

É possível perceber que houve uma diferenciação na forma de ministrar a disciplina Informática Aplicada ao Ensino e inferir que isso se deve à experiência adquirida ao longo do tempo ao lecionar essa disciplina ou devido a uma mudança de concepção dos docentes responsáveis por ela, preocupados com aspectos relacionados a como, por que e para que utilizar as TIC no ensino de Matemática e não apenas em fornecer conhecimentos técnicos sobre as tecnologias, que, embora importantes, não farão com que o professor use tais recursos no processo de ensino e aprendizagem (VALENTE, 1993).

Essas mudanças são progressivas e vão direcionando o desenvolvimento da disciplina e, conseqüentemente, melhorando a formação dos alunos, principalmente porque a experiência dá outra visão sobre aspectos que precisam ser melhorados e sobre as lacunas existentes e o professor formador se permite experimentar, testar e rever como está ministrando a disciplina.

Como mencionado anteriormente, para Luis, a disciplina que cursou na formação inicial foi importante porque ensinou-o a utilizar o Cabri-Géomètre e possibilitou a análise de vídeos e *softwares* para o ensino da Matemática. Em suas palavras:

Usar o Cabri, uma grande parte eu aprendi nessa disciplina. Foi fundamental essa disciplina, dava espaço para que a gente analisasse algumas coisas, então a gente analisou diversos vídeos, alguns *softwares* também que tinham na rede [mundial de computadores] para justamente assim discutir se eram bons ou não, então meio que criar uma crítica em relação a isso, porque também você utilizar indiscriminadamente isso aí, qualquer coisa que aparece. Eu falo até, eu dou exemplo [de] que quando eu era estudante achava aquele *Vestibulando* mil maravilhas, só que depois você percebe que é uma “decoreba” e conteúdo, nada.

No excerto acima, pode-se perceber ainda que a Licenciatura ofereceu ao professor a possibilidade de analisar criticamente as TIC e, dessa forma, não utilizá-las indiscriminadamente, sem saber como, por que e para quê, ou seja, como modismo, pois os computadores e vídeos estão disponíveis em muitas escolas. Assim, essa formação está de acordo com o que Ponte e Serrazina (1998) propõem: que os futuros professores estejam aptos a utilizar crítica e criteriosamente as tecnologias.

Importante destacar que existem inúmeros vídeos educacionais e *softwares* e que muitos outros são lançados todos os dias no mercado, de modo que ter essa capacidade de analisar e distinguir o que é de boa qualidade é fundamental para o docente. Em outro trecho da entrevista desse professor, fica evidente sua crítica em relação a um vídeo analisado: “Na tentativa de fazer com que o expectador entendesse a multiplicação entre os números negativos, a explicação se enrolava e ninguém entendia nada”.

Luis também expôs que foram discutidas e analisadas algumas possibilidades de uso de planilha de cálculos e de editor de textos.

Discutimos as possibilidades do uso de aplicativos como Excel e Word, que qualquer computador tem, e como poderiam ser utilizados pedagogicamente.

A exploração de programas existentes na maioria dos computadores é importante porque diminui a dificuldade encontrada para utilizar um *software* matemático, pela sua ausência na escola ou ainda por não estar instalado nos computadores. Além disso, saber usar *software* utilitário, para Ponte e Serrazina (1998), é uma das capacidades que o curso de formação inicial deve proporcionar a seus alunos.

Essa capacidade pode ser vista por dois ângulos diferentes. O primeiro é a utilização do *software* utilitário apenas pelo professor, para realizar tarefas rotineiras da atividade docente, como preparar uma avaliação ou um relatório, e o segundo, como indicado por Luis, é usar esse *software* pedagogicamente, ou seja, em situações de ensino e aprendizagem tanto pelo professor quanto pelos alunos, como, por exemplo, as planilhas eletrônicas que permitem abordar vários conteúdos matemáticos – estimativa, arredondamento, tratamento da informação etc.

Para o professor Silvio as disciplinas cursadas durante a Licenciatura em Matemática também tiveram grandes impactos na utilização das TIC em suas aulas. Assinalou que tudo o que usa aprendeu na graduação. Destaca também que não conhecia a potencialidade da planilha eletrônica Excel e afirma que vendo as atividades que os outros alunos realizaram pôde aprender e integrá-la a seu repertório.

Eu não sabia mexer no Cabri, foi com as disciplinas que eu tive idéia de mais atividades, porque vendo as atividades dos outros alunos a gente acaba pegando, a gente acaba aprendendo novas atividades e acaba utilizando também. Tudo o que eu

aprendi de atividades novas e de manusear os programas foi nas aulas, principalmente na aula de Informática Aplicada ao Ensino, porque foi lá que eu tive mais idéias ainda, porque, por exemplo, eu fiz uma atividade quando eu estava fazendo a disciplina que foi no Excel e eu não sabia que o Excel era tão potente assim, eu não sabia que fazia tanta coisa, daí eu acabei achando bem interessante. Tudo o que eu aprendi foi com as disciplinas, eu não sabia nada, então [para] tudo o que hoje eu faço foram as disciplinas que me abriram portas, porque eu tenho noção, porque eu aprendi na faculdade.

Acrescenta às contribuições da formação inicial a iniciativa de pesquisar sempre, pois entende que na graduação tem-se um contato inicial que deve tornar o professor autônomo para buscar, descobrir e criar. Para Silvio, “vai mais de a gente pesquisar, de ter interesse, pesquisar mais a respeito, porque lá [Licenciatura] é dada a idéia, a gente é que molda do jeito que quiser, vai fazendo modificações”.

A necessidade e a capacidade de pesquisar devem ser características de todo curso de formação docente, mas principalmente com relação às TIC. Com as mudanças e transformações na sociedade, a evolução das tecnologias acontece muito rapidamente e o professor precisa estar em constante aprendizado, por isso, concordamos com a idéia de *continuum*, na qual a formação inicial, como a expressão mesmo sugere, é apenas o começo da formação do professor, prolongando-se por toda a sua carreira profissional.

Um conhecimento indicado por todos os sujeitos desta pesquisa como fundamental para o uso das TIC é o que denominamos *conhecimento das tecnologias*, ou seja, saber utilizar o *software*, o computador, a calculadora, conhecer o vídeo que exibirá, entre outros. Esse conhecimento surge quando tratamos dos recursos tecnológicos e talvez por isso não apareça nas categorias dos saberes docentes de Shulman nem de Tardif.

Esse conhecimento é importante porque o professor somente conseguirá elaborar e criar atividades relacionadas a algum conteúdo matemático se dominar a tecnologia que utilizará para isso. Além do mais, muitas dúvidas dos alunos e problemas técnicos surgem quando se realiza uma aula com esses recursos, muito mais do que em aulas convencionais. O domínio das TIC pode diminuir o grau de imprevisibilidade, mas se deve ter clareza de que mesmo assim imprevistos sempre acontecerão, pois nessas aulas o docente está se aventurando pela zona de risco (BORBA; PENTEADO, 2001), na qual não se podem prever e muito menos controlar os acontecimentos. Esse fato se retrata na pesquisa de Penteado (1999), em que um sujeito relata serem muito raras as aulas em que não surgem dúvidas e questões que não sabe resolver.

Fabiana considera apenas o conhecimento das tecnologias. Por isso, quando questionada se a Licenciatura lhe proporcionou a aquisição dele, relata: “Já tinha conhecimentos básicos de informática, na graduação conheci os *softwares* para o ensino da Matemática”.

Entretanto, devem ser considerados outros conhecimentos e saberes docentes na utilização das tecnologias. Luis e Silvio indicam que o conhecimento do conteúdo também é importante quando se usam as TIC.

Eu acho que o conhecimento assim que [o professor] precisa ter no mínimo é assim, ele tem que além de dominar o conteúdo que dominar a ferramenta que ele vai utilizar, caso ele não tenha domínio em relação a ferramenta que ele vai utilizar, seja a informática, o vídeo ou qualquer outra coisa, calculadora, eu acho complicado, porque ai sim ele vai ter insegurança e o aluno na verdade ele testa, ele testa o professor e se ele achar um ponto de insegurança ele vai se apoiar naquilo ali e ai o “cara” vai perder o controle da turma fácil e não vai ter mais jeito de retomar o controle da turma (Luis).

Eu acho que tem que saber bem o conteúdo, daí depois ele tem que saber bem o programa, porque se ele não souber o programa, mesmo sabendo o conteúdo, se ele não souber mexer no programa não vai dar certo. Acho que o conteúdo é bem importante e o programa também, um depende do outro, porque se ele sabe mexer no programa, mas não sabe para que é útil, qual é conteúdo, não tem lógica ele levar os alunos lá no computador (Silvio).

O excerto do professor Luis parece indicar que a importância desses conhecimentos é somente para que se tenha segurança e o controle dos alunos e não considera que a qualidade da aula está intimamente relacionada à aquisição e (re)elaboração desses saberes.

Já na fala de Silvio, percebe-se a clareza da relação entre os conhecimentos (do conteúdo específico da Matemática e das tecnologias) e que não é suficiente a aquisição de um ou de outro, mas as interações deles também são importantes, porque, como assinala, o domínio do conteúdo e o das tecnologias são interdependentes.

O professor Roberto assinala que no uso das TIC é fundamental o conhecimento pedagógico do conteúdo, ou seja, “ser capaz de fazer uma ponte entre o conteúdo que você está ensinando, teórico e a tecnologia, e o programa que você vai utilizar”. Esse saber ganha uma nova faceta quando permeado pelos recursos tecnológicos, pois foi pensado por Shulman (2004a; 2004b) como as representações e formulações que o docente

utiliza para facilitar a compreensão dos conteúdos pelos alunos. Contudo, quando se inserem as TIC, esse conhecimento passa a incluir as formulações necessárias para transformar e/ou abordar os conteúdos por meio de atividades com os diversos recursos, como computador, calculadora, TV e vídeo, entre outros.

Sendo assim, o conhecimento pedagógico do conteúdo é ampliado, englobando mais essa faceta, já que na época em que Shulman definiu a base de conhecimento as tecnologias na Educação não faziam parte das discussões.

Luis atribui a aquisição de boa parte dos conhecimentos para a utilização das TIC à formação inicial, mas acrescentou os saberes da experiência (TARDIF, 2002), que promovem muita aprendizagem por meio das experiências em sala de aula, com os erros e acertos, com as tentativas frustradas etc. Apontou também que essas aprendizagens não são somente com relação às tecnologias, mas que podem ser estendidas a elas.

Parte foi na Licenciatura mesmo e aí eu vejo assim o seguinte: a gente, quando começa a lecionar, aprende bastante. (...) hoje eu considero que domino muito mais o conteúdo de matemática como um todo do que três anos atrás, quatro anos atrás, quando eu me formei, justamente porque [a gente] vai aprendendo e isso aí também acaba se estendendo para a informática.

As aulas com as TIC, nas quais o grau de imprevisibilidade e de situações problemáticas aumenta muito, implicam também um maior repertório de experiências que farão parte do seu arcabouço e que poderão ser adaptados para outras situações semelhantes. E essas aprendizagens não podem ser oferecidas nas Licenciaturas porque são próprias da prática docente e, segundo Mizukami et al. (2003, p. 14), “estão além dos referenciais teóricos e técnicos e, por isso, o professor não consegue apoio direto nos conhecimentos adquiridos no curso de formação para lidar com elas”.

Os saberes da experiência devem estar conectados ao processo de reflexão, ou seja, por meio da experiência que se vai adquirindo ao longo da carreira aliada à reflexão sobre suas próprias teorias da sala de aula pode-se chegar a uma prática reflexiva que vai repercutir no seu desenvolvimento profissional e na qualidade de suas aulas. Esse processo se dá quando perpassado pelos três momentos propostos por Schön (1992, 1998) – reflexão-na-ação, reflexão-sobre-a-ação e sobre a reflexão-na-ação –, porque o docente vivencia as situações de sala de aula sobre as quais já está refletindo e, após se afastar do seu lócus de

ação, realiza a reflexão sistemática sobre sua ação para tirar proveito dessas circunstâncias. O resultado dessas reflexões pode ser incorporado aos saberes experienciais.

Fabiana atribui a importância do uso das TIC na Educação ao fato de os alunos terem contato com esses recursos desde pequenos e ao objetivo de tornar o ensino de Matemática mais interessante e motivador.

Para essa professora, “as novas gerações desde pequenas já lidam com as novas tecnologias, precisamos “linear” as novas tecnologias ao nosso cotidiano escolar para despertar o interesse do aluno pela escola e principalmente para o estudo da Matemática”.

É preciso ter um certo cuidado ao afirmar que as crianças desde pequenas utilizam as TIC sem especificar de quem estamos falando. Talvez as de classe social mais favorecidas desfrutem das vantagens e confortos desses recursos desde muito cedo, mas aquelas que freqüentam as escolas públicas ainda não foram beneficiadas por esses avanços e, por isso, nem sempre têm acesso a eles. Novamente, a inclusão digital dessas pessoas depende da instituição escolar.

Apontou ainda que essa utilização provoca no aluno uma vontade de superar as dificuldades e desenvolver a criatividade: “Os alunos sentem-se mais motivados ao ter esse tipo de aula. Têm mais vontade de superar suas dificuldades e mais criatividade”.

O uso de tecnologias é sempre permeado por um sentimento de motivação e interesse, que se deve ao fato de o aluno estar em um ambiente normalmente diferente da sala de aula – sala de informática ou sala de vídeo – e manuseando um equipamento que não é comum nas aulas de Matemática. Esses sentimentos são multiplicados quando se está utilizando um computador com acesso à Internet porque se abre na tela do computador com apenas um clique do *mouse* um mundo novo, cheio de possibilidades, descobertas e novidades. Contudo, como afirmam Borba e Penteado (2001), essa motivação e interesse podem ser passageiros e as aulas com as TIC podem se tornar tão monótonas e desinteressantes como as aulas com lousa e giz.

Para Luis, as tecnologias são “um instrumento interessante para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem, desde que bem utilizadas”.

Concordamos com o professor que as TIC são mais uma ferramenta auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, pois cabe ao docente proporcionar situações favoráveis para que a aprendizagem ocorra.

Luis destacou ainda que os computadores devem ser utilizados com um objetivo predefinido e que o aluno precisa ter um conhecimento teórico inicial para não achar que a aula na sala de informática é apenas diversão.

Você tem que sempre conseguir alinhar a informática com a situação assim prática, aplicável. O aluno precisa ter ali a parte teórica para ele conseguir entender o que está fazendo, porque aí senão o que acontece? A informática passa a ser uma diversão e acaba não tendo resultado nenhum para ele.

Entretanto, as tecnologias podem ser usadas para introduzir um conteúdo propondo, por exemplo, uma exploração para que os estudantes levantem conjecturas, testem hipóteses e eles próprios cheguem às suas conclusões, não sendo necessário assim já ter visto um pouco de teoria sobre o conteúdo para depois fazer uso dessas ferramentas. Seria o caminho contrário ao proposto por Luis e para que isso ocorra dependerá do objetivo do professor, da escolha da atividade e do recurso tecnológico.

Em uma perspectiva um pouco diferente dessa, Roberto explicita que essas ferramentas podem ser usadas como um complemento ou para iniciar um novo conteúdo mostrando uma situação prática em que aquela teoria é usada, mas sem deixar completamente de lado as aulas teóricas.

Você não pode fugir da parte daquela aula teórica dentro da sala de aula, deixar por completo aquilo. Eu imagino as aulas de informática e mesmo um vídeo que você passe como um complemento, ou antes da parte teórica você passar aquilo, por exemplo, se você tiver disponível um vídeo que mostre alguma situação prática, relacionada com a teoria que você vai passar, para criar uma certa expectativa nos alunos, então você passa o vídeo para depois trabalhar a teoria na sala de aula. E na informática você pode trabalhar a teoria na sala de aula e depois numa aula informática você, por exemplo, trabalha um programa, [que é] mais uma parte de aplicação.

De fato, não é possível utilizar sempre os recursos tecnológicos e abandonar o giz e o quadro negro nas aulas de Matemática, mas essas tecnologias devem ser aliadas no processo de ensino e aprendizagem. Existem situações nas quais o computador, a calculadora, o vídeos são fundamentais, mas outras em que não se pode dispensar o lápis e o papel.

Além disso, Roberto assinala que é importante a utilização das tecnologias na escola, pois os alunos vêem a utilidade da ferramenta que estão usando, o que possibilita o acesso às TIC e melhora a compreensão dos conteúdos matemáticos.

Ao utilizarmos tecnologias para o ensino da matemática, ocorrem dois fenômenos: primeiro, o aluno passa a enxergar uma das utilidades da tecnologia que se está usando durante as aulas. Estamos dando a ele uma intimidade maior com o mundo tecnológico que o cerca e que, em alguns casos (alunos de baixa renda), ainda o assusta por falta de contato seguido de compreensão. Segundo, a utilização da tecnologia pode dar melhor compreensão dos conteúdos ensinados.

O acesso às TIC ainda não é privilégio de todas as camadas sociais, sendo as classes menos favorecidas, que compõem a maior parte da população e que estão nas escolas públicas, as mais atingidas pela *desigualdade digital*. Com a obrigatoriedade de frequentar a escola, essa instituição deve ser responsável por possibilitar que esses estudantes tenham acesso e utilizem esses recursos. Para Borba e Penteado (2001), é um direito que deve ser promovido pelas escolas públicas e também privadas.

O professor Roberto também destacou o uso das tecnologias para melhorar a compreensão de conteúdos matemáticos. Isso se deve ao fato de essas ferramentas permitirem a exploração de conteúdos de maneiras muito diferentes de quando se utilizam os recursos convencionais. A calculadora, por exemplo, pode ser usada para realizar explorações de seqüências numéricas, progressões, regularidades, e os alunos podem testar hipóteses, verificar conjecturas e encontrar padrões.

Nessa mesma perspectiva, Silvio acrescentou que o conteúdo pode ser mais bem explorado e, além disso, permite melhorar o processo de ensino e aprendizagem. “Alguns conteúdos, como Geometria, ficam mais visíveis quando se utilizam *softwares*. Além disso, o professor economiza tempo com desenhos na lousa (que nem sempre são perfeitos) e o aluno entende mais facilmente”.

Para esse mesmo professor, o uso das TIC torna as aulas mais interessantes e motivadoras, despertando o interesse pela Matemática e permitindo realizar algumas atividades que seriam difíceis sem elas.

Acho importantíssima a utilização de novas tecnologias uma vez que elas têm o poder de chamar a atenção do aluno e facilitar, dependendo do conteúdo, uma visualização melhor daquilo que está aprendendo. A utilização de tecnologias torna a aula mais interessante e o professor pode explorar melhor o conteúdo a ser dado. Acredito também que a utilização delas facilita o entendimento do aluno, além de despertar maior interesse pela matemática.

Por fim, um aspecto que não apareceu nos dados dos participantes desta investigação, mas que é muito importante durante a Licenciatura, é a participação dos futuros professores em grupos de pesquisa que tenham como objetivo discutir questões relacionadas à utilização das TIC nas aulas de Matemática, de modo a terem um maior contato com pesquisadores que estudam esse tema. Essa experiência permite ao estudante entrar em contato com as pesquisas e a literatura da área, constituindo-se em mais um ambiente que possibilita a reflexão sobre essas questões.

Discutidas as contribuições trazidas pela formação inicial em Matemática aos formados da UFSCar, tecerei agora algumas considerações sobre os aspectos da sobrevivência no início de carreira desses professores.

## **6.2 Características da sobrevivência no início de carreira**

O início de carreira é uma fase do desenvolvimento profissional do professor caracterizada por dificuldades, angústias, ansiedade, insegurança, medo, isolamento e preocupações, mas também por aprendizagens intensas. A *sobrevivência* surge nesse período e é marcada pelo contato inicial com a complexidade da profissão docente, a dificuldade em lidar com os alunos, a necessidade de ser aceito pelos pares, entre outros. É sobre esse aspecto do início de carreira que agora apresento uma discussão e análise dos dados.

Essas dificuldades, que são frequentes nesse período do ciclo de carreira, são acrescidas de outras quando há a introdução e utilização das tecnologias porque nessas aulas o professor caminha pelo que Borba e Penteadó (2001) denominam zona de risco, na qual se tem muito menos previsão e controle das situações.

Uma primeira dificuldade assinalada por Luis, Roberto e Silvio é a falta ou insuficiência de materiais – computadores, calculadoras e vídeos educacionais.

Você chega nas escolas, você não tem o material necessário na maioria das vezes, os programas que você quer utilizar (Roberto).

Poucos computadores por alunos; má conservação dos computadores; falta de recursos da escola para adquirir calculadoras, jogos educativos, *data show*, *softwares* matemáticos e filmes (Silvio).

Silvio destacou, além da falta dos recursos ou a presença em número reduzido, a má conservação dos computadores, que são equipamentos que podem dar problema a qualquer momento, exigindo assistência técnica constante. Por isso, há a necessidade de que uma pessoa com essa função esteja presente na escola o tempo todo, principalmente no momento das aulas, já que quando o aluno está realizando as atividades podem acontecer problemas de ordem técnica que somente uma pessoa especializada poderá resolver.

Na escola particular em que Luis trabalha, há uma professora que ministra aulas de informática para os estudantes e que também tem a função de dar assistência. Esse docente também citou que “o Estado tem uma verba para isso, mas é sempre bem difícil você conseguir. Na maior parte das vezes, a escola mesma acaba conseguindo algum dinheiro para dar uma arrumada”.

Não concordo com Silvio quando se refere à falta de *softwares* matemáticos na escola porque, pelo menos no Estado de São Paulo, esses recursos foram distribuídos pela Secretaria de Educação. Esse dado é corroborado pelo que afirma Fabiana em sua entrevista: “O Estado manda muitos softwares: Cabri, Fracionando, Logo, Divide and Conquer, *softwares* para o ensino de trigonometria, entre outros. São muitos mesmo”.

Um fator responsável pela quantidade de computadores presentes no laboratório é a política governamental de distribuição desses equipamentos para as escolas. São distribuídas aproximadamente 10 máquinas para compor uma sala de informática, conseqüentemente, a relação máquina por aluno é muito reduzida, já que a quantidade de alunos de uma turma de escola pública fica em torno de 35 a 40 ou mais.

Esse fato pode levar os docentes a desistir ou a não utilizar os computadores devido à grande dificuldade que terão em distribuir três ou quatro alunos por máquina, muitas vezes em locais que não comportam esse número de pessoas. Assim, uma tecnologia que pode auxiliar no ensino e aprendizagem fica trancada numa sala, não sendo usada e, por isso, sendo um dinheiro jogado no lixo, tendo em vista tantas outras necessidades existentes nas escolas brasileiras.

Essa situação se agrava porque, sem a assistência técnica, os computadores param de funcionar e ficam sem conserto, o que diminui ainda mais o número de

equipamentos. Luis comenta que, apesar de haver doze máquinas na sala de informática, neste ano havia apenas três ou quatro funcionando. Pensar em usar essa quantidade de computadores com 40 alunos é praticamente impossível.

Silvio resume essa preocupação explicitando que trabalha com no “máximo 17 alunos no projeto Reforço e mesmo assim às vezes é difícil para controlá-los na sala de informática, uma vez que há poucos micros”. Acrescenta ainda que “com doze [computadores], eu não poderia nunca trazer uma sala com 39 alunos, com 40 alunos, porque daí ia ficar muito complicado de mexer”.

O número elevado de alunos por turma não causa problemas somente para a utilização das TIC, tornando também muito difícil, principalmente para o professor iniciante, ter controle sobre o processo de aprendizagem e de avaliação de cada aluno, visto ser inviável dar a atenção necessária aos que têm dificuldades com a Matemática e mesmo àqueles que estão no processo de aprendê-la.

Além disso, outra questão relatada por Luis, Silvio e Roberto é a necessidade de instalação dos *softwares* matemáticos caso o professor queria utilizá-los.

Na primeira vez em que eu fui utilizar, eu tive que instalar, aí este ano, por exemplo, eu tinha utilizado, tinha instalado, aí depois da volta do meio do ano, aí formataram todos os computadores e agora se for utilizar tem que instalar de novo (Luis).

Uma dificuldade em inserir os programas necessários em cada computador do laboratório de informática das escolas em que leciono (Roberto).

Em específico, [software de] Matemática, não, tem só o programa Números em Ação, que é mais para o projeto [de reforço] (Silvio).

A instalação dos *softwares* matemáticos que irá utilizar em todos os computadores da sala de informática é mais um entrave à utilização dos recursos tecnológicos, principalmente com uma carga horária elevada, como é o caso de Fabiana e Luis, que trabalhavam em média 52 horas-aula por semana, sendo esse mais um dilema da profissão docente. A essas dificuldades soma-se a condição obsoleta das máquinas, que, segundo o relato de Luis e Silvio, não permitiria a instalação de alguns *softwares*. Novamente surge a necessidade de um técnico que esteja disponível o tempo todo na escola e de recursos para a

manutenção e atualização desses equipamentos, que devido à evolução tecnológica ficam obsoletos muito rapidamente.

Roberto, que leciona na rede municipal de ensino, assinala que os programas para ensinar Matemática não estão disponíveis em sua escola e que se quiser utilizá-los precisa consegui-los.

Enquanto não houver uma verdadeira disposição governamental com ações diversas, como a disponibilização de recursos para esses fins, distribuição de mais computadores, formação docente, entre outras, não haverá a efetiva integração das TIC à Educação, pois, com condições de trabalho adversas, o professor não vai se dispor a utilizar as tecnologias em suas aulas.

Essa primeira discussão trouxe questões que estão postas para professores em todas as fases da carreira, pois são dilemas que não podem ser controlados por esses atores. Além disso, quando enfrentados por docentes iniciantes, essas dificuldades podem ser potencializadas, já que são acrescidas de outras próprias dessa etapa do desenvolvimento profissional, podendo o professor deixar de utilizar as tecnologias.

O professor Luis explicou que sempre que usa a sala de informática nessas condições, isto é, com essa quantidade de estudantes e de computadores, divide a turma deixando alguns alunos nos computadores e outros na sala de aula realizando alguma atividade.

Número de material (computadores e calculadoras) insuficiente para todos os alunos, sendo necessário dividir a turma, não tendo como ficar em dois lugares ao mesmo tempo, isso acaba por tornar o trabalho um pouco complicado.

Na [escola] estadual, gira em torno de 35 alunos por sala e aí você não tem uma pessoa para dividir esse trabalho com você e não pode dispensar a metade dos alunos, então fica difícil, que aí você tem que meio que fazer um jogo de sedução deles lá e contar com a colaboração, senão aí fica impossível.

O docente indica que precisa contar com a colaboração dos alunos, pois sempre um dos grupos estará sozinho. Esse jogo de sedução mostra a forma com que o professor envolve os alunos para que possa controlá-los sem que seja necessária sua presença, mostrando uma característica de professor experiente. Esse fato indica o que expõe Huberman (1995): os ciclos de carreira docente não têm uma fronteira bem delimitada e não são rígidos,

ou seja, existe uma flexibilidade e as características de fases diferentes podem ser encontradas ao mesmo tempo.

Essa atitude evidencia que, apesar das dificuldades, o docente faz um esforço muito grande para utilizar essa tecnologia, mostrando seu comprometimento com a Educação e com a tentativa de usar essa ferramenta para melhorar a qualidade do ensino que proporciona para os estudantes. Durante a entrevista, pude perceber, devido ao entusiasmo com que o professor me relatava suas experiências com as tecnologias, que, apesar de todo o trabalho e tempo necessários, ele fazia com muito gosto e acreditando que seus alunos terão melhor rendimento em Matemática.

A forma como relata que são as aulas com essas ferramentas destaca algumas das características que os autores explicitam como uma maneira de proporcionar uma inovação no processo de ensino e aprendizagem.

Quando você faz a utilização de alguma tecnologia em que mostra a aplicação de um conteúdo numa situação real, ela tem um resultado melhor do que quando você simplesmente faz um mostrar como fazer a mesma coisa numa sala de aula (Luis).

Esse excerto mostra a perspectiva de Canavarro (1993) para a utilização do computador como um elemento de mudança, ou seja, para criar novas dinâmicas educativas. Também para Ponte (2000), a oportunidade de reflexão crítica, de criação de espaços de comunicação e interação serão as formas que podem ajudar na aprendizagem de diversos conteúdos.

Outra dificuldade no uso dos computadores, assinalada por Luis e Silvio, é o controle sobre o acesso dos alunos à Internet, que pode atrapalhar o desenvolvimento da aula se o estudante não se ativer à atividade proposta pelo professor e ficar navegando na rede.

Não tem como você bloquear o acesso à Internet no laboratório, então, um primeiro ponto que teve que ser negociado é exatamente isso, porque às vezes a sala ainda tem uma disposição na escola estadual (...) em formato de L, então você nunca consegue estar observando todos os alunos ao mesmo tempo, então você não consegue gerenciar todos os alunos, então isso aí assim você tinha que ficar pegando no pé para o pessoal não dispersar (Luis).

O acesso à Internet os leva a fugir do objetivo da aula, acessando *sites* de relacionamentos, bate-papo e jogos (Silvio).

Além da preocupação em não atingir os objetivos da aula, deve-se levar em consideração que o acesso à Internet tem outros problemas, como os *sites* de pornografia, pedofilia, racismo e discriminação que os alunos podem ver. Por isso, é realmente preciso que o professor negocie com os estudantes e explique sua intenção ao fazer uso dessa tecnologia no ensino do conteúdo matemático. Contudo, mesmo assim pode acontecer de não se alcançar o objetivo predefinido, pois os alunos, diferentemente de uma aula com calculadora, por exemplo, estão em um ambiente e utilizando uma máquina que pode lhes ser novidade.

Luis tem clareza disso, principalmente quando teve suas primeiras experiências no uso dessa ferramenta nas aulas. “É sempre complicado no início para que eles [alunos] deixem de enxergar o computador como um brinquedo e o vejam de forma a concluir o seu objetivo de aula. Algumas vezes o objetivo não é atingido satisfatoriamente”.

Por isso, segundo esse docente, nas primeiras tentativas deve-se ter em mente que a empolgação e o entusiasmo dos alunos podem atrapalhar o desenvolvimento da aula.

A agitação deles [alunos], principalmente na primeira vez em que eles vão usar a sala de informática, é muito grande e assim, só com o tempo eles vão começar a agir naturalmente, então assim se o professor levar a primeira vez e o cara falar “Não, deu trabalho (...) então não levo mais”. A primeira vez vai ser mais trabalhosa, até eles acostumarem com essa idéia.

Concordo com Luis que as primeiras vezes são difíceis e o professor, não tendo controle sobre a situação, pode deixar de utilizar. Isso pode acontecer também com professores experientes que se iniciam na utilização das TIC, pois, como afirma Lima (2006), as características de início de carreira não se relacionam apenas à experiência docente, mas podem estar ligadas também a uma nova situação que se apresenta.

Essas dificuldades nas primeiras experiências com as tecnologias vão sendo percebidas pelo professor, que vai gradualmente minimizando-as. As aprendizagens vão ocorrendo à medida que o tatear dessa complexidade da sala de aula vai se tornando freqüente. Nesse contexto, a dificuldade desse problema é maior, pois além das situações conflituosas com que o docente tem que aprender a lidar na sala de aula comum, também acontecem na sala de informática, por exemplo. Isso potencializa as dificuldades do início de carreira, sendo que pode levar o professor a abandonar as aulas com as TIC. Percebe-se então que algumas

das dificuldades desse período da carreira docente também se mantêm quando há a introdução e utilização das tecnologias, enquanto outras não.

Segundo Luis, sua primeira experiência com as tecnologias também foi problemática porque começou a lecionar para uma turma no meio do ano letivo e, além disso, teve que dividi-la, deixando um grupo de alunos no laboratório e outro na sala de aula.

Eles [alunos] estavam começando a ver função, porque eu entrei no Estado no meio do ano. Então já era uma turma de outro professor e eu que peguei essa turma no meio do caminho, eles estavam no final do conteúdo da 8ª e tinha uma introdução de função. E aí, assim, foi extremamente complicado justamente porque, apesar de naquela época eu ter dez computadores disponíveis, não tinha ninguém para auxiliar e então eu tinha que meio que explicar para os alunos na sala de informática o uso, como é que eu queria e ao mesmo tempo, de vez em quando, correr na sala de aula para ver se o pessoal estava bem ou não.

Segundo Guarnieri (1996), na literatura internacional sobre o início de carreira não é comum o professor assumir turmas em andamento. Por isso, a pesquisadora explicita que essa realidade parece ser particularmente brasileira e, portanto, se soma às outras dificuldades desse período.

Contudo, sua prática de sala de aula fez com que Luis fosse criando e elaborando novas formas de utilizar as tecnologias e se relacionar com os alunos nesse novo ambiente. Percebeu que alguns estudantes conseguiam terminar a atividade com mais rapidez e, por isso, deixava outras preparadas para eles.

A partir da segunda ou terceira aula, eu comecei a fazer um roteiro detalhado mesmo em formato de texto e feito cópia para que eles seguissem e aí, assim, melhoraram os resultados porque você consegue fazer com que algumas duplas, no caso (...) os que têm facilidade conseguem chegar no resultado antes, aí você pode ter alguma coisa, alguma carta na manga para pedir alguma coisa a mais para esses e você tem como dar uma atenção melhor para aqueles que têm alguma dificuldade em informática, que aqui não tinha como, porque você tinha que gerenciar a turma toda ao mesmo tempo.

Essas aprendizagens são características desse período da carreira e fazem com que o docente consiga ir acrescentando outros conhecimentos aos adquiridos na formação inicial. Conhecimentos que são da prática docente e que, por isso, só podem ser obtidos no cotidiano da sala de aula.

Outra dificuldade é quanto à indisciplina dos alunos. Roberto relatou que teve problemas para manter a disciplina nas aulas, característica apontada por vários estudos como própria do início de carreira. Veenman (1988) indica essa dificuldade como uma das mais freqüentes nesse período do desenvolvimento profissional docente.

O professor apresentou por meio de um projetor uma planilha eletrônica na qual queria ensinar os alunos a jogar Sudoku, mas, por causa da indisciplina, quase teve o equipamento danificado.

Quando eu fiz essa aula do Sudoku, em uma das turmas eu percebi que eles não gostaram, inclusive alguns alunos quase danificaram os equipamentos ainda por cima, por causa da indisciplina.

Silvio propôs a utilização da calculadora para observarem regularidades e, como a escola não dispunha dessa máquina, os alunos usaram a do computador. Os alunos da 5ª série tiveram vários problemas porque não sabiam qual era o símbolo que representava a multiplicação e divisão.

Estava muito complicado, eu estava sozinho, então eu tinha que tomar conta das 15 crianças, todas elas chamando ao mesmo tempo, porque eles não sabiam mexer na calculadora (...). Daí eu coloquei na lousa como que era o símbolo da multiplicação, acabei nem pensando que eles não iam saber, eu já estava achando que, como era a calculadora, eles poderiam fazer as contas, só que não era uma calculadora comum, eles tinham que digitar com o *mouse*, eles tinham que saber que o asterisco era multiplicação, a barra era divisão.

Aí novamente se confundem os aspectos que fazem parte do início de carreira e que estão presentes também quando se utiliza algum recurso tecnológico, pois há a dificuldade na qual se refere a como controlar os alunos para tentar explicar uma dúvida que surgiu devido a uma diferença existente entre a calculadora do computador e a comum. Esse fato evidencia que a forma de lidar com os alunos vai sendo transformada e é aprendida com as situações diárias da sala de aula, que agora incluem também o uso das TIC.

O professor Roberto relatou que houve uma falta de iniciativa de sua parte para propor outras aulas em que estivessem presentes as tecnologias. Também mencionou que acontecia uma pressão por parte da direção escolar e da coordenação para que se cumprisse todo o programa, principalmente porque na rede municipal em que trabalha adotou-se um sistema apostilado. “O problema está na quantidade enorme de conteúdo que se espera que o

professor de matemática ensine no ano. Com isso, praticamente se obriga que as aulas sejam corridas”.

Essa grande quantidade de conteúdos e a pressão para cumprir o programa fazem com que o docente se detenha apenas em aulas convencionais – lousa e giz – em oposição a aulas com jogos, tecnologias, entre outros recursos metodológicos para o ensino de Matemática. Contudo, a percepção e análise crítica do docente com relação à importância de um conteúdo e, dessa forma, a maior atenção a ele em detrimento a outros considerados secundários podem fazer com que se consiga minimizar essa pressão, também porque assim terá argumentos para discutir com a direção escolar caso seja cobrado por algum conteúdo matemático que tenha deixado de ensinar ou ao qual tenha dado menos atenção. Esses são conhecimentos que o professor vai adquirindo ao longo do tempo na prática da sala de aula e, por isso, o professor iniciante pode ainda não ter clareza sobre esses aspectos do currículo.

Nessa situação, um fator que pode fazer o docente optar pelas aulas convencionais, de acordo com Roberto, é o tempo demandado pelas aulas com as tecnologias. Para o professor:

O número de conteúdos que você tem que ensinar é muito grande e quando você passa a fazer aulas dessa natureza (...) que você utiliza a informática, em que você utiliza um vídeo, a velocidade com que você vai abordar os conteúdos, em minha opinião, é uma velocidade mais lenta.

Destaco que essa *velocidade mais lenta* pode ser resultado da falta de conhecimentos dos alunos sobre as tecnologias, das atividades propostas e da dinâmica da aula com os recursos tecnológicos.

A ausência de conhecimentos sobre as TIC é apontada pelo docente como um dos motivos para que essas aulas demorem mais tempo. “A falta de intimidade que os alunos possuem com as novas tecnologias é um problema. Isso faz com que se perca um tempo grande nas aulas”.

Se o aluno não sabe, por exemplo, utilizar o *mouse* ou uma calculadora, de fato, levará mais tempo para executar as operações necessárias para realizar a atividade. Porém, essa dificuldade indica que o estudante não teve contato com as tecnologias e é responsabilidade da escola dar essa oportunidade. Se a necessidade de cumprir o programa se

sobrepuser à importância da aprendizagem do aluno, e inclui então o aprender a usar as TIC, essa instituição estará perpetuando a exclusão digital.

Isso deve levar a um repensar dos administradores sobre qual a função da escola, pois, se houver a necessidade de ensinar essa enorme quantidade de conteúdos matemáticos, isso poderá levar o professor a retornar para a pedagogia do treinamento, que, além de não proporcionar a aprendizagem, não está de acordo com o papel dessa instituição, que para os PCN (1998, p. 27) deve colocar “o aluno ante desafios que lhe permitam desenvolver atitudes de responsabilidade, compromisso, crítica, satisfação e reconhecimento de seus direitos e deveres”.

Outro aspecto que pode tornar as aulas com as TIC mais demoradas se refere às atividades que são realizadas usando-se esses recursos. Muito diferente da visão da pedagogia do treinamento, em que os alunos resolvem muitos exercícios mecanicamente, essas atividades podem propor que os estudantes levantem conjecturas, testem hipóteses, reformulem passos e, para isso, de fato, se gastará muitos mais tempo do que para resolver exercícios aplicando uma fórmula ou algoritmo. Contudo, a aprendizagem será muito mais significativa com esse tipo de atividades com as TIC do que com a resolução de exercícios.

Não estou aqui desprezando por completo os exercícios, mas destaco que o professor não deve ficar somente propondo esse tipo de atividade, assim como resolver uma grande quantidade deles pode levar à desmotivação e desinteresse pela Matemática.

Silvio também expôs que no início do uso das TIC sentiu um pouco de medo. “A gente tem medo de às vezes não conseguir explicar certo para o aluno, ou chegar um determinado ponto do programa você não saber o que aconteceu”.

Esse medo é comum e normal não somente para os professores iniciantes, mas para todos os que começam a utilizar os recursos tecnológicos, pois estão experimentando novas situações com as quais não estão acostumados e que não fazem parte do seu cotidiano da sala de aula. Ao caminharem pela zona de risco, poderão encontrar ocasiões em que não saberão a resposta da pergunta de um aluno e para lidar com essas situações, como ressalta Ponte (2000), o professor, assim como o estudante, deverá estar em constante aprendizado e ambos serão co-aprendentes nesse processo.

De acordo com o professor Roberto, é muito difícil a transição de aluno a professor.

É difícil você sair da licenciatura, do curso da Universidade, e começar a dar aula de Matemática. Eu estou no meu primeiro ano, me formei e agora este é o primeiro ano [em] que estou dando aula, assumi algumas séries e eu já percebi essa dificuldade desde o início, desde o início do ano.

As dificuldades da entrada na carreira são confirmadas por diversos estudos. Segundo Veenman (1988), esses dilemas surgem devido ao choque de realidade, que é a ruptura entre a teoria adquirida na formação inicial e a realidade da sala de aula.

De acordo com Johnston e Rian (1983, *apud* GARCIA, 1999, p. 114), nesse período “os professores são estrangeiros num mundo estranho, um mundo que lhes é simultaneamente conhecido e desconhecido”. Essa transição é permeada por diversas dificuldades, pois apesar de o docente ter passado muitas horas nos bancos escolares, volta para esse mesmo ambiente, mas agora com outras responsabilidades e uma nova função.

É interessante destacar que o excerto acima demonstra que o docente tem clareza da dificuldade que enfrenta e isso pode levá-lo a dois caminhos diferentes.

O primeiro é buscar alternativas e alguma forma de apoio para minimizar os problemas pelos quais passa e, nesse processo, ajuda muito saber que essas dificuldades são sentidas pela grande maioria dos professores iniciantes. O estudo de Gama (2007) revelou que os grupos colaborativos contribuem para o desenvolvimento profissional porque promovem um processo reflexivo e sistemático da prática docente e também fornecem apoio para os professores enfrentarem os desafios e dilemas do início de carreira. O outro caminho é o abandono da profissão, caso não consiga superar os percalços dessa fase.

Outra característica do professor iniciante evidenciada nos estudos de Veenman (1988) como um problema freqüente e apontada por Roberto é a dificuldade de motivar os alunos. De acordo com esse docente, “dentro da sala de aula é difícil você motivar os alunos, principalmente hoje em dia na disciplina de matemática”.

Além disso, Luis destacou que uma grande dificuldade é o desgaste e o cansaço, por ter que se desdobrar e fazer malabarismos, para poder usar as tecnologias em suas aulas.

O desgaste mesmo de você ter que se desdobrar demais para utilizar, eu acho que isso o que às vezes não motiva você a fazer uso mais freqüente, porque o ideal eu penso que seria assim: você está trabalhando alguma coisa, geometria plana ou trigonometria, enfim, você pelo menos dá uma aula por semana das cinco que você faz (...) só que não dá, você não consegue fazer isso, então você tem que meio que fazer um longo período de conteúdo, aí você faz uma vez no laboratório, não dá para fazer muito mais que isso, mais por causa do cansaço mesmo.

Por fim, destaco que nos dados da professora Fabiana não há indícios da sobrevivência no seu início de carreira. Como as fases do ciclo de Huberman (1995) são flexíveis e influenciadas pela história de vida, pelas experiências e pelas concepções dos docentes, tenho como hipótese de que seu gosto pelas tecnologias, sua postura de estar aprendendo constantemente, sua vontade e motivação podem ter levado a isso.

Fabiana explicita que o gosto pelas tecnologias surgiu no Ensino Médio, quando teve algumas aulas com o LOGO. “Sempre tive esse interesse [nas tecnologias], desde que entrei na faculdade. Acho que fiquei apaixonada no Ensino Médio quando tive aulas com a tartaruginha”.

Percebe-se que, quando há a introdução e utilização das tecnologias na prática docente em início de carreira, as dificuldades, dilemas, insegurança e medos que fazem parte do que Huberman (1995) denominou sobrevivência são acrescidos de outros devido a esse novo aspecto, ainda que algumas dessas dificuldades se transfiram para as situações nas quais estão presentes as TIC.

Depois de apresentadas e discutidas as vivências dos professores iniciantes, assim como aspectos da sobrevivência, passo a analisar indícios da descoberta que emergiram dos dados dos sujeitos desta pesquisa.

### **6.3 Características da descoberta no início de carreira**

Também nessa fase que compreende a entrada na carreira aparece, em oposição à sobrevivência, a *descoberta*, que se caracteriza pelo entusiasmo inicial de ter seus próprios alunos, suas primeiras vivências na sala de aula e por um tatear constante, que leva a intensas aprendizagens. Assim, quando os professores introduzem e utilizam as TIC em suas aulas, se propõem a experimentar, testar, descobrir, errar e acertar. E essa experimentação leva-os a continuamente refazer suas aulas, pois os erros e acertos colocam-nos em um processo de (re)criação, (re)elaboração e (re)adaptação que faz com que eles estejam sempre aprendendo.

Dessa forma, a utilização das tecnologias pelos professores, sujeitos desta investigação, é alvo de minha discussão e análise, pois suas vivências apresentam criatividade e aspectos muitos interessantes que podem contribuir para tornar essa fase da carreira mais amena.

Fabiana relatou que utiliza as tecnologias semanalmente. Disse também que usou as TIC para ensinar diversos conteúdos, como o teorema de Pitágoras, polígonos, área, perímetro, matrizes e progressões. Os excertos a seguir mostram como foi sua aula em que ensinou matrizes e progressões, respectivamente.

Matrizes foi assim: eu primeiro expliquei todo o conteúdo e passei a folha de atividades para eles [alunos] e eles fizeram os exercícios na sala de aula. Fomos para a sala de informática e lá ensinei o funcionamento do programa, que é bem básico, depois eles refizeram os exercícios com a ajuda do programa.

Eu preparo uma folha de atividades em que mostro o fractal de Koch e depois os ensino a fazer as várias iterações com régua e esquadro. Depois eles preenchem tabelas com os dados e depois vamos para os cálculos de diversas iterações, na "mão" e depois no Maple.

A forma como a professora fez uso do *software* para ensinar matrizes, refazendo os exercícios que já haviam sido feitos na sala de aula, enquadra-se na perspectiva de elemento de facilitação, ou seja, para realizar com mais rapidez e eficiência tarefas que podem ser feitas manualmente. Contudo, analisando o programa utilizado, verifica-se que é muito simples mesmo, mas permite propor atividades que façam os alunos explorarem, levantarem hipóteses e testarem conjecturas. O programa faz cálculos com matrizes, então uma atividade que se poderia propor para os estudantes é que, por meio da multiplicação de duas delas, descobrissem qual o processo usado nessa operação, ou ainda, quais as condições necessárias para que se possam multiplicar matrizes.

No ensino de progressões, ela usou os fractais, nos quais as iterações sucessivas que vão sendo realizadas para se obter o fractal de Koch – floco de neve – permitem que se trabalhe esse conteúdo. Novamente, a atividade no Maple propõe a repetição de um exercício que já foi feito com lápis e papel, havendo a transferência da atividade realizada para o computador.

Embora essa forma se enquadre na perspectiva que Canavarro (1993) denomina elemento de motivação, Fabiana utilizou fractais, conteúdo que normalmente não se

aprende na escola, para ensinar progressões e ainda usou o Maple para construir o fractal de Koch. Por isso, entendo que ela soube aproveitar muito bem a potencialidade desses recursos, promovendo uma nova forma de abordar esse conteúdo.

O professor Luis assinalou que já utilizou a sala de informática, vídeos educacionais e também a calculadora gráfica. Comentou ainda que usa os recursos tecnológicos duas vezes por bimestre.

A aula com os computadores foi para dar uma introdução de gráfico de função para a 8ª série, sendo utilizada uma planilha eletrônica. “Levei [os alunos] para a sala de informática para usar o Excel, fazer lá o gráfico de pontos e mostrar para eles que tinha como traçar uma linha ali pra estimar o quanto que daria e criar uma função”.

A calculadora gráfica foi conseguida por empréstimo logo que começou a lecionar e os alunos usaram-na para modelar um problema que envolvia gasto de calorias e tentaram resolver um sistema de equações por meio dos gráficos.

Por fim, sua experiência com o vídeo ocorreu quando foi ensinar logaritmos e exibiu, da série Arte e Matemática, “um programa específico que associa logaritmo e música, mas foi mais como introdução do assunto”.

Esses três episódios vivenciados por Luis expõem as diversas formas de trabalhar com as TIC e demonstram que o docente tem clareza do objetivo que quer alcançar quando utiliza cada um dos recursos. Além disso, no uso das calculadoras gráficas, que relata ter sido logo no começo da carreira, fica evidente que desde o início fez uso das tecnologias, não tendo medo de se expor e estando sempre aberto a novas descobertas e experiências. Percebe-se ainda que as atividades vão ao encontro da concepção de uso da tecnologia como elemento de mudança, para inovar o processo de ensino-aprendizagem.

Roberto descreveu que usou as TIC uma única vez e foi motivado pelos seus alunos, que pediram uma aula diferente. Por isso, usou um projetor para ensiná-los a jogar Sudoku que foi criado pelo docente em planilha eletrônica.

Durante o ano, nas quintas e sextas séries preparei uma aula em que ensinei os alunos a jogar Sudoku. Primeiro preparei quatro grelhas de Sudoku no Excel. Programei cada célula a ser preenchida para que ficasse com uma cor vermelha se o número posto pelo aluno não fosse o correto. Caso o número posto fosse o correto, a célula ficaria preta e o número, branco. Levei o computador para as salas de aula juntamente com um projetor para que a tela do computador fosse projetada na lousa. Assim, expliquei aos alunos as regras para se jogar Sudoku e eles foram dando sugestões de quais números entrariam nas diferentes células. Depois de

preenchermos juntos as quatro grelhas, distribuí a grelhas em papel. A diferença era evidente. No computador, o erro era percebido instantaneamente, pois a célula ficava vermelha a cada erro. No papel, isso não ocorreria, o erro, na grande maioria das vezes, seria percebido muito tempo depois. Nesse ponto, o aluno entenderia que o Sudoku não é um jogo de chutes, mas de exercício da lógica matemática.

O professor tem clareza do objetivo da sua aula quando descreve que os alunos compreenderiam que para resolver o Sudoku é preciso usar lógica matemática, pois, quando acontece a passagem do computador para o papel, os estudantes vão perceber os erros muito tempo depois, porque no papel não há a possibilidade de saber se está correto o número que foi colocado em um determinado lugar. Essa idéia de Roberto levou uma professora a iniciar um projeto com esse jogo para os alunos que tivessem interesse.

Não se pode dizer que essa aula propôs uma nova forma de ensino e aprendizagem da Matemática, pois o computador foi simplesmente utilizado como um projetor, no entanto, o professor soube tirar proveito das vantagens dessa tecnologia, facilitando a aprendizagem dos alunos.

Constato nos dados do professor Roberto poucos indícios da descoberta no início de carreira e tenho como hipótese que isso se deve à pequena vivência na utilização das TIC e ao fato de estar muito preocupado em cumprir o programa, que é uma cobrança feita pela direção e coordenação escolar.

Silvio relatou que usa as tecnologias com bastante frequência, cerca de mais ou menos quatro vezes por mês. E destaca ainda que já utilizou a calculadora, o computador, vídeos e a Internet.

Como a escola em que trabalhava não tinha disponível calculadora, o professor usou a do computador. De acordo com ele, em uma dessas aulas propôs que os estudantes observassem regularidades.

Era uma atividade para observar regularidades de algumas operações, tipo a multiplicação por onze, e outras várias, então eles tinham que fazer a conta, eram cinco contas, por exemplo, onze vezes quinze, onze vezes dezesseis, onze vezes e eles tinham que fazer as três primeiras e as outras duas teriam que concluir assim como que seria sem a calculadora, porque tinha uma regularidade.

Fica evidente a criatividade do professor, visto que a falta desse recurso tecnológico na escola poderia impossibilitar essa aula e, além disso, a atividade não levou os

alunos a utilizarem a calculadora para resolver cálculos ou conferir resultados e assim, na perspectiva de Lopes (2007), “libertos da parte enfadonha, repetitiva e pouco criativa dos algoritmos de cálculo, centram sua atenção nas relações entre as variáveis dos problemas que têm pela frente”.

A calculadora foi muito importante nessa atividade proposta por Silvio, pois, como evidenciam os PCN (1998), esse recurso favorece a busca e percepção de regularidades, além de possibilitar o desenvolvimento de estratégias para resolver problemas por estimular a investigação de hipóteses.

Nesses casos, a presença da tecnologia é fundamental para o sucesso da atividade proposta pelo professor. Assim é que as TIC devem integrar o processo de ensino e aprendizagem, como mais uma ferramenta auxiliar trazendo novas possibilidades de abordagem dos conteúdos.

Novamente, a criatividade de Silvio é destacada quando adapta suas aulas aos recursos disponíveis na escola. Na falta de projetor, utilizou o *software* de apresentação Power Point para ensinar o sistema de numeração egípcio. Nessa aula, disponibilizou em todos os computadores o arquivo com a apresentação sobre o assunto e os alunos puderam acompanhar suas explicações no monitor. O que surpreendeu o docente nessa aula com uma turma da Educação de Jovens e Adultos – EJA – foi que a maioria dos estudantes nunca havia sentado na frente de um computador.

Foi o primeiro contato com o computador de algumas pessoas, eu fiquei impressionado de ver eles olhando para a tela do computador, que nunca tinham visto, a gente não acredita, acha que todo mundo tem acesso, mas os alunos são muito carentes e eles prestaram muita atenção, se interessaram, acharam coisa de outro mundo.

Esse excerto confirma que o acesso às tecnologias ainda não é privilégio de todos e que a escola deve possibilitar esse direito, principalmente a pública, na qual a maior parte da população de baixa renda está inserida. São momentos como esses que trazem um grande aprendizado para o professor e o fazem refletir sobre a responsabilidade que tem em suas mãos, porque lida com seres humanos, que têm sentimentos, e além dos conteúdos ensina valores, juízos etc.

Destaco ainda a utilização do Paint, ferramenta de desenho que acompanha o sistema operacional Windows. Os estudantes tiveram que desenhar nesse programa polígonos

após terem aprendido esse conteúdo na sala de aula. Segundo Silvio, puderam explorar o que é e o que não é um polígono, convexo e não convexo, quadriláteros, pentágonos, hexágonos etc.

A gente estava vendo polígonos (...) daí eu peguei e comecei a fazer com eles assim (...) “Agora vamos fazer uma figura que é um polígono”, então eles já sabiam mexer, por incrível que pareça, as crianças já sabiam mexer no Paint, então eles iam lá e desenhavam a figura e eu passava vendo se a figura que eles tinham feito era um polígono mesmo. “Agora vamos fazer uma figura que não é um polígono”, eles desenhavam uma figura que não era um polígono, daí um polígono convexo, não convexo, daí um quadrilátero, pentágono. Então eu falava e eles desenhavam, enquanto eles faziam, então eles podiam enfeitar, pintar da cor que eles queriam, então enquanto eles faziam isso, eu passava vendo se eles tinham feito o polígono certo. (...) Daí, no fim da aula, eu pedi para eles fazerem um desenho só utilizando figuras geométricas.

Essa atividade dispensa o computador, mas nesse caso serviu como motivação para sua realização, pois, como o docente assinala, os alunos, depois de desenharem o que era solicitado, podiam enfeitar e colorir.

Por fim, Silvio relatou que também já usou a Internet. Os alunos tiveram que pesquisar sobre matemáticos famosos, incluindo de onde eram e a principal invenção. Depois disso, aconteceu uma socialização em que todos apresentavam o que tinha sido descoberto e o professor relacionava o matemático com os conteúdos que já haviam visto ou que ainda aprenderiam.

Essa diversidade de formas de utilizar os recursos tecnológicos apresentada pelo professor Silvio dá uma idéia dos amplos conhecimentos que possui, pois ele consegue relacionar as diferentes tecnologias aos mais variados conteúdos, demonstrando que não usa simplesmente por modismo, mas que tem clareza de como, por que e para que fazer uso.

As atividades com o Excel, Paint, Power Point e Internet apresentadas ainda evidenciam mais uma vantagem: não é necessário ter programas específicos para o ensino de Matemática para poder usar as tecnologias. Novamente, surge a necessidade de desenvolver nos futuros professores, como indicam Ponte e Serrazina (1998), a capacidade de utilizarem *softwares* utilitários.

Um fator que pode ser fundamental para que os professores usem, principalmente, a sala de informática é a necessidade de apoio da direção escolar. Caso não haja esse apoio, os administradores poderão sempre colocar entraves para tentar impedir o uso,

e o acréscimo de mais essa dificuldade às muitas já existentes levará os professores a não usarem esse recurso tecnológico.

Luis, Roberto e Silvio relataram em suas entrevistas que têm o apoio dos administradores das instituições em que trabalham e que eles gostam que se utilizem os recursos, pois estão disponíveis na escola.

A direção gosta. A direção já disse que tem todos esses materiais à disposição e eu percebi que a diretora, quando você faz isso, ela gosta. Já vi uma professora comentando que a diretora tinha gostado e que ela tinha feito uma aula com projeções e que tinha pedido para fazer de novo em uma outra sala (Roberto).

Como está lá a sala [de informática] disponível, eu acredito que a direção da escola goste que utiliza, que o professor utilize. Não todo dia, não toda hora, mas que utilize o recurso, porque é um recurso que a escola tem, então, eu acho que a direção fica satisfeita de o professor estar utilizando (Silvio).

O professor Luis, toda vez em que faz uma aula usando os computadores, divide a turma, deixando um grupo na sala de aula e o outro no laboratório. Explicita que tem esse apoio, mas que é preciso que apareçam os resultados.

Eu tive sorte de pegar uma escola em que a direção meio que apóia isso, então digamos que ela confia no trabalho e apóia, mas assim, no caso lá da minha escola você tem que mostrar algum resultado, senão depois você não teria mais apoio

As primeiras vivências de Fabiana foram muito interessantes e, segundo a própria professora, as melhores. Na escola pública na qual lecionava, a sala de informática estava muito mal cuidada e quase nenhum computador funcionava, “aí comecei a arrumar a sala aos poucos e levando alguns alunos para usar o Logo, o Divide and Conquer, Cabri. (...) O diretor gostou muito”. Acrescentou ainda que quando começou a utilizar esse recurso ficou um pouco assustada com alunos que não conheciam um *mouse* e acharam tudo aquilo muito diferente.

A intenção de Silvio ao começar a utilizar as TIC era tentar conseguir mais atenção dos alunos, pois achava que era uma forma de conquistá-los e tornar as aulas mais interessantes. Também descreveu que os estudantes tinham pouco acesso aos computadores porque os professores não usavam e assim estaria aproveitando esse recurso da escola.

Comecei a usar, primeiramente, para conseguir mais atenção dos alunos com relação aos conteúdos, porque eu achei que seria mais interessante e que eles iam prestar mais atenção, eles iam aprender melhor se a gente fosse ter uma aula diferente, não só aquelas com que eles estão acostumados e também pelo fato de que eles não terem tanto acesso, os professores não costumam levar tanto na sala de informática, na sala de vídeo. Então eu achei que fosse uma forma de conquistá-los mais (...) estar aproveitando os recursos da escola e também para tornar a aula mais interessante e que chamasse mais a atenção deles e para que eles aprendessem melhor do que se eu estivesse fazendo a mesma aula na sala de aula.

Para Luis, uma experiência importante ocorreu na sala de informática quando “um aluno gostou bastante de usar o Cabri-Géomètre, daí ele me apresentou todos os exercícios do livro, que envolvia geometria, resolvidos com Cabri por conta própria, assim, sem eu ter pedido nada”.

Considero que essas experiências positivas podem fazer com que os professores continuem se aventurando na utilização das TIC, pois foram situações em que tiveram seu trabalho reconhecido, como no caso de Fabiana, ou ainda se satisfizeram com os resultados das aulas. Acredito que essas vivências podem tornar mais ameno o choque de realidade e com isso diminuir a intensidade das dificuldades enfrentadas. Talvez o efeito fosse contrário caso essas situações tivessem sido negativas, podendo levar ao abandono do uso das tecnologias.

Fabiana descreveu que ministrou um curso sobre informática e Educação para os docentes de uma escola em que lecionou. Esse curso contemplou os conhecimentos de *softwares* básicos, como sistema operacional, editor de textos e planilha eletrônica, mas também programas específicos para o ensino de Matemática, Português, Geografia etc. Essas aulas aconteciam durante os HTPC<sup>20</sup> para aproximadamente 15 professores.

Acredito que, além das vivências, outras situações das quais os professores participaram foram importantes para minimizar os efeitos do início de carreira, fazendo com que os aspectos da sobrevivência fossem sufocados pelas experiências da descoberta. Entre elas, incluímos a participação em cursos de formação continuada e em grupos colaborativos.

O professor Luis informou que já participou de alguns cursos de formação continuada, entre eles, o Teia do Saber<sup>21</sup> e um sobre tecnologias na Educação oferecido por uma parceira entre a Intel e a Microsoft.

---

<sup>20</sup> Horário de Trabalho Pedagógico Coletivo.

<sup>21</sup> Curso de formação continuada da Secretaria de Educação do Estado de São Paulo.

Roberto também participou de algumas capacitações oferecidas pela Secretaria de Educação do município no qual leciona, entre elas, uma sobre jogos matemáticos.

Apesar de ser formado há pouco tempo – pouco mais de dois anos –, na época da coleta de dados, Silvio estava concluindo uma especialização em Educação Matemática, além de já ter participado da Teia do Saber e de capacitações oferecidas na Diretoria de Ensino.

Nesse curso de especialização, o docente relatou que houve uma disciplina voltada para o uso das TIC em que conheceu outros *softwares* para o ensino de Matemática.

Tive contato mais com mais tipos de programas no curso, que o professor entrava no programa e ele mexia para a gente ver, tipo, tem o Logo também que eu achei legal, daí tem um programa lá que faz gráfico de função do 2º grau, tem vários, eu não sei os nomes de todos, mas são muitos. E nesses programas tem, junto na pasta, atividades pra utilizar o programa.

A participação em um grupo de estudos é muito importante, segundo Luis, principalmente pela oportunidade de trocar experiências e por se constituir em um espaço para refletir sobre a prática.

A possibilidade de expor suas dificuldades, dilemas, angústias e preocupações e ter apoio de professores experientes, além de ver que esses sentimentos são comuns a outras pessoas que estão nessa mesma fase da profissão, torna esse ambiente propício para aprendizagens e troca de idéias.

Segundo Gama (2007), o grupo pode fazer com que os professores iniciantes assumam seu próprio desenvolvimento profissional e o compartilhamento de aprendizagens acontece por meio “do olhar “para si” enquanto trajetória (passado, presente e futuro), o olhar “para o outro” (modelos e experiências) e o olhar “do outro” (reflexões coletivas)” (p. 162).

Luis fez parte de um grupo de estudos sobre o Cabri-Géomètre. As reuniões aconteciam uma vez por mês na Diretoria de Ensino e o grupo era composto por 12 professores aproximadamente. A idéia surgiu quando uma assistente técnico-pedagógica reuniu alguns docentes de Matemática para mostrar uma oficina de Tangram que havia elaborado para os professores das séries iniciais. A dinâmica desse grupo era a seguinte:

A gente discutia, digamos, por exemplo, um dia específico lá eu fiz um trabalho falando das relações trigonométricas no triângulo. Então montei a aula específica e o roteiro para todo mundo. A idéia era que todo mundo nas outras três semanas aplicasse isso de alguma forma dentro na sala de aula para depois no outro mês a gente discutir o que aconteceu de problema.

Essa dinâmica possibilitava que os problemas e as dificuldades reais que os professores enfrentavam nas aulas em que utilizaram o Cabri-Géomètre fossem discutidos e refletidos pelo grupo e, assim, com base na multiplicidade de olhares, ocorriam aprendizagens.

Esse docente, com a ajuda de uma colega, preparava as atividades para as discussões do grupo. Segundo o relato de Luis, elaboravam-nas a partir de algum exercício ou problema do livro didático, consultavam livros sobre o *software* ou ainda exploravam a ferramenta de ajuda do programa, que contém vários exemplos de construções.

Constato que todas as vivências dos professores sujeitos desta pesquisa, assim como o comprometimento com seu desenvolvimento profissional, podem ser um indício de que, apesar das dificuldades do início de carreira, eles não desistiram e abandonaram a utilização das tecnologias no ensino de Matemática.

## ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Esta pesquisa buscou investigar as contribuições da formação inicial e as vivências de professores de Matemática em início de carreira, formados na UFSCar, ao introduzirem e utilizarem as Tecnologias da Informação e Comunicação em suas aulas.

Nesse sentido, esse estudo foi norteado pela seguinte questão de pesquisa: *quais as contribuições da formação inicial e os aspectos do início da docência apresentados por professores formados no curso de Licenciatura em Matemática da UFSCar quando introduzem e utilizam as Tecnologias da Informação e Comunicação em suas aulas?*

Dos 57 docentes formados na Licenciatura em Matemática da UFSCar que foram localizados, 27 atuavam no magistério e desses, 22 disseram que utilizavam as tecnologias em suas aulas.

Os quatro sujeitos desta pesquisa foram escolhidos de uma amostra de professores iniciantes de Matemática que utilizavam as TIC em suas aulas.

A formação inicial desses professores contemplou discussões relacionadas às tecnologias na Educação em algumas disciplinas, como Instrumentação para o Ensino de Matemática, Sistemas Axiomáticos, mas principalmente Informática Aplicada ao Ensino.

Dessa forma, destaco que isso representa um avanço nos cursos de formação de professores, pois, como indicam as Diretrizes Curriculares Nacionais para Formação de Professores (2001), ainda são raras disciplinas com esse objetivo. Confirma esse fato o levantamento realizado nesta pesquisa. Das universidades públicas paulistas, a UNICAMP e a UNESP/ São José do Rio Preto não possuíam disciplinas com esse objetivo, a UNESP/Bauru, UNESP/Rio Claro e USP/São Carlos tinham essas disciplinas, mas eram optativas e por isso os alunos cursavam de acordo com seus interesses. Somente na USP/São Paulo e na UFSCar havia respectivamente uma e três disciplinas e que eram obrigatórias.

A presença dessas disciplinas no curso de Licenciatura em Matemática da UFSCar pode ser um indício da grande porcentagem (81,5%) de formados e em início de carreira que disseram que utilizavam as tecnologias em suas aulas, pois, como indicam alguns estudos (BORBA; PENTEADO, 2001; SIMIÃO; REALI, 2002), os professores somente farão uso se tiverem oportunidade de discutir e refletir sobre as TIC na formação inicial.

Segundo os professores iniciantes, as contribuições da Licenciatura foram muito importantes para a utilização das TIC em suas aulas, pois, além de conhecerem os programas e possibilidades de utilização desses recursos no ensino de Matemática e realizarem aulas simuladas, tiveram discussões teóricas sobre o uso das tecnologias e também analisaram criticamente vídeos educacionais, *softwares* e atividades encontradas na Internet.

Esse contato e a forma como foram ministradas essas disciplinas podem desenvolver nos futuros professores uma postura de constante aprendizado, indo ao encontro da idéia de formação como um *continuum*, em que a formação inicial é apenas o primeiro momento de aquisição de conhecimentos para o desenvolvimento da carreira.

O curso de Matemática procurou desenvolver nos alunos um senso crítico e criativo, de forma a prover o docente com a capacidade de analisar a ferramenta tecnológica que utilizará e de acordo com os objetivos que deseja alcançar, pois não se pode fazer uso indiscriminadamente, apenas por modismo. Assim, estará apto a criar e adaptar suas próprias atividades para utilizar em sua prática pedagógica.

A Licenciatura buscou dar autonomia para os professores de forma a possibilitar a busca de novos caminhos e alternativas para a utilização dos recursos tecnológicos, bem como desenvolver a iniciativa de buscarem sempre maneiras diferentes de utilização, levando em conta o objetivo que querem alcançar e assim tendo clareza de como, por que e para que utilizar as TIC.

Ainda, apresentou diversos softwares específicos para o ensino de Matemática e as possibilidades de programas utilitários, como planilha eletrônica. Isso permite que o professor utilize o computador mesmo que não tenha instalado os programas específicos para o ensino de Matemática.

Portanto, considero que a Licenciatura em Matemática da UFSCar contribuiu efetivamente para a formação desses professores, sendo que as disciplinas ofereceram um ambiente propício para a discussão, reflexão e análise das possibilidades e limites da utilização das tecnologias.

As vivências relatadas pelos sujeitos desta pesquisa indicam criatividade e diversidade nas formas de usarem as TIC. Além disso, a maioria das experiências vivenciadas e relatadas por eles evidenciou que essas ferramentas foram usadas em uma perspectiva de elemento de mudança, ou seja, de forma a realizar atividades que não seriam possíveis sem

esses recursos e, assim, promovendo uma inovação no processo de ensino e aprendizagem e nas maneiras de abordar um conteúdo.

Chamo a atenção novamente para o fato de não ter observado suas práticas, assim minhas considerações baseiam-se em depoimentos e nas entrevistas realizadas.

Todos os docentes apontaram que o conhecimento das tecnologias é de fundamental importância para a utilização das TIC. Contudo, destacaram também o conhecimento do conteúdo, o conhecimento pedagógico do conteúdo e o saber da experiência.

Quando há a introdução e utilização das tecnologias na prática docente, existe a necessidade de repensar a articulação entre esses conhecimentos e saberes, pois é adicionado um novo elemento, que é o conhecimento da tecnologia.

Este estudo permitiu-me ousar a dizer que o conhecimento pedagógico do conteúdo, que para Shulman (2004a; 2004b) são as representações e formulações que o professor usa para facilitar a compreensão dos conteúdos, deve incluir, agora, novas representações e reformulações para a elaboração de atividades com os recursos tecnológicos, sendo um passo intermediário entre o conteúdo matemático e os estudantes. Dessa forma, nessas aulas é possível dizer que a dimensão desse conhecimento docente amplia-se.

O saber da experiência é apontado pelo professor Luis como importante porque relatou que aprendeu muito com sua prática de sala de aula. Esse fato indica que as experiências com a utilização das TIC levam a muitas aprendizagens que farão parte do arcabouço do docente e que poderão ser transferidas para outras situações semelhantes.

Apesar da formação inicial, na qual tiveram oportunidades de discutir, analisar e refletir sobre o uso das tecnologias, constatei que os professores iniciantes enfrentaram muitos dilemas e desafios para usar os recursos tecnológicos em suas aulas. Essa pode ser uma razão para que sugerissem que houvesse mais disciplinas distribuídas ao longo do curso, inclusive na de Estágio Supervisionado, em que teriam a oportunidade de vivenciar em uma situação real essas dificuldades da utilização das TIC. Entretanto, esse acréscimo de disciplinas não é garantia de mais qualidade na formação, sendo necessária uma melhor articulação entre elas para que isso aconteça.

O estudo evidenciou que a introdução e utilização das tecnologias no ensino de Matemática é permeada por variáveis complexas e que algumas delas não podem ser controladas pelos professores, como a quantidade insuficiente de equipamentos, o grande número de alunos por turma, a falta de manutenção para a sala de informática, entre outras.

Algumas das dificuldades, questionamentos, medos, angústias e inseguranças são apontadas pela literatura nacional e internacional sobre essa temática, no entanto, outras são acrescidas devido à utilização dessas ferramentas.

O professor Roberto relatou que encontrou muitas dificuldades em suas primeiras experiências docentes. Os dilemas e desafios próprios do início da docência, como manter a disciplina na sala de aula, conseguir motivar os alunos, cumprir todo o programa, medo de não conseguir ensinar e começar a lecionar para uma turma já durante o andamento do ano letivo, foram destacados pelos professores.

Surgiram também outras dificuldades devido à utilização das TIC. O número insuficiente de equipamentos aliado à grande quantidade de alunos por turma é uma dificuldade apontada pelos professores. A falta de manutenção dos computadores e laboratórios de informática e a falta de estrutura para receber uma grande quantidade de estudantes também foram apontadas.

Uma solução encontrada por Luis para poder utilizar os computadores nessas condições foi dividir a turma, deixando um grupo na sala de aula e outro na sala de informática. Contudo, relata que para isso é preciso negociar com os estudantes porque sempre um dos grupos estará sozinho. Quando o professor relata que precisou seduzir os alunos para poder realizar essas aulas, aparece então um aspecto do professor experiente que sabe como lidar com seus estudantes. Esse fato comprova que as fases da carreira não têm fronteiras bem delimitadas e que características de outros períodos podem aparecer em diferentes momentos. Esse docente ainda comentou que o desgaste e cansaço para usar esses recursos é muito grande e que o auxílio de outra pessoa minimizaria essa dificuldade.

Além disso, os docentes sinalizaram também a falta de conhecimento dos alunos sobre as tecnologias, falta de *softwares* específicos para o ensino de Matemática instalados nos computadores do laboratório e medo devido à imprevisibilidade dessas aulas.

Porém, apesar de todas essas dificuldades, os professores sujeitos desta investigação continuam fazendo uso dos recursos tecnológicos. Considero que isso se deve ao gosto pelas tecnologias, por acreditarem que podem fazer diferente das experiências que tiveram em suas vidas escolares, pelo comprometimento com a qualidade do ensino de Matemática e pelas características da descoberta que surgiram nessa fase do desenvolvimento profissional.

Ressalto ainda que as tecnologias usadas pelos professores foram: o computador com *softwares* utilitários e específicos para o ensino de Matemática, a calculadora, os vídeos e a Internet.

As formas como foram utilizadas as tecnologias pelos professores evidenciam muita criatividade e clareza dos objetivos. A maioria das atividades relatadas demonstra que os docentes usam as TIC na perspectiva que Canavarro (1993) denomina elemento de mudança, ou seja, para realizar tarefas que não poderiam ser feitas sem esse recurso e conseqüentemente para modificar o processo de ensino e aprendizagem e a maneira de abordar os conteúdos, pois isso exige que os alunos explorem, levantem conjecturas, testem etc.

Silvio utilizou em suas aulas a calculadora e o programa de apresentação Power Point, pois a escola não disponibilizava esses recursos. Utilizou ainda o Paint e a Internet. Luis, por sua vez, fez uso do Excel, para introduzir funções em uma 8ª série, do Cabri-Géomètre e da calculadora gráfica. Roberto criou também no Excel o jogo Sudoku. Os *softwares* usados por esses professores estão presentes em praticamente todos os computadores, tornando possível o uso sem a necessidade de um programa específico para o ensino de Matemática.

As vivências de Fabiana também foram importantes para o seu início de docência. A professora contou que logo no começo da carreira colocou em funcionamento a sala de informática da escola em que trabalhava e começou a utilizá-la com seus alunos. Além disso, em outra escola ministrou para os docentes nos HTPC um curso que tratou tanto de proporcionar os conhecimentos básicos de sistema operacional, editor de texto e planilha eletrônica como de programas para o ensino de Português, Matemática, Geografia, entre outros.

Essas vivências positivas narradas pelos professores podem ser indícios de que, apesar dos dilemas e desafios enfrentados, foram situações que serviram para amenizar o choque de realidade e fazer com que continuassem a explorar as possibilidades de utilização desses recursos.

Acrescento a essas vivências outros ambientes dos quais os docentes fizeram parte que podem ter contribuído para diminuir as dificuldades da sobrevivência, como: a participação em cursos de formação continuada e em grupos colaborativos.

Os cursos de formação continuada dos quais os docentes participaram, apesar de terem terminado a Licenciatura há pouco tempo, é uma circunstância propícia para o desenvolvimento profissional e para tentar minimizar as dificuldades enfrentadas no cotidiano escolar. O professor Luis havia participado de cursos da Teia do Saber e sobre tecnologias na Educação, Roberto compartilhou já ter feito capacitações oferecidas pela Secretaria de Educação do município onde lecionava e Silvio, além de capacitações oferecidas pela Diretoria de Ensino, realizou uma especialização em Educação Matemática, na qual teve uma disciplina que tratava das TIC.

Além da formação continuada, os grupos colaborativos são de fundamental importância para apoiar os professores iniciantes, pois é um ambiente no qual podem expor suas dificuldades, angústias, medos e inseguranças e a troca de experiências e a reflexão compartilhada pelos diferentes participantes do grupo levam a muitas aprendizagens que darão suporte para suas práticas docentes.

O professor Luis participou de um grupo que tinha o objetivo de estudar o *software* Cabri-Géomètre, no qual os professores discutiam atividades e tentavam aplicá-la nas suas turmas, trazendo para a discussão e reflexão nas reuniões seguintes suas dificuldades ao realizarem as aulas com aquele programa.

Portanto, todas essas experiências positivas dos sujeitos desta pesquisa, assim como a formação inicial, contribuíram para que houvesse a introdução e utilização das tecnologias em suas aulas, fato que talvez não tivesse ocorrido caso essas vivências tivessem sido negativas.

Finalizando esta pesquisa, não tive a intenção de responder a todos os questionamentos colocados aqui, mas de suscitar outras questões relacionadas a essa temática e tentar trazer novos elementos para essa discussão tão importante que é a formação do professor de Matemática com relação às TIC e ao início de carreira permeado por esses recursos.

Enquanto pesquisador e também professor iniciante, esta pesquisa me fez refletir sobre vários aspectos relacionados à minha prática de sala de aula e também à utilização das TIC. A falta de uma visão geral do currículo, problemas com indisciplina, não saber como motivar os alunos são dilemas e desafios dos sujeitos participantes com os quais também me defronto neste período da carreira e com certeza seus depoimentos, que mostram o comprometimento com a Educação, me dão mais confiança, segurança e entusiasmo para

seguir tentando promover mudanças na minha prática, de forma a me afastar cada vez mais da pedagogia do treinamento e seguir por novos caminhos. Sei que não é um processo fácil, considerando todas as dificuldades e condições objetivas do trabalho docente, mas a vontade de promover uma Educação Matemática de qualidade para os estudantes, sabendo das responsabilidades de um educador que não ensina apenas os conteúdos, pois trabalhamos com pessoas que esperam o melhor de nós, é que me faz seguir em frente.

Depois desse longo processo de amadurecimento, agora, com a finalização desta investigação, me sinto mais confiante e seguro para utilizar as Tecnologias da Informação e Comunicação porque sei das dificuldades encontradas e da imprevisibilidade que essa prática promove, mas também das possibilidades e limites, da transformação da dinâmica da sala aula e da inovação do processo de ensino e aprendizagem da Matemática dessa prática.

Em torno de todos os debates que estão ocorrendo no âmbito da comunidade de educadores matemáticos brasileira sobre a Licenciatura, espero que esta pesquisa contribua para a área provocando discussões e reflexões sobre a formação docente no que se refere ao uso das tecnologias, pois, conforme pude constatar, a introdução e utilização desses recursos na escola não é um processo simples, mas passa a compor o complexo emaranhado de fatores que permeiam a sala de aula. Ademais, acredito que este estudo pode fornecer valiosas pistas para que os programas de formação inicial acrescentem disciplinas com o objetivo de colocar o futuro professor em contato com as TIC, considerando a forma como ocorreu na Licenciatura em Matemática da UFSCar, e que possam proporcionar ambientes em que os licenciandos analisem, discutam e reflitam sobre os dilemas e desafios reais que foram relatados pelos sujeitos desta investigação.

## REFERÊNCIAS

ABARCA, José C. Profesores que se inician en la docencia: algunas reflexiones al respecto desde América Latina. **Revista Iberoamericana de Educación**, n.19, 1999. Disponível em: <<http://www.rieoei.org/oeivirt/rie19a02.PDF>>. Acesso em: 07 set. 2007.

ALMEIDA, Maria E. B. **Inclusão digital do professor: formação e prática pedagógica**. São Paulo: Articulação, 2006. 234p.

ANDRÉ, Marli. Pesquisas sobre formação de professores: uma análise das racionalidades. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO, 13, 2006, Recife. **Anais...** Recife: ENDIPE, 2006. p.1-15.

ARAÚJO, Jussara L.; BORBA, Marcelo C. Construindo pesquisas coletivamente em educação matemática. In: \_\_\_\_\_. **Pesquisa qualitativa em educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006. p.27-47.

BALDIN, Yuriko Y. Uma nova disciplina no currículo de licenciatura em matemática: Informática aplicada ao ensino. In: **BIENAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE MATEMÁTICA**, 2002. Belo Horizonte. Disponível em: <<http://www.sbm.org.br/bienal>>. Acesso em: 02 nov. 2007.

BARRETO et al. As tecnologias da informação e comunicação na formação de professores. **Revista Brasileira de Educação**, Campinas, n.11, p.31-42, 2006.

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

BORBA, Marcelo C.; PENTEADO, Miriam G. **Informática e educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001. 98p.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Sociedade da informação no Brasil: livro verde**. Brasília: MCT, 2000. 203p.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. 1996. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/lei9394.pdf>>. Acesso em: 03 maio 2006.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica**. Brasília: CNE, 2001. Parecer CNE/CP 9 de 08/05/2001.

\_\_\_\_\_. Secretária de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental**. Brasília: MEC/SEF, 1998. 174p.

CAMARGO, Maria P.V. **A reflexão de estudantes e professores da UNIMEP sobre a sua formação profissional em Matemática e Ciências**: subsídios para um novo projeto pedagógico. 1998. 120f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Metodista de Piracicaba, Piracicaba, 1998.

CANAVARRO, Ana P. **Concepções e práticas de professores de matemática**: três estudos de caso. 1993. 361f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Departamento de Educação da Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Lisboa, 1994.

CANDAU, Vera M. F. Formação continuada de professores: tendências atuais. In: REALI, Aline M. M. R.; MIZUKAMI, Maria G. N. (Org.). **Formação de professores**: tendências atuais. São Carlos: EdUFSCar, 1996. p.140-152.

CARNEIRO, Reginaldo F. Informática Aplicada ao Ensino: relato de uma experiência. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 9, 2007, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: ENEM, 2007. p.1-10.

CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede**. Tradução de Roneide Venâncio Majer. São Paulo: Paz e Terra, 1999. 617p.

COLE, Ardra L.; KNOWLES, J. G. Teacher Education: toward an inquiry orientation. In: REALI, Aline M. M. R.; MIZUKAMI, Maria G. N. (Org.). **Formação de professores**: tendências atuais. São Carlos: EdUFSCar, 1996. p.14-22.

COSCARELLI, Carla V. Alfabetização e letramento digital. In: COSCARELLI, Carla V.; RIBEIRO, Ana. E. (Org.). **Letramento digital**: aspectos sociais e possibilidades pedagógicas. Belo Horizonte: Autêntica, 2005. p.26-40.

COX, Kenia K. **Informática na educação escolar**. Campinas: Autores Associados, 2003. 124p.

FIORENTINI, Dario et al. Formação de professores que ensinam matemática: um balanço de 25 anos da pesquisa brasileira. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, n.36, p.137-160, 2002.

FIorentini, Dario; Souza, Arlindo J.; Melo, Gilberto F. A. Saberes docentes: um desafio para acadêmicos e práticos. In: GERALDI, Corinta M.G.; FIORENTINI, Dario; PEREIRA, Elisabete M.A. (Org.). **Cartografias do trabalho docente: professor(a)-pesquisador(a)**. Campinas: Mercado das Letras, 1998. p.307-335.

FREGONEIS, Jucelia G. P. Estudo do desempenho acadêmico nos cursos de graduação dos centros de ciências exatas e de tecnologia da Universidade Estadual de Maringá: período 1995 – 2000. 2002. 144f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

GAMA, Renata P. **Desenvolvimento profissional com apoio de grupos colaborativos: o caso de professores de matemática em início de carreira**. 2007. 209f. Tese (Doutorado em Educação: Educação Matemática) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007.

GAMA, Renata P. **Iniciação de passagem de discente para docente de Matemática: a necessidade de se estudar as transições**. 2001. 155f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Metodista de Piracicaba, Piracicaba, 2001.

GARCÍA, Carlos M. A formação de professores: novas perspectivas baseadas na investigação sobre o pensamento do professor. In: NÓVOA, Antonio (Org.). **Os professores e sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992. p.51-76.

GARCÍA, Carlos M. **Formação de professores para uma mudança educativa**. Porto: Porto Editora, 1999. 271p.

GARCIA, Tânia M.R. **Internet e formação de professores de matemática: desafios e possibilidades**. 2005. 135f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2005.

GONCALVES, Jose A.M. A carreira das professoras do ensino primário. In: NOVOA, Antonio (Org.). **Vidas de professores**. Porto: Porto Editora, 1995. p.141-169.

GUARNIERI, Maria R. **Tornado-se professor: o início de carreira docente e a consolidação da profissão**. 1996. 153f. Tese (Doutorado em Educação) - Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1996.

GUEDES, Paulo C.; SOUZA, Jane M. Leitura e escrita são tarefas da escola e não do professor de português. In: NEVES, Iara C. B. et al. (Org.). **Ler e escrever: compromisso de todas as áreas**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2006. p.15-20.

HUBERMAN, Michael. O ciclo de vida profissional dos professores. In: NOVOA, Antonio (Org.). **Vidas de professores**. Porto: Porto Editora, 1995. p.31-61.

KENSKI, Vani M. Novas tecnologias: o redimensionamento do espaço e do tempo e os impactos no trabalho docente. **Revista Brasileira de Educação**, Campinas, n.8, p.58-71, 1998.

LAVILLE, Christian; DIONNE, Jean. **A construção do saber**: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas. Tradução de Heloisa Monteiro e Francisco Settineri. Porto Alegre: Artmed, 1999. 340p.

LEDEZMA et al. **Formación docente y las tecnologías de información y comunicación**. 2005. Disponível em: <[http://innovemos.unesco.cl/medios/IMG/NT/formacion\\_docente\\_tecnologias\\_informacion\\_comunicacion.pdf](http://innovemos.unesco.cl/medios/IMG/NT/formacion_docente_tecnologias_informacion_comunicacion.pdf)>. Acesso em: 13 jul. 2007.

LÉVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência**: o futuro do pensamento na era da informática. Tradução de Carlos Irineu da Costa. Rio de Janeiro: 34, 1993. 203p.

LIMA, Emília F. A construção do início da docência: reflexões a partir de pesquisas brasileiras. **Revista do Centro de Educação**, Santa Maria, v.29, n.2, 2004. Disponível em: <<http://coralx.ufsm.br/revce/revce/2004/02/a6.htm>>. Acesso em: 28 dez. 2007.

LIMA, Emilia F. Introdução. In: LIMA, Emilia F. (Org.). **Sobrevivências no início da docência**. Brasília: Líber Livro Editora, 2006. p.9-16.

LIMA, Luciano C. Da mecânica do pensamento ao pensamento emancipado da mecânica. In: **Programa Integrar**, Caderno do Professor, Trabalho e Tecnologia. CUT/SP, 1998. p.95-103.

LOPES, Antonio J. **Explorando o uso da calculadora no ensino de matemática para jovens e adultos**. Disponível em: <[http://www.matematicahoje.com.br/telas/Autor/artigos/artigos\\_publicados.asp?aux=Calculadoras](http://www.matematicahoje.com.br/telas/Autor/artigos/artigos_publicados.asp?aux=Calculadoras)>. Acesso em: 10 abr. 2008.

LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986. 99p.

MARCELO, Carlos. Aprender a ensinar para la sociedad del conocimiento. **Education Policy Analysis Archives**, v.10, n.35, p.1-77, 2002. Disponível em: <<http://epaa.asu.edu/epaa/v10n35>>. Acesso em: 27 set. 2007.

MARIANO, André L. S. O início da docência e o espetáculo da vida na escola: abrem-se as cortinas. In: LIMA, Emilia F. (Org.). **Sobrevivências no início da docência**. Brasília: Líber Livro Editora, 2006. p.17-26.

MARIANO, André L.S. **A construção do início da docência**: um olhar a partir das produções da ANPED e do ENDIPE. 2006. 147f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2006.

MARQUES, Adriana C.; CAETANO, Josineide S. Utilização da informática na sala de aula. In: MERCADO, Luís P.L (Org.). **Novas tecnologias na educação**: reflexões sobre a prática. Maceió: EDUFAL, 2002. p.131-168.

MASETTO, Marcos T. Mediação pedagógica e o uso da tecnologia. In: MORAN, José M.; MASETTO, Marcos T.; BEHRENS, Marilda A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 7.ed. Campinas: Papirus, 2003. p.133-173.

MERCADO, Luís P.L. Formação docente e novas tecnologias. In: \_\_\_\_\_ (Org.). **Novas tecnologias na educação**: reflexões sobre a prática. Maceió: EDUFAL, 2002. p.11-28.

MISKULIN, Rosana G.S. As possibilidades didático-pedagógicas de ambientes computacionais na formação colaborativa de professores de matemática. In: FIORENTINI, Dario. **Formação de professores de matemática**: explorando novos caminhos com outros olhares. Campinas: Mercado de Letras, 2003. p.217-248.

MIZUKAMI, Maria G. N. Aprendizagem da docência: conhecimento específico, contextos e práticas pedagógicas. In: NACARATO, Adair M.; PAIVA, Maria A. V. (Org.). **A formação do professor que ensina matemática**: perspectivas e pesquisas. Belo Horizonte: Autêntica, 2006. p.213-231.

MIZUKAMI, Maria G.N. et al. **Escola e aprendizagem da docência**: processos de investigação e formação. São Carlos: EdUFSCar, 2003. 203p.

MORAN, José M. Como utilizar a internet na educação. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 26, n.2, p.1-8, 1992. Disponível em: <<http://www.ibict.br/cionline/viewarticle.php?id=432&layout=abstract>>. Acesso em: 07 out. 2007.

\_\_\_\_\_. Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias audiovisuais e telemáticas. In: MORAN, José M.; MASETTO, Marcos T.; BEHRENS, Marilda A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 7.ed. Campinas: Papirus, 2003. p.11-65.

NACARATO, Adair M.; PASSOS, Cármen L. B. As licenciaturas em matemática no estado de São Paulo. **Horizontes**, Bragança Paulista, v.25, n.2, p.169-179. Disponível em: <[http://www.saofrancisco.edu.br/edusf/publicacoes/RevistaHorizontes/uploadAddress/Horizontes\\_25\\_n2\[8498\].pdf](http://www.saofrancisco.edu.br/edusf/publicacoes/RevistaHorizontes/uploadAddress/Horizontes_25_n2[8498].pdf)>. Acesso em: 03 jun. 2008.

NONO, Maevi A.; MIZUKAMI, Maria G. N. Processo de formação de professoras iniciantes. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v.87, n.217, p.382-400, 2006.

NONO, Maevi A. **Casos de ensino e professoras iniciantes**. 2005. 238f. Tese (Doutorado em Educação) - Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2005.

OLIVEIRA, Jayr F. **TIC: Tecnologias da Informação e da Comunicação**. São Paulo: Érica, 2003. 444p.

PAIS, Luiz C. **Educação escolar e as tecnologias da informática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2002. 168p.

PASSOS, Cármen L.B. et al. Os dilemas vividos por professores eventuais de matemática. In: ENCONTRO PAULISTA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 7., 2004, São Paulo. **Anais...** São Paulo: EPEM, 2004. p.1-12.

PENTEADO, Miriam G. Novos atores, novos cenários: discutindo a inserção dos computadores na profissão docente. In: BICUDO, Maria A.V. (Org.). **Pesquisa em educação matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: UNESP, 1999. p.297-313.

PEREIRA, João T. Educação e Sociedade da Informação. In: COSCARELLI, Carla V.; RIBEIRO, Ana. E. (Org.). **Letramento digital: aspectos sociais e possibilidades pedagógicas**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005. p.13-24.

PEREIRA, Júlio E. D. A pesquisa dos educadores como estratégia para a construção de modelos críticos de formação docente. In: PEREIRA, Júlio E.D.; ZEICHNER, Kenneth M. (Org.). **A pesquisa na formação e no trabalho docente**. Belo Horizonte: Autêntica, 2002. p. 11-42.

PÉREZ GÓMEZ, Angel. O pensamento prático do professor. In: NÓVOA, Antonio (Org.). **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992. p.93-114.

PONTE, João P. Tecnologias de informação e comunicação na formação de professores: que desafios? **Revista Ibero-americana de Educação**, n.24, p.63-90, 2000. Disponível em: <<http://www.rioei.org/rie24a03.htm>>. Acesso em: 18 out. 2007.

PONTE, João P.; OLIVEIRA, Hélia; VARANDAS, José M. O contributo das tecnologias de informação e comunicação para o desenvolvimento do conhecimento e da identidade profissional. In: FIORENTINI, Dario. **Formação de professores de matemática: explorando novos caminhos com outros olhares**. Campinas: Mercado de Letras, 2003. p.159-192.

PONTE, João P. SERRAZINA, Lurdes. **As novas tecnologias na formação inicial de professores**. 1998. Disponível em: <[http://www.dapp.min-edu.pt/nonio/estudos/formacao\\_inicial.pdf](http://www.dapp.min-edu.pt/nonio/estudos/formacao_inicial.pdf)>. Acesso em: 24 jul. 2005.

PORTO, Tânia M.E. As tecnologias de comunicação e informação na escola; relações possíveis, relações construídas. **Revista Brasileira de Educação**, Campinas, v.11, n.31, p. 43-57, 2006.

PRETO, Nelson; PINTO, Cláudio C. Tecnologias e novas educações. **Revista Brasileira de Educação**, Campinas, v.11, n.31, p.19-30, 2006.

RIBEIRO, Maria J.B.; PONTE, João P. **A formação em novas tecnologias e as concepções e práticas dos professores de matemática**. 2000. Disponível em: <<http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/00-Ribeiro%20e%20Ponte.doc>>. Acesso em: 15 out. 2007.

RIBEIRO, Otacílio J. Educação e novas tecnologias: um olhar para além das técnicas. In: COSCARELLI, Carla V.; RIBEIRO, Ana. E. (Org.). **Letramento digital: aspectos sociais e possibilidades pedagógicas**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005. p.86-97.

ROCHA, Luciana P. **(Re)constituição dos saberes de professores de matemática nos primeiros anos de docência**. 2005. 175f. Dissertação (Mestrado em Educação: Educação Matemática) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

RUSSELL, Glenn; FINGER, Glenn. ICTs and tomorrow's teachers: informing and improving the ICT undergraduate experience. In: **Handbook of teacher education: globalization, standards and professionalism in times of change**. Netherlands: Springer, 2007. p.627-640.

SCHÖN, Donald A. **El profesional reflexivo**: como piensan los profesionales cuando actúan. Tradução de José Bayo. Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica, 1988. 319p.

\_\_\_\_\_. Formar professores como profissionais reflexivos. In: NÓVOA, Antonio (Org.). **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992. p.77-91.

SIMIÃO, Lucélio F.; REALI, Aline M.M.R. O uso do computador, o conhecimento para o ensino e a aprendizagem profissional da docência. In: MIZUKAMI, Maria G.N.; REALI, Aline M.M.R. (Org.). **Formação de professores**: práticas pedagógicas e escola. São Carlos: EDUFSCar, 2002. p.127-149.

SHULMAN, Lee S. Those who understand: knowledge growth in teaching. In: \_\_\_\_\_. **The wisdom of practice**: essays on teaching, learning and learning to teach. San Francisco: Jossey-Bass, 2004(a). p.189-215.

\_\_\_\_\_. Knowledge and teaching: foundations of the new reform. In: \_\_\_\_\_. **The wisdom of practice**: essays on teaching, learning and learning to teach. San Francisco: Jossey-Bass, 2004(b). p.217-248.

SOARES, Magda. **Letramento**: um tema em três gêneros. 2.ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2001. 128p.

\_\_\_\_\_. Novas práticas de leitura e escrita: letramento na cibercultura. **Educação e Sociedade**, Campinas, v.23, n.81, p.143-160, dez.2002. Disponível em: <[http://www.bibvirt.futuro.usp.br/index.php/textos/periodicos/revista\\_educacao\\_sociedade/vol\\_23\\_no\\_81](http://www.bibvirt.futuro.usp.br/index.php/textos/periodicos/revista_educacao_sociedade/vol_23_no_81)>. Acesso em: 09 out. 2007.

SOUZA, Verônica S. **Concepções manifestadas por professores de matemática da escola pública sobre a utilização do computador na educação**. 2006. 135f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2006.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002. 325p.

\_\_\_\_\_. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários: elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas conseqüências em relação à formação para o magistério. **Revista Brasileira de Educação**, Campinas, n.13, p.5-24, 2000.

TORRES, Rosa M. **Educacion en la sociedad de la informacion**, 2005. p.1-10. Disponível em: <<http://www.lpp-uerj.net/olped/documentos/1381.pdf>>. Acesso em: 01 set. 2007.

VALENTE, José A. **Formação de profissionais na área de informática em educação**, 1993. p.1-18. Disponível em: <<http://www.nied.unicamp.br/publicacoes/separatas/Sep7.pdf>>. Acesso em: 28 dez. 2007.

VEENMAN, Simon. El proceso de llegar a ser profesor: un analisis de la formacion inicial. In: VILLA, A. **Perspectivas y problemas de la funcion docente**. Madrid: [s.n.], 1988. p.39-68.

ZEICHNER, Kenneth M. **A formação reflexiva de professores: idéias e práticas**. Lisboa: Educa, 1993. 131p.

## **APÊNDICES**

## APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO INICIAL



**Universidade Federal de São Carlos**  
**Centro de Educação e Ciências Humanas**  
**Programa de Pós-Graduação em Educação**



Caro Professor(a)

Eu fui aluno do curso de matemática da UFSCar e estou cursando o Mestrado em Educação também nessa universidade. Minha pesquisa tenta identificar, compreender e analisar os desafios e dilemas enfrentados por professores em início de carreira, formados da Licenciatura em Matemática da UFSCar, na introdução e utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação em suas aulas. Gostaria muito de contar com sua preciosa colaboração respondendo ao questionário abaixo e enviando para este mesmo e-mail (reginaldo\_mestrado1@yahoo.com.br) ou para o e-mail da minha orientadora, a Profa. Cármen Passos (carmen@power.ufscar.br). Garantimos que sua identidade será mantida no anonimato e que as respostas serão utilizadas somente para fins de pesquisa.

Atenciosamente

Reginaldo Fernando Carneiro  
 Profa. Dra. Cármen Passos

### QUESTIONÁRIO

|       |      |
|-------|------|
| Nome: | Tel: |
|-------|------|

| Atua como professor? |     | Qual nível de ensino? |               |              |                 |
|----------------------|-----|-----------------------|---------------|--------------|-----------------|
| Sim                  | Não | Séries iniciais       | 5ª a 8ª série | Ensino Médio | Ensino Superior |
|                      |     |                       |               |              |                 |

| Tempo que leciona? | Escola  |            |       |
|--------------------|---------|------------|-------|
|                    | Pública | Particular | Ambas |
|                    |         |            |       |

| Sua escola tem sala de Informática? |     |
|-------------------------------------|-----|
| Sim                                 | Não |
|                                     |     |

| Utiliza alguma tecnologia em suas aulas (computador, calculadora, TV, vídeo etc)? |     | Com que frequência faz uso dessa(s) tecnologia(s)? |
|---|-----|--|
| Sim   | Não |  |
|   |     |  |

|  |
|--|
| Quais as dificuldades enfrentadas na utilização das tecnologias? |
|  |

## APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO



Universidade Federal de São Carlos  
Centro de Educação e Ciências Humanas  
Programa de Pós-Graduação em Educação



Caro Professor

Continuando o desenvolvimento da pesquisa, da qual participou respondendo ao questionário inicial, gostaríamos muito de contar novamente com sua preciosa colaboração respondendo a este questionário. Responda com sinceridade, pois nos comprometemos em manter seu nome sob sigilo. O questionário respondido pode ser enviado para [reginaldo\\_mestrado1@yahoo.com.br](mailto:reginaldo_mestrado1@yahoo.com.br) ou [carmen@power.ufscar.br](mailto:carmen@power.ufscar.br).

Atenciosamente  
Reginaldo Fernando Carneiro  
Profa. Dra. Cármen Passos

### QUESTIONÁRIO

- 1 – O que você pensa sobre a utilização das tecnologias para ensinar matemática?
- 2 - Você teve, no seu curso de graduação, alguma disciplina na qual utilizava as tecnologias? Cite qual disciplina e comente como foi ministrada.
- 3 – Como essa(s) disciplina(s) tem contribuído (ou contribuíram) para a utilização das tecnologias nas suas aulas na Educação Básica/Superior?
- 4 – Que sugestões você daria, em relação à formação inicial, para formar melhor os futuros professores para a utilização das tecnologias?
- 5 – Você fez algum curso, de formação continuada, que ajudou na utilização de tecnologias na sala de aula? Comente como foi (foram) esse(s) curso(s).
- 6 – Que tipo de formação continuada seria importante para que você aprimorasse sua prática docente na utilização de tecnologias?
- 7 – Que tecnologia você utiliza em sua prática de sala de aula? Comente como foram essas aulas em que usou esse recurso.
- 8 – Quais conteúdos matemáticos você trabalha/trabalhou utilizando as tecnologias? Em que série? Se você utilizou algum *software*, qual foi?
- 9 – Comente sobre essa experiência de usar tecnologias e sobre a aprendizagem dos alunos. Que diferença você observa em ensinar com esses recursos?
- 10 – Você aceitaria participar da próxima etapa desta pesquisa, concedendo uma entrevista e disponibilizando sua sala de aula para coleta de outros dados?

## APÊNDICE C – ROTEIRO DA ENTREVISTA

- 1 – Em quantas escolas você leciona? Qual sua carga horária semanal?
- 2 – Fale sobre essa(s) escola(s).
- 3 – Como é a sala de informática dessa escola? Fale sobre ele.
- 4 – Como você acha que as disciplinas da graduação ajudaram na utilização das TIC nas aulas?
- 5 – Comente como começou a usar as tecnologias na sala de aula, como foram as primeiras experiências e os motivos que o(a) levaram a se interessar por esses recursos.
- 6 – Como você planeja as aulas nas quais fará uso de algum recurso tecnológico?
- 7 – Nas primeiras experiências com as TIC, você sentiu insegurança? Por quê? Pensou em desistir de usá-las? E agora, ainda tem insegurança?
- 8 – Em alguma aula com as tecnologias, surgiu alguma dúvida dos alunos referente ao conteúdo ou a tecnologia que você não sabia responder? Como você agiu?
- 9 – Quais os conhecimentos que o professor precisa ter para utilizar as TIC em suas aulas? A graduação proporcionou a aquisição desses conhecimentos?
- 10 – Como é o comportamento dos alunos quando utilizam o computador ou outra tecnologia? E você percebe alguma mudança na aprendizagem?
- 11 – Outros professores da sua escola fazem uso de recursos tecnológicos? Vocês trocam idéias sobre essas aulas?
- 12 – Como você é visto(a) pelos professores por utilizar as TIC? E pelos alunos? E pela direção da escola?
- 13 – Comente alguma experiência positiva e alguma negativa por que você passou por utilizar as TIC em suas aulas.
- 14 – Comente alguma situação que marcou você com relação ao uso das TIC na escola.
- 15 – Quais as dificuldades que você encontra(ou) para utilizar as TIC em suas aulas?
- 16 – Você já participou de algum projeto envolvendo outros colegas em que foram utilizadas as TIC?
- 17 – Como você procura se atualizar profissionalmente?