

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

**FORMAÇÃO CONTINUADA ONLINE DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS:  
contribuições para a ampliação da base de conhecimento para o ensino de Geometria**

**EVANDRO ANTONIO BERTOLUCI**

**SÃO CARLOS**

**2007**

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

**FORMAÇÃO CONTINUADA ONLINE DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS:  
contribuições para a ampliação da base de conhecimento para o ensino de Geometria**

**EVANDRO ANTONIO BERTOLUCI**

**Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em  
Educação do Centro de Educação e Ciências Humanas da  
Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos  
para a obtenção do título de Doutor em Educação.**

**(Área de Concentração: Metodologia de Ensino)**

**Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Regina Maria Simões Puccinelli  
Tancredi**

**SÃO CARLOS**

**2007**

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

B546fc

Bertoluci, Evandro Antonio.

Formação continuada online de professores dos anos iniciais : contribuições para a ampliação da base de conhecimento para o ensino de geometria / Evandro Antonio Bertoluci. -- São Carlos : UFSCar, 2008.

385 f.

Acompanha Apêndice I em CD-ROM.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2007.

1. Formação continuada de professores. 2. Ensino de Geometria. 3. Ensino a distância. 4. Ambiente virtual de aprendizagem WebCT. I. Título.

CDD: 370.71 (20<sup>a</sup>)

**BANCA EXAMINADORA**

Profª Drª Regina Maria Simões Puccinelli Tancredi

Profª Drª Miriam Godoy Penteado

Profª Drª Myrtes Alonso

Profª Drª Cármen Lúcia Brancaglion Passos

Profª Drª Aline Maria de Medeiros Rodrigues Reali

Daisy Puccinelli Tancredi  
Miriam Godoy Penteado  
Myrtes Alonso  
Carmen Lucia Brancaglion Passos  
Aline Maria de Medeiros Rodrigues Reali

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho à minha esposa Daniela, à minha filha Thaís e ao meu filho Iuri. Obrigado pela compreensão, estímulo e apoio constantes. Meu amor por vocês é infinito.

## AGRADECIMENTOS

À Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Regina Maria Simões Puccinelli Tancredi, amiga e orientadora, pela oportunidade de desenvolver este trabalho e pelas valiosas orientações em todos os momentos.

Às Prof<sup>as</sup> Dr<sup>as</sup> Aline Maria de Medeiros Rodrigues Reali e Cármen Lúcia Brancaglioni Passos, pelas críticas e sugestões apresentadas durante o Exame de Qualificação.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Educação – Área de Metodologia de Ensino da Universidade Federal de São Carlos, pelos conhecimentos compartilhados.

Aos colegas do Doutorado, por todos os momentos em que passamos juntos.

Às professoras que participaram dos Minicursos, pois sem elas a investigação não poderia ser realizada.

Aos analistas, técnicos e estagiários do Departamento de Apoio Computacional ao Ensino à Distância (DeACED) da Universidade Federal de São Carlos, pelo apoio oferecido ao uso dos diversos recursos tecnológicos.

Aos analistas do Portal dos Professores da UFSCar, pela adequação do *site* às necessidades da pesquisa-intervenção.

A Deus, que me concedeu familiares, amigos e professores que de alguma forma contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho.

## RESUMO

Este estudo identifica e analisa as contribuições de dois Minicursos à distância, via Internet, à base de conhecimento (Conhecimento do Conteúdo Específico de Geometria, Conhecimento Pedagógico do Conteúdo de Geometria e Processos de Raciocínio Pedagógico) de treze professoras que ensinam Geometria da 1ª à 4ª série do Ensino Fundamental, associadas ao "Programa de Apoio aos Educadores: Espaço de Desenvolvimento Profissional" e ao *site* Portal dos Professores da UFSCar ([www.portaldosprofessores.ufscar.br](http://www.portaldosprofessores.ufscar.br)). Nesta pesquisa-intervenção, de natureza qualitativa, foi adotada a metodologia construtivo-colaborativa para a formação continuada de professores. Os Minicursos, desenvolvidos para esse fim, foram implementados totalmente à distância, por meio do ambiente virtual de aprendizagem WebCT. O referencial teórico abarca a aprendizagem profissional da docência, a base de conhecimento para o ensino e a Educação a Distância via Internet como recurso para a formação de professores. Os dados, coletados por meio de ferramentas digitais (fórum, correio eletrônico, bate-papo, tarefas/atividades, quadro de comunicações etc.) e não digitais (fichas de inscrição e questionários), foram analisados com vistas à verificação do impacto dos Minicursos na base de conhecimento das professoras-alunas. Os resultados demonstraram que elas ampliaram significativamente sua base de conhecimento para o ensino de Geometria e tiveram a oportunidade de refletir, de forma crítica e fundamentada, sobre o ensino de Geometria e sobre a própria prática pedagógica, modificando-a de forma sustentada. Os resultados indicaram, também, a potencialidade, as dificuldades e os limites da formação de professores a distância por meio do ambiente WebCT e da metodologia utilizada. Na conclusão, são apresentadas sugestões para políticas públicas de formação – inicial e continuada – de professores, no âmbito da Educação a Distância via Internet, e para o desenvolvimento de cursos em ambientes virtuais de aprendizagem com características similares às do WebCT.

**Palavras-chave:** Formação Continuada de Professores; Ensino de Geometria; Educação a Distância via Internet; Ambiente Virtual de Aprendizagem WebCT

## ABSTRACT

This doctorate thesis identifies and analyzes the contributions of two online distance mini-courses to the knowledge base (specific knowledge of geometry, pedagogical knowledge of geometry and pedagogical reasoning processes) of thirteen elementary school teachers who teach geometry from the 1<sup>st</sup> to the 4<sup>th</sup> grades. They were participating in a teachers' training program called *Programa de Apoio aos Educadores: espaço de desenvolvimento profissional*, and were members of *Portal dos Professores UFSCar* ([www.portaldosprofessores.ufscar.br](http://www.portaldosprofessores.ufscar.br)), a website which provides teachers with professional support. It is a qualitative intervention research which employs a collaborative and constructive methodology for training teachers. The mini-courses, developed for that purpose, were given totally at distance through the virtual learning environment WebCT. The theoretical basis encompasses teachers' training, knowledge base for teaching and distance learning via the Internet as a resource for training teachers. The data, which were collected through digital tools (forum, e-mail, chat room, tasks, message board etc.) and non-digital tools (application forms and questionnaires), were analyzed to show the impact the mini-courses had on the teachers' knowledge base. The results showed their knowledge was significantly enhanced and they could think over the teaching of geometry and their own teaching. The results also showed the strong and weak points of training teachers at distance using the virtual learning environment WebCT and the methodology adopted. To conclude, the study offers suggestions for public policies on distance training for teachers via the Internet and for courses in virtual learning environments similar to WebCT.

**Keywords:** teachers training; geometry teaching; distance learning via the Internet; virtual learning environment WebCT

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Modelo de Raciocínio Pedagógico - Wilson, Shulman e Richert (1987, p. 119) .....	33
Figura 2 - <i>Homepage</i> do Minicurso no ambiente <i>WebCT</i> .....	117
Figura 3 - Página Inicial do Minicurso no <i>WebCT</i> .....	118
Figura 4 - Página inicial do Minicurso com outras ferramentas adicionadas .....	119
Figura 5 - Primeira parte da <i>Homepage</i> .....	121
Figura 6 - Segunda parte da <i>Homepage</i> .....	121
Figura 7 - Terceira parte da <i>Homepage</i> .....	122
Figura 8 – Parte de uma ferramenta administrativa da seção Minicursos do Portal dos Professores da UFSCar .....	131
Figura 9 - E-mail enviado pela professora-aluna Elaine em 14/03/05 .....	150
Figura 10 - E-mail enviado pela professora-aluna Thereza Cristina em 15/03/05 .....	150
Figura 11 - E-mail enviado pela professora-aluna Ângela Maria em 20/03/05 .....	151
Figura 12 - E-mail enviado à professora-aluna Elaine em 15/03/05 .....	153
Figura 13 - E-mail enviado a todas as professoras-alunas em 15/03/05 .....	154
Figura 14 - E-mail enviado às professoras-alunas em 19/03/05 .....	154
Figura 15 - E-mail enviado à professora-aluna Elaine em 19/03/05 .....	155
Figura 16 - E-mail enviado à professora-aluna Ângela Maria em 20/03/05 .....	156
Figura 17 – Mensagem postada na ferramenta Fórum por Ângela Maria em 15/03/05.....	157
Figura 18 – Mensagem postada na ferramenta Fórum por Jossett em 17/03/05.....	158
Figura 19 – Mensagem postada pelo professor-pesquisador na ferramenta Fórum em 18/03/05 .....	158
Figura 20 – Mensagem postada na ferramenta Fórum por Elaine em 19/03/05 .....	159
Figura 21 – Mensagem postada na ferramenta Fórum por Thereza Cristina em 19/03/05 .....	159
Figura 22 – Mensagem postada na ferramenta Fórum por Luciana A. em 19/03/05 .....	160
Figura 23 – Mensagem postada na ferramenta Fórum por Cássia em 20/03/05 .....	161
Figura 24 – Tela da primeira dica enviada às professoras-alunas durante a realização do Minicurso 1.....	162
Figura 25 – Tela da ferramenta Agenda do mês de Julho de 2005.....	165

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1 – Dados gerais das 13 professoras-alunas que concluíram os dois Minicursos</b> .....	<b>194</b>
<b>Tabela 2 – Opiniões iniciais das professoras-alunas sobre o significado do termo</b> <b>Geometria</b> .....	<b>202</b>
<b>Tabela 3 – Opiniões das professoras-alunas sobre a importância do ensino de Geometria</b> .....	<b>203</b>
<b>Tabela 4 – Opiniões e justificativas das professoras-alunas sobre o ensino ou não de</b> <b>Geometria</b> .....	<b>204</b>
<b>Tabela 5 – Facilidades e/ou Dificuldades para o ensino de Geometria</b> .....	<b>205</b>
<b>Tabela 6 – Assuntos geométricos ensinados e estratégias de ensino utilizadas pelas</b> <b>professoras-alunas</b> .....	<b>207</b>
<b>Tabela 7 – Opiniões e justificativas das professoras-alunas sobre o gosto pelo ensino de</b> <b>Geometria</b> .....	<b>209</b>
<b>Tabela 8 – Justificativas sobre a necessidade de maior conhecimento em Geometria e</b> <b>assuntos indicados para cursos nessa área</b> .....	<b>211</b>
<b>Tabela 9 – Motivos apontados pelas professoras-alunas para a inscrição no Minicurso 1</b> .....	<b>212</b>

## LISTA DE QUADROS

<b>QUADRO 1 - Os saberes dos professores, Tardif (2006, p. 63).....</b>	<b>39</b>
<b>QUADRO 2 – Modelos de desenvolvimento profissional e orientações conceituais, García (1999, p. 192) .....</b>	<b>60</b>
<b>QUADRO 3 – Atividades do Minicurso 1 e respectivos objetivos específicos .....</b>	<b>137</b>
<b>QUADRO 4 – Atividades do Minicurso 2 e respectivos objetivos específicos .....</b>	<b>141</b>
<b>QUADRO 5 – Nomes das professoras-alunas desistentes do Minicurso 1 e datas dos últimos acessos ao WebCT.....</b>	<b>166</b>
<b>QUADRO 6 – Nomes das professoras-alunas desistentes do Minicurso 2 e datas dos últimos acessos ao WebCT.....</b>	<b>173</b>

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>APRENDIZAGEM DA DOCÊNCIA, ENSINO DE GEOMETRIA E FORMAÇÃO DE PROFESSORES VIA INTERNET: aspectos de uma proposta de desenvolvimento profissional de professores.....</b>	<b>20</b>
2.1	<i>A aprendizagem da docência voltada para a Geometria e o desenvolvimento profissional de professores que ensinam Matemática.....</i>	<i>21</i>
2.2	<i>A Educação a Distância via Internet e a Formação de Professores: possibilidades e limites.....</i>	<i>63</i>
<b>3</b>	<b>CAMINHOS PERCORRIDOS DURANTE O ESTUDO: a pesquisa, as intervenções pedagógicas, o Portal dos Professores da UFSCar e o ambiente virtual de aprendizagem WebCT.....</b>	<b>96</b>
3.1	<i>A Pesquisa.....</i>	<i>96</i>
3.2	<i>As Intervenções Pedagógicas: o Portal dos Professores da UFSCar e o ambiente virtual de aprendizagem WebCT.....</i>	<i>112</i>
<b>4</b>	<b>OS MINICURSOS: planejamento, processo seletivo, primeiros contatos e Planos de Ensino .....</b>	<b>123</b>
4.1	<i>O Planejamento dos Minicursos .....</i>	<i>123</i>
4.2	<i>O início dos Minicursos: inscrições, seleção e primeiros contatos com as professoras-alunas selecionadas .....</i>	<i>129</i>
4.3	<i>O Minicurso 1: “Aprendendo e Ensinando Geometria das Séries Iniciais do Ensino Fundamental: Os Polígonos em Foco”.....</i>	<i>135</i>
4.4	<i>O Minicurso 2: “Aprendendo e Ensinando Geometria das Séries Iniciais do Ensino Fundamental: Triângulos e Quadriláteros” .....</i>	<i>140</i>
<b>5</b>	<b>CONHECENDO AS PARTICIPANTES: suas características, primeiras interações via WebCT, desistências e opiniões sobre a Geometria e o seu ensino.....</b>	<b>143</b>
5.1	<i>Características pessoais e profissionais das professoras-alunas iniciantes .....</i>	<i>143</i>
5.2	<i>Primeiras interações virtuais no ambiente WebCT e desistências ocorridas durante as implementações dos Minicursos.....</i>	<i>148</i>
5.3	<i>Conhecendo mais de perto as professoras-alunas concluintes dos Minicursos.....</i>	<i>193</i>
5.4	<i>Opiniões iniciais das professoras-alunas em relação à Geometria e ao seu ensino.....</i>	<i>201</i>
<b>6</b>	<b>CONTRIBUIÇÕES DOS MINICURSOS PARA O DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DAS PROFESSORAS-ALUNAS: a ampliação da base de conhecimento para o ensino.....</b>	<b>215</b>
6.1	<i>Aprendizagens relacionadas ao Conhecimento do Conteúdo Específico de Geometria.....</i>	<i>216</i>
6.2	<i>Aprendizagens relacionadas ao Conhecimento Pedagógico do Conteúdo de Geometria .....</i>	<i>242</i>
<b>7</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>319</b>

<b>8</b>	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>347</b>
	<b>APÊNDICES.....</b>	<b>355</b>
	<b>APÊNDICE A – Folder do Minicurso 1 .....</b>	<b>355</b>
	<b>APÊNDICE B – Plano de Ensino do Minicurso 1.....</b>	<b>357</b>
	<b>APÊNDICE C – Ficha e Questionário de Inscrição .....</b>	<b>362</b>
	<b>APÊNDICE D – Termo de Compromisso .....</b>	<b>368</b>
	<b>APÊNDICE E – Consentimento Informado.....</b>	<b>370</b>
	<b>APÊNDICE F – Plano de Ensino do Minicurso 2.....</b>	<b>373</b>
	<b>APÊNDICE G – Questionário Final 1 .....</b>	<b>378</b>
	<b>APÊNDICE H – Questionário Final 2 .....</b>	<b>381</b>
	<b>APÊNDICE I – Ferramentas virtuais do <i>WebCT</i> e Atividades dos Minicursos (CD-ROM) .....</b>	<b>385</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Ensino de Geometria, Informática aplicada à Educação Matemática e Formação de Professores que ensinam Matemática são temas que venho estudando, investigando e abordando em minhas atividades profissionais, como professor e como pesquisador da área de Educação.

Após a conclusão do curso de Licenciatura em Ciências - Habilitação em Matemática, em 1994, comecei a atuar como professor de Matemática em diferentes séries da educação básica e na educação superior ministrando disciplinas da área de Matemática e Estatística em vários cursos de graduação, como nas Licenciaturas em Pedagogia e Matemática. Nessas duas licenciaturas e em outras atividades profissionais que venho desenvolvendo<sup>1</sup> tenho a oportunidade de abordar e discutir conteúdos específicos e metodológicos do ensino da Matemática e da Geometria.

Da experiência como professor de Matemática e do conhecimento de referências teóricas relacionadas ao ensino de Geometria com a utilização de recursos de informática, desenvolvi uma pesquisa de Mestrado (BERTOLUCI, 2003) cujo objetivo foi avaliar a influência do uso do software Cabri-Géomètre II na aprendizagem de conceitos geométricos por alunos de 5ª série do Ensino Fundamental.

Esse estudo apontou a existência de inúmeros problemas relacionados ao ensino de Geometria na educação básica nos últimos dez anos, sendo os principais: má formação em Geometria dos professores em exercício; problemas na formação inicial desses professores; dificuldades encontradas pelos cursos de formação continuada de professores para a ampliação dos conhecimentos necessários ao ensino de Geometria. Um dos resultados apresentados pelo estudo evidenciou que a utilização de recursos informáticos na prática pedagógica pode ter um impacto positivo na aprendizagem de conceitos geométricos pelos alunos. Outro resultado foi a importância e a necessidade do desenvolvimento de ações de formação continuada em Geometria para professores em serviço.

Em se tratando especificamente do ensino de Geometria na escola fundamental, diversos pesquisadores (PAVANELLO, 1993, 2004; LORENZATO, 1995; FONSECA et al., 2002; NACARATO e PASSOS, 2003; CRESCENTI, 2005) têm apontado a existência de sérios problemas: ensina-se pouco de Geometria e muitos professores que atuam

---

<sup>1</sup> Docência em cursos de formação continuada para professores da rede estadual paulista, docência em disciplina de pós-graduação (especialização), palestras, minicursos, orientações de trabalhos de iniciação científica etc.

nesse nível de escolaridade não dominam adequadamente os conteúdos geométricos necessários ao ensino.

No que tange à formação dos professores que atuam nos primeiros ciclos da escola básica, é possível que um quadro problemático também esteja configurado. Egressos, em sua maioria, de cursos de nível médio (Magistério) ou de Licenciaturas em Pedagogia que habilitam para a docência, muitos professores evidenciam deficiências graves no domínio de conteúdos específicos e pedagógicos dos conteúdos geométricos. Melhorar a formação inicial dos professores que ensinam Matemática nas séries iniciais e possibilitar a formação continuada dos professores em exercício são ações imprescindíveis para a reversão dessa situação. Entre os trabalhos que venho desenvolvendo nos últimos anos, muitos se direcionam para esses dois aspectos.

Paralelamente à atuação como formador de professores que ensinam Matemática e Geometria, fui tendo contato com a literatura que discutia novos modelos de formação continuada, entre eles os que utilizam a Educação a Distância via Internet. Também participei de congressos e cursos cujas discussões direcionavam-se para a formação de professores via Internet. Os poucos projetos de educação a distância voltados para a formação continuada de professores que ensinam Matemática ainda necessitavam de análises mais sistemáticas. A formação continuada a distância em Geometria de professores que atuavam nas séries iniciais praticamente inexistia. Isso demandava estudos sobre a viabilidade e eficácia desse tipo de formação.

Tendo em vista a experiência como formador de professores que ensinam Matemática, o conhecimento advindo das pesquisas relacionadas à problemática do ensino de Geometria na educação fundamental e o interesse em favorecer a formação continuada a distância de professores que atuam nas séries iniciais, desenvolvi a investigação científica cujas características e resultados estão apresentados neste trabalho.

A breve descrição da trajetória pessoal e profissional mostrada anteriormente impulsionou a realização da pesquisa-intervenção. De forma sucinta apresentarei os caminhos percorridos para a realização da investigação.

O ingresso no curso de Pós-Graduação em Educação – Área de Metodologia de Ensino, da Universidade Federal de São Carlos possibilitou o desenvolvimento do estudo.

No primeiro semestre de 2004 iniciei o curso de Doutorado em Educação. Concomitantemente à realização das atividades regulares exigidas pelo curso, tomei conhecimento de forma mais detalhada do "Programa de Apoio aos Educadores: espaço de

desenvolvimento profissional<sup>2</sup>" que estava se iniciando. Naquele momento estava definindo qual seria o foco de minha pesquisa; a intenção era realizar uma investigação científica na área de Educação Matemática, abordando o ensino de Geometria e as Tecnologias de Informação e Comunicação.

Considerando que o "Programa de Apoio aos Educadores: espaço de desenvolvimento profissional" estava se iniciando e agregando pesquisadores para a realização de diferentes atividades de pesquisa e de formação em diferentes áreas e níveis de ensino e que minha pesquisa poderia contribuir para o referido Programa e para o avanço do conhecimento científico na área de formação a distância de professores que ensinam Matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental, fui convidado pelas professoras-doutoras coordenadoras<sup>3</sup> do projeto para realizar a pesquisa e aceitei prontamente o convite.

Minha entrada no grupo de pesquisadoras do citado Programa objetivava, entre outras coisas, desenvolver uma pesquisa-intervenção na forma de Minicursos a distância via Internet voltados para a formação continuada de professores que atuavam nos anos iniciais do Ensino Fundamental considerando a área de Geometria. O *site* do Portal dos Professores da UFSCar ([www.portaldosprofessores.ufscar.br](http://www.portaldosprofessores.ufscar.br)), que também estava se iniciando, foi fundamental para a realização das primeiras ações que contribuíram para a realização da pesquisa-intervenção.

Foi na seção "Minicursos" do referido *site* que a pesquisa se inseriu. Ela teve um caráter de pesquisa-intervenção de natureza qualitativa por comportar uma atividade de formação a distância. O interesse da investigação era conhecer e analisar as contribuições de Minicursos de Geometria implementados via Internet para a ampliação da base de conhecimento de professores que atuavam nas séries iniciais do Ensino Fundamental. Em função do tipo de investigação, adotou-se a abordagem qualitativa que associa pesquisa e intervenção e que envolve uma metodologia construtivo-colaborativa de pesquisa e de formação continuada de professores (KNOWLES e COLE, 1993; MIZUKAMI et al., 2003).

A pesquisa-intervenção se caracterizou por uma atividade de formação continuada de professores que ensinam Matemática/Geometria sob a forma de Minicursos desenvolvidos por meio do ambiente virtual de aprendizagem *WebCT*. A hipótese considerada inicialmente era de que os conhecimentos de conteúdos específicos e pedagógicos dos conteúdos geométricos poderiam ser adquiridos, re-elaborados ou reinterpretados pelos

---

<sup>2</sup> Um dos objetivos do Programa era favorecer o desenvolvimento profissional de professores em exercício através da proposição de atividades diversas realizadas com recursos da Educação a Distância via Internet. Para isso foi criado um *site* na Internet ([www.portaldosprofessores.ufscar.br](http://www.portaldosprofessores.ufscar.br)).

<sup>3</sup> Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Regina Maria Simões Puccinelli Tancredi e Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Aline Maria de Medeiros Rodrigues Reali.

professores participantes dos Minicursos. Esse processo poderia dar maior segurança para o ensino de Geometria e contribuir para a melhoria da prática pedagógica de cada participante.

Diante da problemática do ensino de Geometria na escola fundamental, da demanda formativa de professores que atuam nas séries iniciais do Ensino Fundamental, da complexidade, das possibilidades e limitações de atendimento a essa demanda por meio da formação continuada efetuada através de ambientes virtuais de aprendizagem, a pesquisa-intervenção buscou responder a questão: **Quais as contribuições de um curso de formação continuada a distância, via Internet, para a ampliação da base de conhecimento para o ensino de Geometria de professores que atuam nas séries iniciais do Ensino Fundamental?**

Tendo em vista a proposta de construção, implementação e análise de um curso a distância desenvolvido através do ambiente virtual de aprendizagem *WebCT*, envolvendo conteúdos geométricos, para a formação continuada de professores que ensinam Matemática, bem como a sistematização desse processo em uma investigação científica, colocou-se o seguinte objetivo específico de pesquisa: **Identificar e analisar as contribuições de um curso a distância, via Internet, para a ampliação da base de conhecimento para o ensino de Geometria dos professores participantes – particularmente em termos de aquisição de conhecimentos de conteúdos específicos e de conhecimentos pedagógicos de conteúdos.**

Em decorrência da questão e do objetivo de pesquisa, houve a necessidade de se construir, implementar e analisar o processo de desenvolvimento/implementação de um curso a distância<sup>4</sup> voltado para a formação continuada de professores que ensinam Matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental. Os resultados obtidos com a investigação certamente fornecem subsídios para a elaboração de outras propostas formativas que utilizem ambientes virtuais de aprendizagem e referenciais teóricos iguais ou similares aos adotados nesta investigação.

---

<sup>4</sup> Entende-se por um curso a distância os dois Minicursos oferecidos.

## A estruturação deste trabalho

Este trabalho está estruturado em 8 capítulos e 9 apêndices. A versão impressa é composta pelos oito capítulos e por oito apêndices. O apêndice I consta no CD-ROM que acompanha este trabalho. As informações complementares inseridas no CD-ROM auxiliam o leitor na compreensão dos resultados obtidos e das análises efetuadas. O CD-ROM é composto por arquivos digitais que incluem: a descrição detalhada de todas as ferramentas digitais do ambiente virtual de aprendizagem *WebCT*, disponibilizadas e utilizadas durante os Minicursos; a íntegra de todas as atividades geométricas elaboradas pelo professor-pesquisador e realizadas pelas professoras-alunas durante os Minicursos. A organização dos capítulos da versão impressa aparece a seguir.

No capítulo 2, são apresentados e discutidos aspectos teóricos relacionados à aprendizagem profissional da docência, ao desenvolvimento profissional de professores e à Educação a Distância (EaD) via Internet como recurso para a formação – inicial e continuada – de professores em geral, e dos que ensinam Matemática em particular.

O segundo capítulo está dividido em duas seções. A primeira aborda tópicos relacionados à aprendizagem da docência e ao desenvolvimento profissional de professores. São feitas discussões sobre: as transformações que estão ocorrendo nas sociedades contemporâneas e seus reflexos nas instituições formadoras de professores; os desafios atuais da profissão docente e de sua formação; os modelos de formação de professores e as orientações conceituais adotadas; a base de conhecimento para o ensino e o processo de raciocínio pedagógico (SHULMAN, 1986, 1987). A construção da base de conhecimento para o ensino de Geometria nas séries iniciais, os aspectos relacionados a essa construção e as implicações para a formação de professores que atuam nesse nível de escolaridade também são discutidos de forma aprofundada. Há também a discussão de alguns modelos de desenvolvimento profissional de professores e suas abordagens conceituais.

A segunda seção do capítulo 2 foca a discussão na Educação a Distância via Internet associada à formação de professores. Os principais temas apresentados e discutidos direcionam-se para: as diferentes experiências relacionadas à formação de professores no âmbito da EaD; as características de diferentes tecnologias utilizadas no processo de formação a distância de professores e os tipos de mediação pedagógica desenvolvidos com essas tecnologias; os ambientes virtuais de aprendizagem e a interatividade possibilitada por eles; as

abordagens educacionais em EaD; as possibilidades e limitações da EaD via Internet para a formação continuada de professores.

O capítulo 3 está dividido em duas partes. Nelas estão apresentados, de forma minuciosa, os caminhos percorridos pelo pesquisador para o desenvolvimento da investigação científica que originou este trabalho. Na primeira parte constam: a vinculação da pesquisa ao "Programa de Apoio aos Educadores: espaço de desenvolvimento profissional", projeto sediado no Departamento de Metodologia de Ensino da UFSCar cujas características estão apresentadas na seção 3.1; referências ao site do Portal dos Professores da UFSCar ([www.portaldosprofessores.ufscar.br](http://www.portaldosprofessores.ufscar.br)) com ênfase para a seção do Portal denominada "Minicursos"; o tipo de estudo realizado, sendo classificado como pesquisa-intervenção de natureza qualitativa sob a forma de Minicursos voltados para a formação continuada de professores que ensinam Matemática nas séries iniciais; a questão de pesquisa e seu objetivo específico; os instrumentos utilizados para a coleta dos dados da investigação.

A segunda parte do capítulo 3 aborda tópicos relacionados mais especificamente às intervenções pedagógicas, ou seja, os Minicursos. São feitas descrições e análises do processo de criação do *site* do Portal dos Professores da UFSCar, da divulgação do Minicurso 1 no referido *site*, dos procedimentos relacionados às inscrições e seleção dos candidatos, entre outros aspectos.

Na seção 3.2 há também a descrição da configuração do ambiente virtual de aprendizagem *WebCT* e a apresentação de alguns procedimentos efetuados para o início do Minicurso 1 nessa plataforma digital.

No capítulo 4, descrevo os principais dados relativos aos dois Minicursos que fizeram parte da pesquisa-intervenção. Na seção 4.1, são apresentadas as ações desenvolvidas durante a realização do planejamento dos Minicursos e o processo de construção das atividades geométricas. Há outra discussão de aspectos teóricos relacionados ao ensino de Geometria nas séries iniciais do Ensino Fundamental com o objetivo de ampliar a fundamentação das opções feitas em relação aos conteúdos geométricos escolhidos e orientações pedagógicas adotadas.

Na seção 4.2, apresento todos os procedimentos efetuados e dados relativos às inscrições dos candidatos, ao processo seletivo, às matrículas e às primeiras interações virtuais estabelecidas com as professoras selecionadas.

Nas seções 4.3 e 4.4, são apresentados, respectivamente, os Planos de Ensino do Minicurso 1 e do Minicurso 2. São detalhados nessas duas seções os principais elementos dos dois planos, com destaque para: a apresentação, que traz considerações sobre as

características da sociedade do conhecimento e a necessidade de formação continuada de professores; a carga horária dos Minicursos e as alterações efetuadas em percurso; os objetivos a serem alcançados pelas professoras-alunas participantes; os conteúdos geométricos a serem desenvolvidos por elas; a metodologia de ensino adotada tendo como referência os objetivos estabelecidos e o ambiente virtual de aprendizagem *WebCT*; os critérios de avaliação e as referências bibliográficas sugeridas.

No capítulo 5, apresento e analiso dados relativos: às características pessoais e profissionais das professoras-alunas que iniciaram o Minicurso 1; às primeiras interações virtuais estabelecidas no ambiente virtual de aprendizagem *WebCT*; às desistências ocorridas durante os dois Minicursos; às características das professoras-alunas que concluíram os dois Minicursos; às opiniões das professoras-alunas concluintes dos Minicursos sobre a Geometria e o seu ensino.

No capítulo 6, de caráter descritivo-analítico, apresento e analiso detalhadamente as contribuições oferecidas pelos Minicursos para a ampliação da base de conhecimento para o ensino de Geometria das treze professoras-alunas que concluíram os dois Minicursos. Os dados obtidos por meio das diferentes ferramentas do ambiente virtual de aprendizagem *WebCT* – com ênfase para as ferramentas Fórum, E-mail, Bate-papo e Tarefas/Atividades – possibilitaram compreender as alterações/ampliações da base de conhecimento das professoras-alunas participantes dos Minicursos.

A análise dos dados coletados teve como foco a base de conhecimento para o ensino de Geometria nas séries iniciais do Ensino Fundamental. Com base nesse foco, o processo analítico aponta as contribuições relacionadas às aprendizagens das participantes em relação a duas categorias da base de conhecimento para o ensino: Conhecimento do Conteúdo Específico de Geometria e Conhecimento Pedagógico do Conteúdo de Geometria. A segunda categoria de análise inclui aspectos do Processo de Raciocínio Pedagógico desenvolvido por algumas professoras-alunas durante os Minicursos.

No capítulo 7, apresento as considerações finais do estudo realizado. Os resultados obtidos com a pesquisa-intervenção possibilitaram dar respostas à questão que norteou a investigação e fornecer subsídios para a elaboração de outras propostas formativas de professores em ambientes virtuais de aprendizagem.

As conclusões relacionam-se a quatro aspectos: a) as aprendizagens obtidas pelas professoras-alunas durante a participação nos Minicursos; b) o processo de construção e implementação dos Minicursos; c) o Portal dos Professores da UFSCar e o ambiente virtual de aprendizagem *WebCT*; d) as possibilidades e as limitações da formação continuada de

professores por meio da Educação a Distância via Internet. O final do capítulo traz importantes indicações/sugestões para as políticas públicas de formação – inicial e continuada - de professores no âmbito da Educação a Distância via Internet.

## **2 APRENDIZAGEM DA DOCÊNCIA, ENSINO DE GEOMETRIA E FORMAÇÃO DE PROFESSORES VIA INTERNET: aspectos de uma proposta de desenvolvimento profissional de professores**

Este capítulo tem como objetivo discutir aspectos teóricos relacionados à aprendizagem profissional da docência, ao desenvolvimento profissional de professores e à Educação a Distância via Internet como recurso para a formação de professores em geral, e dos que ensinam Matemática em particular.

O capítulo está dividido em duas seções. Na seção 2.1 são discutidos tópicos relacionados à aprendizagem da docência e ao desenvolvimento profissional de professores. As discussões feitas nessa seção direcionam-se para: as transformações que estão ocorrendo nas sociedades contemporâneas e seus reflexos nas instituições formadoras de professores e escolas; os desafios atuais da profissão docente e de sua formação; os modelos de formação de professores e as orientações conceituais adotadas. Na seção há uma discussão sobre a base de conhecimento para o ensino (SHULMAN, 1986, 1987) e sobre o modelo de raciocínio pedagógico. A construção da base de conhecimento para o ensino de Geometria nas séries iniciais, os aspectos relacionados a essa construção e as implicações para a formação de professores que ensinam Matemática nesse nível de escolaridade também são discutidos de forma aprofundada. Alguns modelos de desenvolvimento profissional de professores e suas abordagens conceituais são analisados no final da seção.

No item 2.2 o foco está na Educação a Distância via Internet associada à formação de professores. Os principais assuntos apresentados e discutidos nesse item são: as diferentes experiências relacionadas à formação de professores no âmbito da Educação a Distância; as características de diferentes tecnologias utilizadas no processo de formação de professores e os tipos de mediação pedagógica desenvolvidos com essas tecnologias; os ambientes virtuais de aprendizagem e a interatividade possibilitada por esses ambientes; as abordagens educacionais em Educação a Distância; e, por fim, as possibilidades e limitações da Educação a Distância via Internet para a formação continuada de professores.

## **2.1 A aprendizagem da docência voltada para a Geometria e o desenvolvimento profissional de professores que ensinam Matemática**

As transformações econômicas, políticas e sociais, que se aprofundaram de forma significativa no final do século XX e continuam ocorrendo no início do século XXI, acarretaram mudanças nos meios de produção e de serviço e implicaram grandes alterações em praticamente todos os segmentos da sociedade, afetando diretamente a forma como agimos, pensamos, ensinamos e aprendemos. Tais mudanças demarcaram a passagem para a Sociedade do Conhecimento<sup>5</sup>, na qual o conhecimento e os seus processos de aquisição assumiram uma posição de destaque. A valorização do conhecimento demanda uma nova postura dos profissionais em geral e requer uma revisão dos processos educacionais e de formação dos profissionais que atuam na área da educação (VALENTE, 2002).

Segundo Imbernón (2002), as características contextuais da instituição educativa e da profissão docente são influenciadas, nesse momento, por:

1. Mudanças aceleradas nas formas adotadas pela comunidade social, no conhecimento científico e nos produtos do pensamento, na arte e na cultura.
2. Uma evolução da sociedade em suas estruturas materiais, institucionais, formas de convivência, modelos de família, de produção e distribuição dos bens e serviços.
3. Mudanças nos meios de comunicação e da tecnologia, que provocam transformações nas organizações e abalam a transmissão do conhecimento e, por conseqüência, as instituições promotoras dessa transmissão.
4. Uma análise da educação que já não é considerada patrimônio exclusivo dos docentes, mas de toda a comunidade e dos meios de que esta dispõe, estabelecendo novos modelos relacionais e participativos na prática educativa.

A educação está, portanto, se tornando mais complexa na chamada Sociedade do Conhecimento e, como conseqüência, exigindo cada vez mais dos agentes educativos novos posicionamentos teóricos e práticos, impondo às escolas e aos profissionais que nelas atuam enormes desafios. Um deles é que a educação se constitua inclusiva e democrática, avançando mais rapidamente no processo de universalização e de oferecimento de uma educação de qualidade para todos, proporcionando acesso à compreensão de fenômenos

---

<sup>5</sup> Também chamada de Sociedade da Informação ou Globalizada.

complexos, característicos das sociedades contemporâneas, e instrumentos e competências cognitivas necessárias para um desempenho cidadão ativo (TEDESCO, 2006).

A escola deverá ser vista como um ambiente verdadeiramente educativo, em que a grande quantidade de informação disponível poderá ser convertida em conhecimento; novas experiências de ensino-aprendizagem deverão ser implementadas, com a inclusão de atividades pedagógicas fora da sala de aula; o currículo deverá ser adaptado às necessidades e às características dos alunos e do contexto social; o conhecimento deverá ser construído pelos alunos de forma ativa e contextualizada; a gestão escolar deverá ser mais flexível, sendo de responsabilidade de todos os seus membros e enfocando os processos de ensino-aprendizagem; a comunidade e os pais deverão assumir um papel fundamental na gestão escolar e nos processos de aprendizagem; deverá existir uma parceria entre as escolas e os especialistas-pesquisadores externos a elas. Nesse contexto, as tecnologias de comunicação e informação, em especial a Informática, assumirão um papel fundamental, tanto para o estabelecimento da comunicação visando o apoio externo à realização das atividades inerentes às escolas como também para o desenvolvimento de projetos pedagógicos coerentes com o novo paradigma educacional emergente (VALENTE, 2002).

Para Tedesco (2006), para atender a essas exigências serão necessárias políticas relativas à profissionalização dos docentes na pedagogia do *aprender a aprender*; nessa nova pedagogia, o trabalho docente não se caracteriza mais somente pela transmissão do conhecimento, mas é pautado no desenvolvimento da capacidade de aprendizado ao longo da vida.

Nessa mesma linha teórica, em 2002 Imbernón destacava que a formação do professor, diante dos desafios da Sociedade do Conhecimento, deveria abandonar o conceito de professor tradicional, acadêmico ou especialista-técnico, próprio do enfoque da racionalidade técnica<sup>6</sup>, cuja função principal era transmitir conhecimento mediante a aplicação mecânica de teorias e procedimentos. Ele propunha um papel mais ativo do professor no planejamento, desenvolvimento, avaliação e reformulação de estratégias e programas de pesquisa, feitos de forma conjunta com os pares e com a comunidade que envolve a escola.

Para Imbernón (2002), a formação do professor precisaria se fundamentar principalmente nos seguintes aspectos: no estabelecimento de estratégias de pensamento, de percepção e de estímulos; na tomada de decisões para processar, sistematizar e comunicar a

---

<sup>6</sup> No modelo da racionalidade técnica os professores são vistos como técnicos ou executores de tarefas relacionadas à transmissão de saberes.

grande quantidade de informação disponível; na reflexão sobre a prática, tornando o professor um profissional prático-reflexivo que se defronta com situações de incerteza, contextualizadas e únicas. Logo, o processo formativo deve dotar os professores de conhecimentos, habilidades e atitudes que os tornem reflexivos e investigativos.

Outros estudos também mostram que a profissão docente precisa sofrer alterações substanciais para uma atuação satisfatória nesse novo contexto. Para Mizukami et al. (2003) a situação da instituição escolar e da profissão docente se tornou complexa, não podendo mais ser vista como reduzida ao domínio das disciplinas e às técnicas para transmissão de conhecimentos. Novas exigências são postas ao professor: lidar com um conhecimento em construção, que é mutável; analisar a educação como um compromisso político, cheio de valores éticos e morais; considerar o desenvolvimento da pessoa e a colaboração entre seus pares; conviver com a mudança e com a incerteza.

Essas vertentes teóricas que colocam ênfase na formação de um profissional prático-reflexivo e em constante aperfeiçoamento apresentam-se promissoras, especialmente se as confrontarmos com o modelo de formação baseado na racionalidade técnica, que não tem conseguido responder aos desafios atuais colocados aos professores nas situações de trabalho.

Aprender a ser professor começou, com esses estudos, a ser considerado um processo complexo, longo, contínuo, diretamente relacionado à prática profissional, que exige ações individuais e coletivas, desenvolvidas dentro e fora da escola, com o estabelecimento de parcerias entre os profissionais que atuam diretamente em escolas e os pesquisadores da área da educação. A aprendizagem docente é vista como influenciada por fatores cognitivos, afetivos, éticos, de desempenho, pelas crenças e valores, pelo contexto de atuação, entre outros aspectos. Requer tempo e recursos para que novas concepções, valores, técnicas, entre outras variáveis, sejam confrontados com as existentes e comprovem sua eficácia em situações de atuação; o professor precisa fazer constantes revisões conceituais se pretende ou precisa alterar sua prática visando contemplar as exigências sociais e as políticas públicas que a ele são apresentadas durante a carreira (TANCREDI e REALI, 2005).

A aprendizagem da docência ocorre, na perspectiva adotada, em diversos momentos da vida, mas também e muito fortemente, durante o exercício profissional, no local de trabalho. Com relação a esse aspecto Perez (2004) considera que

Os processos de *aprender a ensinar* e de *aprender a profissão*, ou seja, de aprender a ser professor, e aprender o trabalho docente, são processos de longa duração e sem um estágio

final estabelecido *a priori*. Tais aprendizagens ocorrem, grande parte das vezes, nas situações complexas que constituem as aulas. A complexidade da sala de aula é caracterizada por sua multidimensionalidade, simultaneidade de eventos, imprevisibilidade, imediaticidade e unicidade. Professores enfrentam interesses e exigências que continuamente competem entre si e as decisões tomadas representam um equilíbrio entre múltiplos custos/benefícios. [...] Aprender a ensinar constitui, assim, um processo que perpassa toda a trajetória profissional dos professores, mesmo após a consolidação profissional (PEREZ, 2004, p. 259-260).

Do ponto de vista dos autores que adotam essa nova perspectiva, a formação inicial de professores já não é suficiente para a promoção de processos de aprendizagem da docência, ainda mais quando se sabe que: adotam modelos teóricos ultrapassados; instituições formativas sérias convivem com as de baixo nível; os programas seguem rigorosamente as orientações advindas dos organismos financiadores que ditam as regras das políticas públicas; muitos professores não têm formação adequada para ensinar a ensinar; entre outros aspectos.

A formação continuada de professores também sofreu, ao longo dos últimos anos, muitos questionamentos. O modelo tradicional ou clássico, baseado na oferta de cursos pelas universidades vem sendo criticado pela sua ineficiência no que diz respeito às alterações das práticas pedagógicas e pouco tem contribuído para mudanças efetivas em práticas consolidadas (MIZUKAMI et al. 2003; CANDAU, 1996).

Alguns modelos de pesquisa, utilizados como ferramentas de formação do professor – como os que adotam a perspectiva participativa, colaborativa -, apresentam características que são consideradas importantes para o desenvolvimento profissional dos professores. Apresentando diferentes formas de implementação e tendo como base as propostas de Dewey, Imbernón (2002) identifica alguns elementos que configuram esse modelo de formação, entre os quais destaco: a identificação pelos próprios professores de um problema ou tema de interesse geral a ser considerado na formação e delineado a partir da observação, da prática ou de conversas reflexivas; a proposição de diferentes formas de se coletar informações sobre o problema identificado; a análise dos dados coletados de forma individual ou coletiva; a realização de ações visando à implementação das mudanças necessárias; nova coleta de dados realizada após as mudanças para a verificação dos efeitos obtidos com as intervenções; e descoberta de novas possibilidades de mudanças e formação a partir da prática.

O mesmo autor ressalta, no entanto, que esse modelo de formação, baseado na pesquisa, pressupõe algumas características inerentes à organização institucional, indicadas a seguir:

- a) A formação requer um clima de comunicação e colaboração incondicional entre os professores, uma organização minimamente estável nas instituições educacionais. Tudo isso contribui para atingir os objetivos propostos.
- b) Considera-se fundamental que no momento de avaliar os resultados da formação, os professores participem no planejamento dessa avaliação e suas opiniões sejam levadas em conta.
- c) A formação é tanto mais efetiva quanto mais se aproxima do contexto organizacional do trabalho (formação na escola).
- d) Por fim, os professores só mudam suas crenças e atitudes de maneira significativa quando percebem que o novo programa ou a prática que lhes são oferecidos repercutirão na aprendizagem de seus alunos (IMBERNÓN, 2002, p. 76).

Está-se, portanto, num momento de mudança do paradigma de formação docente – da racionalidade técnica para a racionalidade prática<sup>7</sup> - e outras modalidades de formação continuada vêm ganhando destaque entre os formadores e pesquisadores em Educação: estas associam pesquisas de acadêmicos e o conhecimento prático de professores que atuam em diferentes contextos. Apesar de estes modelos serem construídos a partir de diferentes perspectivas, de modo geral podem ser "representados por três teses que sintetizam os principais eixos de investigação e de consenso entre os profissionais da educação" (MIZUKAMI et al., 2003, p. 27): privilegia-se a escola como local ideal para a formação continuada; todo o processo tem como referência o saber docente, isto é, aquele saber construído por meio de sua experiência profissional e acadêmica; consideram-se as diferentes etapas do desenvolvimento profissional dos professores, tratando de modo distinto os professores em início de carreira, os que já possuem uma larga experiência e aqueles que estão para se aposentar (CANDAUI, 1996).

A ênfase dada à escola como o local de formação continuada de professores considera, entre outros aspectos, que a aprendizagem da docência deve estar associada às necessidades específicas dos professores e das escolas. A centralização dos programas de formação continuada de professores na escola pode resultar em ganhos consideráveis tanto para os profissionais que nela atuam como também para os processos de ensino-aprendizagem desenvolvidos, mas são precisos alguns cuidados.

---

<sup>7</sup> O modelo da racionalidade prática dá estatuto de saber à prática, colocando-a em pé de igualdade com os conhecimentos teóricos que a sustenta, considerando os professores autônomos para criarem seus próprios caminhos.

Nesse sentido, considerar a escola como *locus* de formação continuada passa a ser uma afirmação fundamental na busca de superar o modelo clássico de formação continuada de professores. Contudo, não se alcança esse objetivo de uma maneira espontânea, não é o simples fato de estar na escola e desenvolver uma prática escolar concreta que garante a presença das condições mobilizadoras de um processo formativo. Uma prática repetitiva, mecânica, não favorece esse processo. Para que ele se dê é importante que essa prática seja uma prática reflexiva, uma prática capaz de identificar os problemas, de resolvê-los, e – as pesquisas são cada vez mais confluentes – que seja uma prática coletiva, uma prática construída conjuntamente por grupos de professores ou por todo o corpo docente de uma determinada instituição escolar (CANDAU, 1996, p. 144).

A formação centrada na escola atribui a essa instituição um *status* prioritário. Isso significa não apenas considerá-la uma instância formativa relevante, na qual pode ocorrer a construção de conhecimentos profissionais necessários para a docência e para o desenvolvimento da própria organização escolar, mas também que ela pode mudar quando seus professores mudam. Como afirma Imbernón (2002),

A formação centrada na escola envolve todas as estratégias empregadas conjuntamente pelos formadores e pelos professores para dirigir os programas de formação de modo a que respondam às necessidades definidas da escola e para elevar a qualidade do ensino e da aprendizagem em sala de aula e nas escolas. Quando se fala em formação centrada na escola, entende-se que a instituição educacional transforma-se em lugar de formação prioritária diante de outras ações formativas. A formação centrada na escola é mais que uma simples mudança de lugar da formação. [...] A formação centrada na escola pretende desenvolver um paradigma colaborativo<sup>8</sup> entre os professores (IMBERNÓN, 2002, p. 80).

É importante destacar que a *formação centrada na escola* não está necessariamente limitada ao espaço físico ocupado por ela. Tancredi e Reali (2005) manifestam-se a esse respeito, complementando as idéias de Candau (1996) e Imbernón (2002) em alguns aspectos:

Embora consideremos que, prioritariamente, a formação continuada deve centrar-se na escola e nas necessidades dos seus professores, esse “centrar-se” não precisa referir-se apenas ao espaço físico. Mais importante que isso é “centrar-se” nas necessidades dos professores, essas

---

<sup>8</sup> O autor destaca que o paradigma colaborativo baseia-se em alguns pressupostos: a escola como foco do processo de mudança; a escola deve “aprender” a alterar sua realidade cultural; o desenvolvimento de novos valores relacionados ao trabalho pedagógico, entre eles a interdependência, a comunicação, a colaboração; respeito e reconhecimento ao trabalho do professor; redefinição da gestão escolar.

sim contextualizadas em seu local de trabalho. Dessa forma, abre-se espaço para que a formação ocorra em outras instâncias (físicas) e mesmo a distância, sem que a escola deixe de ser um elemento fundamental. Ela apenas passa a estar presente através de seus professores, o que é da maior relevância. Nada adianta usar fisicamente o espaço escolar e oferecer aos professores programas “fechados” de formação, que não considerem o enfrentamento das situações vividas e que precisam ser superadas (TANCREDI e REALI, 2005, p. 3).

A perspectiva de formação docente em que o processo de formação está associado ao de pesquisa e é desenvolvido na escola tem apresentado alguns resultados importantes e revelado um alto potencial investigativo e formativo. O trabalho realizado por um grupo de pesquisadoras/professoras do Departamento de Metodologia de Ensino da Universidade Federal de São Carlos<sup>9</sup>, junto com professoras das séries iniciais do Ensino Fundamental de uma escola da rede pública, mostrou resultados que precisam ser considerados em trabalhos de formação continuada voltados para essa e outras populações de professores (MIZUKAMI et al., 2003):

1. As aprendizagens das professoras estão voltadas mais para o aspecto prático do que para o teórico. O interesse manifestado pelas professoras que participaram da pesquisa esteve diretamente relacionado à maior proximidade – dos temas, experiências e atividades propostos e desenvolvidos – com a prática em sala de aula.
2. A construção do conhecimento pedagógico foi o fio condutor do processo de desenvolvimento profissional das professoras. Essa indicação destacou a necessidade de tempo e oportunidades significativas de aprendizagem, para que essas professoras possam repensar seu papel em sala de aula e suas práticas pedagógicas e vencer eventuais resistências, construindo práticas mais compatíveis com a população que frequenta a escola e com os princípios defendidos por políticas públicas de educação.
3. A construção do conhecimento pedagógico do conteúdo foi considerada pelas professoras participantes do projeto o elemento mais importante na sua aprendizagem profissional. Entretanto, o domínio precário do conhecimento específico do conteúdo constituiu obstáculo para que o conhecimento pedagógico do conteúdo pudesse ser articulado, enriquecido e flexibilizado para diferentes situações.
4. Em termos de formação continuada, discutir sobre conceitos e conteúdos, afastados de práticas pedagógicas efetivas, parece dar mais resultados se o objetivo for levar os

---

<sup>9</sup> Projeto “A reflexão sobre a prática pedagógica como estratégia de modificação da escola pública elementar numa perspectiva de formação continuada no local de trabalho” – Programa Ensino Público – FAPESP, 1996-2000.

professores a refletir sobre formas alternativas de conceber o ensino da língua portuguesa e da matemática, por exemplo. Nesse sentido, oferecer elementos conceituais sem a intenção de convencer a pensar de outra forma possibilita o envolvimento no processo de formação, sem muitas tentativas de defesa.

Candau (1996) considera importante o reconhecimento e a valorização do saber docente em práticas de formação continuada de professores, destacando, de modo especial, os saberes da experiência com os quais o professor interage com as disciplinas e com os saberes escolares. A pesquisadora considera que:

Os saberes da experiência fundamentam-se no trabalho cotidiano e no conhecimento de seu meio. São saberes que brotam da experiência e são por ela validados. Incorporam-se à vivência individual e coletiva sob a forma de *habitus* e de habilidades, de saber fazer e de saber ser. É por meio desses saberes que os professores julgam a formação que adquiriram, a pertinência ou o realismo dos planos e das reformas que lhes são propostas e concebem os modelos de excelência profissional. Eles constituem hoje a cultura docente em ação, e é muito importante que sejamos capazes de perceber essa cultura, que não pode ser reduzida ao nível cognitivo (CANDAUI, 1996, p. 146).

Duas outras teorias têm se mostrado promissoras para a investigação e a formação continuada de professores: uma se relaciona ao desenvolvimento profissional dos professores enquanto pessoas adultas; a outra considera os ciclos vitais dos professores enquanto profissionais.

Diversos pesquisadores têm investigado os processos e estilo de aprendizagem de pessoas adultas. Alguns autores consideram que os professores, como adultos, são sujeitos cuja atividade profissional os envolve em situações formais e não formais de aprendizagem, de conhecimentos, competências, atitudes e disposições e, portanto, seus estilos de aprendizagem devem ser levados em conta no processo de desenvolvimento profissional.

Os estilos de aprendizagem proporcionam-nos uma primeira informação, necessária quando se trabalha na Formação de Professores, na medida em que é fundamental conhecer as características dos indivíduos que participam nesta actividade de aprendizagem. Contudo, tais estilos não devem ser entendidos como categorias fechadas que “rotulem” e determinem as possibilidades de aprendizagem dos indivíduos (GARCÍA, 1999, p. 50).

García (1999) apresenta as principais características da aprendizagem de pessoas adultas, destacando as que ocorrem em situações formais e as atividades que podem ser desenvolvidas em função da autonomia dessas pessoas.

Os adultos aprendem em situações diversas, em contextos mais ou menos organizados, em situações formais, organizadas, planejadas e que se desenrolam em instituições formativas. Nestas situações formais podem existir diversas modalidades de actividades em função do nível de responsabilidade e de autonomia dos adultos, como desde uma situação fortemente controlada pelo formador, devido à ausência de competência e conhecimento por parte dos adultos (professores), até situações formais de aprendizagem nas quais são os próprios adultos que, no âmbito de um programa estabelecido e negociado, podem dirigir a actividade de formação na medida em que possuem conhecimentos, experiência e motivação (GARCÍA, 1999, p. 50-51).

Knowles, citado por García (1999), apresenta os princípios de sua teoria, denominada “Andragogia”, que são importantes para a área de Formação de Professores:

1. O autoconceito do adulto, como pessoa madura, evolui de uma situação de dependência para a autonomia.
2. O adulto acumula uma ampla variedade de experiências que podem ser um recurso muito rico para a aprendizagem.
3. A disposição de um adulto para aprender está intimamente relacionada com a evolução das tarefas que representam o seu papel social.
4. Produz-se uma mudança em função do tempo à medida que os adultos evoluem de aplicações futuras do conhecimento para aplicações imediatas. Assim, um adulto está mais interessado na aprendizagem a partir de problemas do que na aprendizagem de conteúdos.
5. Os adultos são motivados para aprender por factores internos em vez de por factores externos (KNOWLES, citado por GARCÍA, 1999, p. 55).

As teorias sobre os ciclos vitais dos professores, por sua vez, buscam compreender a evolução das pessoas adultas, em especial dos professores, estabelecendo relações entre as idades, os ciclos vitais e as características pessoais e profissionais. Huberman (1992) identificou cinco etapas relacionadas ao ciclo de vida profissional dos professores: a entrada na carreira; a fase de estabilização; a fase de diversificação; o momento de serenidade e distância afetiva e/ou conservadorismo e lamentações; e o final da carreira. O autor destaca que as fases ou etapas do ciclo profissional não são lineares ou estáticas e constituem um processo complexo no qual influenciam múltiplas variáveis.

Considerar a existência desse ciclo, reconhecer que ele é um processo heterogêneo e complexo, que as necessidades dos professores não são as mesmas nos diferentes momentos de sua carreira profissional, são desafios para as propostas de formação continuada de professores, pois há necessidade de romper com os modelos padronizados e criar sistemas diferenciados que permitam aos professores realizar atividades adequadas às suas necessidades específicas e seu estágio de desenvolvimento (CANDAUI, 1996).

Além dos estudos de Huberman (1992), García (1999) faz referência aos de Burke, para quem o ciclo vital do professor deve ser entendido em função de duas dimensões: a pessoal e a organizacional. A primeira considera que existem diversos fatores que influenciam os professores, como suas relações familiares, suas crises pessoais etc. A segunda se relaciona ao ambiente organizacional, ou seja, as regulamentações da profissão, as formas de gestão, as expectativas sociais etc.

As tendências investigativas e de formação mencionadas mostram a potencialidade de modelos que: são centrados na parceria entre pesquisadores acadêmicos e professores em exercício; tomam as necessidades dos professores e as escolas como referência; valorizam os saberes práticos dos professores; consideram os processos de aprendizagem do adulto; reconhecem as diferentes fases do desenvolvimento profissional dos professores. Indicam, ao mesmo tempo, a necessidade de novas pesquisas que abordem outros aspectos relacionados ao desenvolvimento profissional da docência, entre os quais destaco os relacionados à ampliação da base de conhecimento para o ensino e/ou à construção dos diferentes saberes gerados e mobilizados em suas práticas pedagógicas.

O destaque tem importância, pois nenhuma formação, sob nenhum modelo, pode surtir efeitos se os professores não detiverem os saberes necessários para ensinar, que são variados, mas têm como ponto de partida os conhecimentos dos conteúdos específicos que ensinam. Qualquer que seja a vertente teórica e metodológica da formação, sem esses conhecimentos a docência estaria debilitada e não suportaria as mudanças impostas pela Sociedade do Conhecimento às escolas. É sobre esses conhecimentos profissionais que trata o item a seguir.

## **A base de conhecimento para o ensino e o processo de raciocínio pedagógico dos professores**

Em relação aos conhecimentos profissionais que os professores precisam possuir para uma atuação profissional adequada, bem como para a tomada de decisões acertadas nas situações complexas de ensino que ocorrem em sala de aula, alguns pesquisadores têm se debruçado, destacando-se, entre eles, Shulman (1986, 1987).

Esses estudos apontam a necessidade de construção de uma base de conhecimento (SHULMAN, 1986, 1987; WILSON, SHULMAN e RICHERT, 1987) que é composta por conhecimentos de diferentes tipos e naturezas e que inclui um conjunto de compreensões, habilidades e recursos intelectuais que um professor utiliza para lidar com as complexas situações de ensino-aprendizagem que ocorrem em sua prática e realizar processos de ensino e aprendizagem eficientes. Essa base de conhecimento não é fixa e imutável; é continuamente alterada durante o processo de desenvolvimento profissional do professor.

Para esses pesquisadores, os professores utilizam muitos tipos de conhecimento quando estão tomando decisões sobre o conteúdo de suas aulas e também quando as desenvolvem. A base de conhecimento profissional proposta por eles é composta, de forma geral, por três grandes categorias de conhecimentos: conhecimento de conteúdo específico; conhecimento de conteúdo pedagógico; conhecimento pedagógico do conteúdo. Cada uma dessas categorias de conhecimentos que compõem a base de conhecimento para o ensino é apresentada a seguir, de forma resumida, tendo como referência os estudos realizados por Shulman (1986, 1987); Wilson, Shulman e Richert (1987); Mizukami et al. (2003); Tancredi e Reali (2005).

**O conhecimento de conteúdo específico** é formado pelos conceitos básicos de uma área específica do conhecimento que precisam ser dominados pelo professor. Essa categoria de conhecimento inclui a estrutura substantiva e sintática da matéria. O conhecimento substantivo diz respeito ao corpo de conhecimentos gerais de uma matéria, os conceitos específicos de uma disciplina, as definições; o conhecimento sintático se relaciona com o domínio que o professor tem sobre os paradigmas de investigação de cada disciplina, das questões relacionadas à validade, tendências e perspectivas de cada área. Esse conhecimento influencia o quê e como os professores ensinam.

**O conhecimento de conteúdo pedagógico** abrange o conhecimento de teorias e princípios de ensino e aprendizagem, o conhecimento dos alunos, das formas de condução e

gerenciamento da sala de aula, da interação entre os alunos, de estratégias instrucionais, de outros conteúdos, de conhecimento curricular. Essa categoria de conhecimento transcende o domínio de uma área específica do conhecimento e se relaciona aos aspectos pedagógicos gerais.

O **conhecimento pedagógico do conteúdo** está relacionado à compreensão que o professor tem sobre o que significa ensinar uma disciplina ou um tópico específico de um determinado componente curricular e quais são os princípios e técnicas adequadas para que se efetive esse ensino. É um tipo de conhecimento que emerge quando o professor transforma o conhecimento de conteúdo específico com a finalidade de ensiná-lo (WILSON, SHULMAN e RICHERT, 1987). De posse desse conhecimento o professor sabe, entre outras coisas: como ensinar determinada disciplina; quais os processos de aprendizagem dos alunos; como uma disciplina está organizada no material didático; quais tópicos são mais adequados para comporem a grade curricular; identificar as dificuldades específicas de aprendizagem dos alunos, as concepções equivocadas ou incompletas mais comuns; quais capacidades devem ser desenvolvidas pelos alunos para que estes possam adquirir certos conceitos.

Shulman (1986) considera o conhecimento pedagógico do conteúdo, característico da atividade docente, como um conhecimento que incorpora os aspectos do conteúdo mais relevantes para serem aprendidos pelos alunos. Nessa categoria de conhecimento, e considerando a maioria dos tópicos regularmente ensinados em uma área específica, ele inclui: as representações mais úteis de idéias; as analogias mais poderosas; ilustrações, exemplos, explicações, demonstrações; uma compreensão do que torna a aprendizagem de tópicos específicos de uma disciplina fácil ou difícil (as concepções e pré-concepções que os estudantes de diferentes idades e repertórios trazem para as situações de aprendizagem). Enfim,

Trata-se de conhecimento de importância fundamental em processos de aprendizagem da docência. É o único conhecimento pelo qual o professor pode estabelecer uma relação de protagonismo. É de sua autoria. É aprendido no exercício profissional, mas não prescinde dos outros tipos de conhecimento que o professor aprende via cursos, programas, estudos de teorias etc. É importante, por fim, que se considere que embora Shulman não coloque em forma destacada o *conhecimento da experiência* como uma categoria da base de conhecimento, a experiência está presente em todo o processo de raciocínio pedagógico (TANCREDI e REALI, 2005, p. 15).

Conhecer a base de conhecimento para o ensino que um professor deve ter para ensinar bem a todos os seus alunos é importante, mas não é suficiente quando se pretende investir em processos formativos de professores. É preciso saber, ainda, como os professores transformam esses conhecimentos em prática efetiva. Shulman (1987) também estudou esse processo e o denominou de processo de raciocínio pedagógico.

O processo de acessar o conhecimento e construir novos conhecimentos por meio da avaliação, observação, testagem e reflexão sobre certos contextos e práticas caracteriza o processo de raciocínio pedagógico (SHULMAN, 1987) que, de forma conjunta com a base de conhecimento para o ensino, compõem modelos explicativos de processos de aprendizagem da docência. Os conhecimentos profissionais necessários à docência são construídos por meio desse processo.

Por meio do processo de raciocínio pedagógico pode-se conhecer e analisar como os conhecimentos profissionais são acionados, relacionados e construídos durante as ações de ensino e aprendizagem. Ele é constituído por seis elementos comuns ao ato de ensinar: compreensão, transformação, instrução, avaliação, reflexão e nova compreensão (WILSON, SHULMAN e RICHERT, 1987). A Figura 1 ilustra o modelo de raciocínio pedagógico proposto por esses pesquisadores.

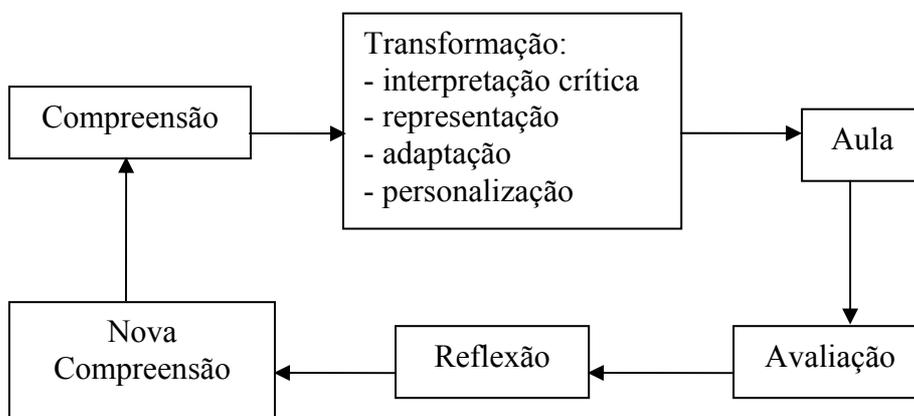


Figura 1 – Modelo de Raciocínio Pedagógico - Wilson, Shulman e Richert (1987, p. 119)

Analisando a Figura 1 pode-se perceber que o processo de raciocínio pedagógico começa com a **compreensão**. Os professores precisam compreender a estrutura substantiva e sintática do conteúdo a ser ensinado e estabelecer relações entre o tópico específico que irão ensinar e outros conceitos dentro de uma área de conhecimento e de áreas relacionadas. Um professor de Matemática, por exemplo, para ensinar Geometria precisa entender as relações entre a Geometria Plana e a Geometria Espacial; entre pontos, retas e

planos; entre polígonos e figuras esféricas etc. Sem compreender os conceitos teóricos básicos um professor provavelmente terá dificuldade de completar o ciclo do raciocínio pedagógico de forma eficaz, ou seja, de ensinar Geometria de forma que todos os alunos aprendam.

O processo de **transformação** envolve de fato transformar o conhecimento do conteúdo específico – de natureza científica – em conteúdo adequado para ser ensinado. Quatro são os subprocessos presentes na transformação: interpretação crítica, representação, adaptação e personalização (adaptação a casos específicos). Esses subprocessos, juntos, produzem um plano, uma série de estratégias para uma aula, uma unidade ou um curso.

A interpretação crítica relaciona-se à revisão do material instrucional à luz da compreensão que o professor tem de sua matéria. Ele verifica se há erros nos textos que pretende utilizar, se houve mudança de interpretação em tópicos existentes em livros didáticos etc. Uma vez analisado o material instrucional de forma crítica, o professor passa a considerar suas formas alternativas de representação.

Em relação à representação, é importante que o professor possua um repertório constituído de metáforas, analogias, ilustrações, atividades, tarefas, exemplos, demonstrações etc., que pode utilizar para transformar o conteúdo em ensino.

A adaptação envolve o ajuste às características dos estudantes em geral – como habilidades, gênero, motivações, conhecimentos anteriores, concepções prévias, entre outras – e mesmo do contexto de atuação, que podem influenciar o modo pelo qual o material é representado. Por exemplo, um professor de Matemática, ao planejar uma aula sobre Geometria, deve considerar o conhecimento prévio dos alunos sobre as formas que estão presentes no mundo físico e usar esse conhecimento no desenvolvimento de uma compreensão mais sofisticada/científica da matéria.

A personalização refere-se à adaptação do material para estudantes específicos de uma determinada classe, numa espécie de individualização do ensino.

A **instrução** (aula propriamente dita) consiste no desempenho observável do professor. Envolve o registro de todos os passos de uma aula: o gerenciamento, os agrupamentos, a coordenação das atividades de aprendizagem, as explanações, os questionamentos e discussões etc.

A **avaliação** acontece durante e após a aula. O professor verifica constantemente e de maneira informal, durante a aula, a compreensão e os equívocos de seus alunos; avalia o conhecimento dos alunos de modo mais formal, por meio de provas e exames.

A **reflexão** consiste na avaliação que o professor faz de sua própria atuação. É um processo de aprendizagem a partir de sua experiência. Isso ocorre quando o professor revê o ensino e a aprendizagem e busca reconstruir os eventos, as emoções e as realizações.

A **nova compreensão** fecha o ciclo do processo de raciocínio pedagógico apresentado pelos pesquisadores americanos. Ela é uma compreensão enriquecida, aperfeiçoada, um novo entendimento do processo de ensino e aprendizagem, com um aumento da consciência sobre os propósitos da instrução, sobre os conhecimentos que compõem a base de conhecimento para o ensino e sobre os atores envolvidos no ato de ensinar – professor e alunos. A nova compreensão é decorrência da conscientização que o professor tem sobre o desenvolvimento do processo de raciocínio pedagógico.

Os trabalhos de Shulman impulsionaram - e continuam sendo referenciais teóricos de investigações científicas - diversos outros estudos sobre a eficácia e os processos de pensamento dos professores relacionados ao ensino de disciplinas específicas.

Na área de Educação Matemática, a partir de 1991 diversos autores passaram a discutir as relações entre o saber disciplinar e o pedagógico-disciplinar do professor de Matemática. Na revisão dos estudos relacionados aos saberes dos professores de Matemática, Sztajn (2002) identificou que a utilização do conceito de saber pedagógico-disciplinar<sup>10</sup> era feita de várias formas. Em todos os trabalhos analisados essa categoria de conhecimento – o saber pedagógico-disciplinar – aparecia como a *soma* ou a *mistura* do saber disciplinar com o saber pedagógico. A definição precisa desse conceito, a descrição de sua formação e transformação ao longo do tempo foram pontos que variaram bastante nos textos analisados.

Embora o conceito de saber pedagógico-disciplinar tenha sido utilizado por diferentes autores de forma variada, Sztajn (2002) afirma que é no conjunto dos textos publicados que tal conceito pode ser mais bem compreendido e utilizado pelos educadores matemáticos. A autora apresenta aspectos importantes que caracterizam o saber pedagógico-disciplinar: o conhecimento que o professor possui dos alunos e de seus processos cognitivos; a escolha feita pelo professor de tarefas/atividades adequadas para o ensino de um conceito (no caso a Matemática); a dimensão de domínio, familiaridade e relação do professor com o conteúdo matemático em si; entre outras. Segundo a autora, as características do saber pedagógico-disciplinar precisam ainda ser ampliadas com o objetivo de incluir outros fatores que influenciam a relação entre o saber do professor e sua prática de ensino de Matemática.

---

<sup>10</sup> A expressão saber pedagógico-disciplinar utilizada por Sztajn (2002) equivale ao conceito de conhecimento pedagógico do conteúdo de Shulman (1986, 1987).

Seymour e Lehrer (2006), investigando a evolução de um componente da base de conhecimento para o ensino, destacam a natureza dinâmica do desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo a partir da análise de discursos de uma professora e de alunos gerados em situações relacionadas ao ensino e aprendizagem da Matemática. Os resultados da pesquisa realizada por eles, durante dois anos indicam:

1. A evolução gradual e contínua da prática docente e do conhecimento pedagógico do conteúdo da área de Matemática (funções e gráficos) da professora participante da pesquisa.
2. O desenvolvimento de formas específicas de auxílio aos alunos, por parte da professora, no que tange à compreensão de conceitos matemáticos. Esses diferentes modos de assistência aos alunos foram se originando a partir de conversas (discursos) realizadas entre a professora e os alunos durante a prática docente. Houve o desenvolvimento de um padrão básico de assistência de acordo com o contexto de ensino.
3. A professora foi construindo gradualmente representações e explicações para que os alunos compreendessem tópicos específicos da Matemática.
4. A professora foi desenvolvendo novas formas de ensinar Matemática a partir da análise de discursos realizados com seus alunos; as evidências indicam que ela passou a guiar o seu ensino pelas contingências da prática. Aos poucos ela foi desenvolvendo generalizações estáveis para ajudar os alunos em suas dificuldades e para que eles começassem a falar e a pensar a linguagem matemática de forma adequada.
5. As interações efetuadas com os alunos em práticas passadas guiam as interações e práticas presentes. Nesse sentido, para os pesquisadores, o conhecimento pedagógico do conteúdo implica uma “sintaxe da prática”, ou seja, as palavras que formam os discursos (de alunos e professores) e o reconhecimento de padrões nesses discursos são de fundamental importância para o desenvolvimento de uma prática docente que contribua para o aperfeiçoamento do raciocínio dos alunos sobre determinado conteúdo matemático; o reconhecimento de tais padrões pode provocar transformações no modo de desenvolvimento de atividades didáticas da Matemática.

Esse estudo de Seymour e Lehrer (2006) é relevante porque mostra de forma clara que a ampliação do repertório de conhecimentos de um professor (das formas de se ensinar determinado conteúdo, das possíveis dificuldades dos alunos etc.) pode servir como plataforma estável para inovações no ensino considerando a existência de novos alunos, novos materiais e novas ferramentas.

Ainda em relação aos elementos da *base de conhecimento* para o ensino, García (1999) apresenta uma categorização dos componentes do conhecimento profissional que os professores necessitam possuir para uma atuação satisfatória. Sua categorização apresenta quatro grupos de conhecimentos: o conhecimento do conteúdo, o conhecimento psicopedagógico, o conhecimento didático do conteúdo e o conhecimento do contexto. Essa categorização apresenta pontos convergentes, de certa forma, à adotada por Wilson, Shulman e Richert (1987) e Shulman (1986, 1987).

O conhecimento do conteúdo refere-se ao conhecimento que os professores precisam possuir sobre a matéria que ensinam (conhecimento do conteúdo específico, para Shulman). O conhecimento psicopedagógico relaciona-se com o ensino, com a aprendizagem, com os alunos, com os princípios gerais de ensino, tempo de aprendizagem, gestão da sala de aula, técnicas didáticas, planificação do ensino, teorias do desenvolvimento humano, entre outros (ou seja, é o conhecimento do conteúdo pedagógico de Shulman). O conhecimento didático do conteúdo representa a combinação entre o conhecimento da matéria a ensinar e o conhecimento pedagógico e didático de como a ensinar (conhecimento pedagógico do conteúdo, nesse caso). O conhecimento do contexto diz respeito ao local onde se ensina assim como a quem se ensina. García (1999) considera que os professores também precisam conhecer as características socioeconômicas e culturais do bairro em que a escola está inserida, as oportunidades que este oferece para ser integrado no currículo, as expectativas dos alunos, a escola, sua cultura, seus professores, as suas normas de funcionamento entre outros (estes são conhecimentos que, de certa forma, para Shulman fazem parte do conhecimento pedagógico do conteúdo, que exige a transformação e adaptação do conteúdo para situações específicas).

Percebe-se, na categorização de García, uma especificação de situações de aprendizagens da docência, que podem realmente fazer diferença, quando consideradas, na atuação dos professores. Outros autores vão à mesma direção que García, detalhando os conhecimentos necessários para ensinar.

Ponte, Oliveira e Varandas (2003) estão entre os que ampliam o repertório de conhecimentos profissionais necessários à docência. Esses autores incluem: os conhecimentos relacionados à prática docente em sala de aula; o acompanhamento dos alunos; a participação em atividades e projetos escolares; a interação do professor com a comunidade escolar e não-escolar; o trabalho em associações profissionais; o conhecimento de teorias e questões educacionais; o conhecimento da área de atuação do professor; o conhecimento especializado em relação à sua atividade, ou seja, o conhecimento dos elementos necessários ao ensino de

sua disciplina. Esses autores destacam, no repertório de conhecimentos, os relacionados ao uso crítico das tecnologias de informação e comunicação em práticas educativas. Nesse aspecto, afirmam que:

Parte importante do conhecimento profissional dos professores diz respeito ao uso das TICs como ferramentas cada vez mais presentes na atividade dos professores de matemática, constituindo: a) um meio educacional auxiliar para apoiar a aprendizagem dos alunos; b) um instrumento de produtividade pessoal, para preparar material para as aulas, para realizar tarefas administrativas e para procurar informações e materiais; c) um meio interativo para interagir e colaborar com outros professores e parceiros educacionais. Os professores precisam saber como usar os novos equipamentos e software e também qual é seu potencial, quais são seus pontos fortes e seus pontos fracos. Essas tecnologias, mudando o ambiente em que os professores trabalham e o modo como se relacionam com outros professores, têm um impacto importante na natureza do trabalho do professor e, desse modo, na sua identidade profissional (PONTE, OLIVEIRA e VARANDAS, 2003, p. 163).

Uma discussão importante acerca dos saberes dos professores é apresentada por Tardif (2006). Para esse autor, o saber docente<sup>11</sup> se compõe de vários saberes provenientes de diferentes fontes. “Pode-se definir o saber docente como um saber plural, formado pelo amálgama, mais ou menos coerente, de saberes oriundos da formação profissional e de saberes disciplinares, curriculares e experienciais” (TARDIF, 2006, p. 36). Embora com outras palavras, Tardif aponta elementos muito semelhantes aos de Shulman, que poderiam ser incluídos nas mesmas categorias. No detalhamento aparecem acréscimos que ampliam as categorizações anteriores.

Os saberes originários da formação profissional são aqueles transmitidos pelas instituições formadoras de professores. Referem-se aos conhecimentos produzidos pelos pesquisadores das ciências da educação que devem ser incorporados às práticas pedagógicas dos professores. Também fazem parte dessa categoria os saberes pedagógicos, ou seja, aqueles relacionados a doutrinas ou concepções provenientes de reflexões sobre a prática educativa que conduzem a sistemas de representação e de orientação da atividade educativa (TARDIF, 2006).

Os saberes disciplinares são definidos por Tardif (2006) como aqueles que correspondem aos diversos campos do conhecimento, tais como se acham hoje integrados nas universidades e cursos sob a forma de disciplinas (matemática, geografia, biologia etc.). Esses

---

<sup>11</sup> Nesse texto considero saberes e conhecimentos necessários para ensinar como sinônimos.

saberes são transmitidos nos cursos e departamentos universitários e emergem da tradição cultural e dos grupos produtores de tais saberes.

Os saberes curriculares são apropriados pelos professores ao longo de suas carreiras. Correspondem aos discursos, objetivos, conteúdos e métodos selecionados pela instituição escolar para uma formação erudita. São os programas escolares que os professores devem aprender a aplicar durante o exercício profissional (TARDIF, 2006).

A categoria dos saberes experienciais é destacada por Tardif (2006) como sendo aquela que engloba os saberes que fundamentam a prática pedagógica e sinalizam a competência profissional dos professores. Os saberes que fazem parte dessa categoria são construídos pelos próprios professores durante o exercício de suas funções e na prática profissional. Tais saberes surgem da experiência e são por ela validados. Utilizando as palavras do próprio autor:

Pode-se chamar de saberes experienciais o conjunto de saberes atualizados, adquiridos e necessários no âmbito da prática da profissão docente e que não provêm das instituições de formação nem dos currículos. Estes saberes não se encontram sistematizados em doutrinas ou teorias. São saberes práticos (e não da prática: eles não se superpõem 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. Eles constituem, por assim dizer, a cultura docente em ação (TARDIF, 2006, p. 48-49).

Com o objetivo de identificar e classificar os saberes dos professores levando em conta o pluralismo do saber profissional, Tardif (2006) propõe um modelo tipológico que relaciona os saberes dos professores com as fontes sociais de aquisição e os modos de integração no trabalho docente. O Quadro 1 apresenta esse modelo tipológico.

**QUADRO 1 - Os saberes dos professores, Tardif (2006, p. 63)**

<b>Saberes dos professores</b>	<b>Fontes sociais de aquisição</b>	<b>Modos de integração no trabalho docente</b>
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 profissionais nas instituições de formação de professores
Saberes provenientes dos programas e livros didáticos usados no trabalho	A utilização das “ferramentas” dos professores: programas, livros didáticos, cadernos de exercícios, 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

Fonte: (TARDIF, 2006, p. 63)

Como pode ser percebido no Quadro 1, Tardif (2006) procura situar o saber docente na interface entre o individual e o social, entre o ator e o sistema, tendo como objetivo captar a natureza social e individual da docência como um todo.

Dentre as categorias dos saberes dos professores apresentadas por Tardif (2006), uma assume um papel de destaque: são os saberes experienciais. Ao detalhar esse saber da experiência Tardif procura esboçar uma teoria denominada “epistemologia da prática docente”. Trata-se de saberes:

1. ligados às funções dos professores; ele é mobilizado, modelado e adquirido na experiência;
2. cuja utilização depende de adequação às funções, problemas e situações específicas do trabalho docente;
3. mobilizados e modelados no âmbito das interações entre os professores e os demais atores educativos; impregnados de normatividade, de afetividade e que recorrem a procedimentos de interpretação de situações rápidas, instáveis, complexas etc.;
4. sincréticos e plurais; repousam sobre vários conhecimentos e sobre um saber-fazer que são mobilizados e utilizados em contextos variados e contingentes da prática profissional;
5. heterogêneos que mobilizam conhecimentos e formas diferentes de saber-fazer; são adquiridos de fontes diversas, em lugares variados, em momentos diferentes;
6. complexos que englobam tanto os comportamentos do professor quanto sua consciência discursiva;
7. abertos, permeáveis, que integram experiências novas em função das mudanças na prática ou nas situações de trabalho;
8. personalizados; trazem a marca do professor;

9. existenciais, pois estão ligados tanto às práticas como à história de vida do professor;
10. “experenciados”, desenvolvidos no trabalho docente e que modelam a identidade do professor no exercício profissional;
11. temporais; evoluem ao longo da carreira docente, da história de vida profissional e implicam socialização e aprendizagem da profissão;
12. sociais, construídos pelo professor em interação com diversas fontes sociais de conhecimentos, de competências, de saber-fazer; são provenientes da cultura, da escola, dos pares, das universidades etc. São saberes que fazem com que o professor se posicione diante dos outros conhecimentos e construa uma hierarquização de saberes em função de seu trabalho.

Analisando as idéias dos diferentes autores citados é possível perceber que muitas delas são convergentes, e mesmo, complementares. Pode-se considerar que os autores citados vão à mesma direção quando falam sobre os saberes docentes e os conhecimentos necessários para ensinar. Praticamente, as idéias de um detalham e complementam as dos outros. A diferença entre a categorização e/ou o significado das expressões utilizadas para definir os diferentes tipos de conhecimento de que o professor necessita para ensinar é muito tênue e, de fato, torna difícil escolher uma expressão e descartar outra. Uma reorganização desses conhecimentos e nomenclaturas que considero adequada para o estudo desenvolvido será apresentada mais adiante, com as justificativas para a decisão tomada.

Até o momento foram apresentadas algumas características do processo de pensamento dos professores, do conhecimento de que necessitam para ensinar seus alunos e da transformação desse conhecimento em prática efetiva, ou seja, do processo de raciocínio pedagógico. No próximo tópico esses assuntos serão relacionados de forma mais direta à área de Matemática, com ênfase para a Geometria que é proposta para os anos iniciais do ensino fundamental.

### **A base de conhecimento para o ensino de Geometria nas séries iniciais do Ensino Fundamental: o foco de uma proposta de desenvolvimento profissional de professores**

Pretende-se, nesse item, estabelecer algumas relações entre os saberes gerais sobre a aprendizagem da docência e a base de conhecimento para o ensino e sua aplicação numa área específica, a Matemática. De modo particular, objetiva-se olhar mais de perto a

Geometria e o seu ensino, tendo como disparadoras duas questões essenciais: como deve se configurar a base de conhecimento e o processo de raciocínio pedagógico de professores que ensinam Geometria nas séries iniciais da escola fundamental? Que ações formativas podem ser desenvolvidas para ampliar/construir essa base de conhecimento e aperfeiçoar o processo de raciocínio pedagógico desses professores?

Tendo em vista essas questões, busquei, no presente estudo, investigar as contribuições de um curso de formação continuada de professores, na modalidade a distância, via Internet, para a ampliação da base de conhecimento para o ensino e para o aprimoramento do processo de raciocínio pedagógico de professoras que atuavam nas séries iniciais do Ensino Fundamental. De forma complementar procurei, com a realização da pesquisa-intervenção, investigar a configuração e o desenvolvimento desse modelo de formação continuada para que os participantes pudessem ampliar sua base de conhecimento e aprimorar seu processo de raciocínio pedagógico, considerando a área de Geometria.

Os principais motivos para a escolha dessa área do conhecimento – a Geometria – como elemento para o desenvolvimento da investigação estão apresentados a seguir.

Para situar o leitor na área de interesse apresenta-se, em primeiro lugar, um breve panorama sobre a situação do ensino de Matemática e de Geometria no Brasil. Toma-se como referência os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática por ser a última proposta oficial divulgada como orientação e apoio aos professores dessa área.

O ensino da Matemática no Brasil, em particular da Geometria, vem apresentando sérios problemas. Entre os fatores que contribuem para essa situação, os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática destacam a inadequada formação dos professores (BRASIL, 1998).

Estudos voltados para a área da Geometria (como os de PAVANELLO, 1993; LORENZATO, 1995; FONSECA et al., 2002; NACARATO e PASSOS, 2003; CRESCENTI, 2005) identificaram sérios problemas relacionados ao seu ensino ou à sua pouca presença nos currículos e nas práticas escolares e ao precário domínio de conhecimentos geométricos por parte dos professores.

Passos (2005) aponta alguns desses problemas: é pequena a presença dos conteúdos na escola fundamental; apesar de existir a recomendação, nas propostas curriculares de órgãos governamentais, para que a Geometria seja ensinada a partir da manipulação de objetos, do reconhecimento das formas geométricas e somente no final do processo aproximar-se da sistematização, pouca coisa tem sido realizada em sala de aula. A

autora relaciona o despreparo dos professores em relação aos conteúdos de Geometria com essas situações.

O aprendizado geométrico é importante para os alunos nesse nível de ensino e as possibilidades de aprendizagens matemáticas futuras estão diretamente relacionadas à atuação adequada do professor. Por isso é importante a indicação de Passos (2005) e deve ser motivo de reflexões.

Considerando que o conhecimento básico da geometria é fundamental para os indivíduos interagirem em seu meio e também que esse conhecimento compreende conceitos de geometria, suas propriedades e relações simples, os quais deveriam ser introduzidos nas séries iniciais, para que na seqüência do ensino fundamental os alunos pudessem compreender de forma significativa seus fundamentos, os professores dessas séries precisam conhecer as idéias fundamentais da geometria e as diferentes maneiras de propiciar contextos favoráveis que levem os alunos à aprendizagem (grifo meu) (PASSOS, 2005, p. 19).

Portanto, para que haja um ensino adequado de Geometria nas séries iniciais do Ensino Fundamental, os professores deveriam possuir uma base de conhecimento geométrico sólido (conhecimento do conteúdo específico) e dispor de estratégias de ensino adequadas (conhecimento do conteúdo pedagógico), acessando os diferentes tipos de conhecimentos nas situações complexas de ensino-aprendizagem que ocorrem em sala de aula.

As características apresentadas relacionadas à problemática do ensino de Geometria, com ênfase na formação insuficiente dos professores que atuam nas séries iniciais e na importância de um aprendizado geométrico adequado pelos alunos desde essas séries, remetem a discussão ao processo de formação continuada de professores.

Especificamente nas séries iniciais do Ensino Fundamental, Fonseca et al. (2002) analisam a formação dos professores e dão indicações de como devem ser propostas voltadas para a superação desse problema:

Se faltam aos professores conhecimentos em relação aos conteúdos da Geometria que se lhes propõe que ensinem, cremos que esse estado não poderá ser modificado pela via da realização de cursos de caráter prescritivo, sejam de cunho teórico expositivo, sejam calcados na mera execução de atividades propostas pelos formadores. Nossa experiência com os professores tem mostrado, ao contrário, a necessidade de um trabalho mobilizador de todos os tipos de conhecimentos e práticas dos docentes para que a tarefa de formação seja mais adequada (FONSECA et al., 2002, p. 118-119).

Tancredi et al. (2005) desenvolveram uma pesquisa-ação junto a professoras das séries iniciais do ensino fundamental, que tinha como um de seus objetivos favorecer o seu desenvolvimento profissional e que em determinado momento teve como foco a construção da base de conhecimento de matemática das professoras. As autoras colocam que:

A construção da base de conhecimento de matemática foi uma consequência das reflexões das professoras sobre a experiência pessoal de aprender e ensinar matemática, o que, por sua vez, favorecia a compreensão e a possível modificação das práticas pedagógicas adotadas, pois o modo como aprenderam matemática influi na percepção sobre como essa aprendizagem ocorre e analisar suas experiências prévias como alunas pode favorecer o estabelecimento das relações entre a própria aprendizagem, as teorias de aprendizagem aprendidas durante a formação (básica e continuada) e a condução do processo educativo. A reflexão sobre a própria aprendizagem, associada ao conhecimento teórico que adquiriram durante a formação profissional, também é importante porque as professoras precisam saber como as crianças aprendem matemática para poderem escolher os melhores meios de ajudá-las nesse processo (TANCREDI et al., 2005. p. 286).

Entre os conhecimentos produzidos com o desenvolvimento dessa pesquisa destacam-se alguns relacionados aos conhecimentos necessários para ensinar, que apontam problemas existentes no ensino-aprendizagem de Matemática:

1. Os conteúdos ensinados abrangiam: números e operações, medidas, espaço e forma e tratamento da informação – que são os conteúdos sugeridos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais da área de Matemática. Os mesmos temas eram abordados nas quatro séries, com pequena variação no grau de complexidade e profundidade.
2. A metodologia adotada para o ensino de tais conteúdos praticamente era a mesma para todas as séries e classes; as professoras faziam uso de explicações, materiais concretos e oralidade; a avaliação era padronizada, feita por meio de observações de desempenho, realização de exercícios, provas e análise da participação em sala de aula.
3. As professoras da escola preocupavam-se bastante com a aquisição, pelos alunos, de procedimentos operatórios para a resolução de problemas aritméticos; a aprendizagem de conceitos não teve ênfase considerada desejável.
4. O uso de jogos como uma metodologia de ensino da matemática ocorreu de forma superficial. Eram propostos mais como fixação e divertimento do que como disparador para a aprendizagem.

5. Havia pouco trabalho em grupo e predominância de trabalhos individuais na maioria das classes.
6. As professoras procuravam relacionar a matemática escolar com a vida cotidiana de seus alunos, utilizando, para o desenvolvimento de alguns conceitos, associações que poderiam favorecer a aplicabilidade ou a ilustração de conceitos e operações (folheto de supermercado, por exemplo). É importante ressaltar que, apesar de válida, essa estratégia não é suficiente para aprender matemática de forma compreensiva.
7. Um grupo de professoras procurava valorizar o processo de aprendizagem da matemática em vez de centrar-se no ensino de regras e na obtenção dos resultados. Entretanto, a maioria desenvolvia uma prática de ensino tradicional, não considerando os percursos individuais de seus alunos.

Com o desenvolvimento dos trabalhos de intervenção associados à pesquisa alguns resultados foram conseguidos (TANCREDI et al., 2005).

1. Houve um trabalho significativo de reconstrução do planejamento de ensino, mas práticas obsoletas continuaram convivendo com outras mais inovadoras.
2. Houve pouco avanço no que diz respeito à ultrapassagem dos aspectos mnemônicos presentes no ensino.
3. A alteração no modo de agir em sala de aula dependeu mais das disposições pessoais de cada professora do que da apresentação de opiniões/sugestões de colegas.
4. A experiência na série lecionada pode ser considerada um fator de forte aceitação pelos pares no que diz respeito à definição de conteúdos e metodologias de ensino da matemática.

De modo geral, as autoras consideram que o trabalho desenvolvido pode ter sido um ponto de partida para mudanças no ensino de Matemática daquela escola; em situações futuras as professoras talvez pudessem exercer sua autonomia na condução do processo de ensino-aprendizagem, com maior liberdade para inovar, tanto em conteúdos como em metodologias.

De forma mais geral, as autoras avaliam que o trabalho desenvolvido pelas professoras da escola, em parceria com as pesquisadoras da Universidade, possibilitou reflexões sobre o quê e como trabalhar a matemática nas quatro séries do Ensino Fundamental, mas indicaram a necessidade de as políticas públicas levarem em conta, nos programas de formação continuada de professores, as especificidades da profissão docente e as características desse grupo profissional para que as mudanças aconteçam de forma efetiva.

Nesse sentido, propõem que

... a formação dos professores em serviço seja contemplada, pois há necessidade de que eles conheçam em profundidade os conteúdos que ensinam – o que nem sempre ocorre –, para poderem ajudar os alunos a se apropriarem deles de forma a utilizá-los não só para a continuidade dos estudos, mas para a atuação na sociedade de forma crítica e produtiva. Isto é mais importante ainda quando se considera que a escola vem, tradicionalmente, desenvolvendo conteúdos factuais, conceituais e procedimentais de forma mecânica e isolada, surgindo, atualmente, a necessidade de aprender de forma mais compreensiva e de desenvolver, ao lado desses tipos de conteúdos, conteúdos atitudinais de diferentes naturezas. Se essa formação em serviço não for devidamente atendida, as reformas curriculares podem estar servindo para ajustar o sistema escolar às necessidades sociais do momento, mas não para o modificar em sua essência (TANCREDI et al., 2005, p. 288).

As pesquisas citadas evidenciam que muitos dos professores que atuam nas séries iniciais do Ensino Fundamental não dominam adequadamente os conteúdos matemático-geométricos que devem ser ensinados nesse nível de escolaridade. Indicam, também, que há sérios problemas na forma como tais conteúdos são desenvolvidos em sala de aula. Tratando-se especificamente da área da Geometria, apontada em diferentes estudos como problemática, os conteúdos presentes na grade curricular precisam ser ensinados de forma adequada para que conceitos mais complexos sejam abordados nas séries posteriores. As estratégias adotadas para o ensino desses conteúdos precisam ser coerentes com as especificidades dessa área e adaptadas ao nível de desenvolvimento cognitivo dos alunos.

Os PCN (BRASIL, 2000), estabelecem, entre outras coisas, os conteúdos e orientações didáticas para o ensino dessa disciplina em todo o território nacional como forma de assegurar uma formação básica comum. Cabe aos professores que atuam nesse nível realizar um trabalho que atenda às exigências mínimas indicadas nesse documento.

Nos PCN, os conteúdos geométricos podem ser encontrados em dois blocos: “Espaço e Forma” e “Grandezas e Medidas”. No primeiro bloco de conteúdos, a geometria é destacada como sendo uma área importante para o desenvolvimento de habilidades de pensamento; compreensão, descrição, percepção, representação, organização do mundo físico; observação de semelhanças e diferenças entre formas; identificação de regularidades; entre outras coisas. No segundo bloco, que tem um caráter mais utilitário e prático em função das aplicações dos conceitos de grandezas e medidas em atividades cotidianas, os conceitos geométricos são apresentados associados às atividades que envolvem grandezas e medidas;

esse tipo de abordagem pode possibilitar uma melhor compreensão de conceitos relativos ao espaço e às formas.

Focando o bloco de conteúdo denominado “Espaço e Forma” do primeiro ciclo do Ensino Fundamental (1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> séries), os PCN (BRASIL, 2000, p. 72-73) indicam os seguintes conteúdos conceituais e procedimentais para serem desenvolvidos:

- Localização de pessoas ou objetos no espaço, com base em diferentes pontos de referência e algumas indicações de posição.
- Movimentação de pessoas ou objetos no espaço, com base em diferentes pontos de referência e algumas indicações de direção e sentido.
- Descrição da localização e movimentação de pessoas ou objetos no espaço, usando sua própria terminologia.
- Dimensionamento de espaços, percebendo relações de tamanho e forma.
- Interpretação e representação de posição e de movimentação no espaço a partir da análise de maquetes, esboços, croquis e itinerários.
- Observação de formas geométricas presentes em elementos naturais e nos objetos criados pelo homem e de suas características: arredondadas ou não, simétricas ou não, etc.
- Estabelecimento de comparações entre objetos do espaço físico e objetos geométricos – esféricos, cilíndricos, cônicos, cúbicos, piramidais, prismáticos – sem uso obrigatório de nomenclatura.
- Percepção de semelhanças e diferenças entre cubos e quadrados, paralelepípedos e retângulos, pirâmides e triângulos, esferas e círculos.
- Construção e representação de formas geométricas.

Além dos conteúdos conceituais e procedimentais indicados anteriormente, os PCN (BRASIL, 2000, p. 75) também propõem as atitudes que devem ser desenvolvidas pelos alunos em relação à aprendizagem da Matemática. Nesse aspecto, e englobando itens relacionados a todos os blocos de conteúdos, são sugeridos os seguintes conteúdos atitudinais:

- Desenvolvimento de atitudes favoráveis para a aprendizagem de Matemática.
- Confiança na própria capacidade para elaborar estratégias pessoais diante de situações-problema.
- Valorização da troca de experiências com seus pares como forma de aprendizagem.
- Curiosidade por questionar, explorar e interpretar os diferentes usos dos números, reconhecendo sua utilidade na vida cotidiana.
- Interesse e curiosidade por conhecer diferentes estratégias de cálculo.

- Valorização da utilidade dos elementos de referência para localizar-se e identificar a localização de objetos no espaço.
- Sensibilidade pela observação das formas geométricas na natureza, nas artes, nas edificações.
- Valorização da importância das medidas e estimativas para resolver problemas cotidianos.
- Interesse por conhecer, interpretar e produzir mensagens, que utilizam formas gráficas para apresentar informações.
- Apreciação da organização na elaboração e apresentação dos trabalhos.

Para o segundo ciclo do Ensino Fundamental (3<sup>a</sup> e 4<sup>a</sup> séries), os conteúdos conceituais e procedimentais sugeridos pelos PCN (BRASIL, 2000, p. 88-89), dentro do bloco de conteúdos “Espaço e Forma” são:

- Descrição, interpretação e representação da posição de uma pessoa ou objeto no espaço, de diferentes pontos de vista.
- Utilização de malhas ou redes para representar, no plano, a posição de uma pessoa ou objeto.
- Descrição, interpretação e representação da movimentação de uma pessoa ou objeto no espaço e construção de itinerários.
- Representação do espaço por meio de maquetes.
- Reconhecimento de semelhanças e diferenças entre corpos redondos, como esfera, o cone, o cilindro e outros.
- Reconhecimento de semelhanças e diferenças entre poliedros (como os prismas, as pirâmides e outros) e identificação de elementos como faces, vértices e arestas.
- Composição e decomposição de figuras tridimensionais, identificando diferentes possibilidades.
- Identificação da simetria em figuras tridimensionais.
- Exploração das planificações de algumas figuras tridimensionais.
- Identificação de figuras poligonais e circulares nas superfícies planas das figuras tridimensionais.
- Identificação de semelhanças e diferenças entre polígonos, usando critérios como número de lados, número de ângulos, eixos de simetria, etc.
- Exploração de características de algumas figuras planas, tais como: rigidez triangular, paralelismo e perpendicularismo de lados, etc.
- Composição e decomposição de figuras planas e identificação de que qualquer polígono pode ser composto a partir de figuras triangulares.
- Ampliação e redução de figuras planas pelo uso de malhas.
- Percepção de elementos geométricos nas formas da natureza e nas criações artísticas.
- Representação de figuras geométricas.

Em relação aos conteúdos atitudinais do segundo ciclo, os PCN (BRASIL, 2000, p. 91-93) ampliam o rol do ciclo anterior considerando sempre o apoio do professor no que tange à aprendizagem:

- Confiança em suas possibilidades para propor e resolver problemas.
- Perseverança, esforço e disciplina na busca de resultados.
- Segurança na defesa de seus argumentos e flexibilidade para modificá-los.
- Respeito pelo pensamento do outro, valorização do trabalho cooperativo e do intercâmbio de idéias, como fonte de aprendizagem.
- Apreciação da limpeza, ordem, precisão e correção na elaboração e na apresentação dos trabalhos.
- Curiosidade em conhecer a evolução histórica dos números, de seus registros, de sistemas de medida utilizados por diferentes grupos culturais.
- Confiança na própria capacidade para elaborar estratégias pessoais de cálculo, interesse em conhecer e utilizar diferentes estratégias para calcular e os procedimentos de cálculo que permitem generalizações e precisão.
- Curiosidade em conhecer a evolução histórica dos procedimentos e instrumentos de cálculo utilizados por diferentes grupos culturais.
- Valorização da utilidade dos sistemas de referência para localização no espaço.
- Sensibilidade para observar simetrias e outras características das formas geométricas, na natureza, nas artes, nas edificações.
- Curiosidade em conhecer a evolução histórica das medidas, unidades de medida e instrumentos utilizados por diferentes grupos culturais e reconhecimento da importância do uso adequado dos instrumentos e unidades de medida convencionais.
- Interesse na leitura de tabelas e gráficos como forma de obter informações.
- Hábito em analisar todos os elementos significativos presentes em uma representação gráfica, evitando interpretações parciais e precipitadas.

No que tange às orientações didático-pedagógicas para o ensino dos conteúdos que fazem parte do bloco “Espaço e Forma” dos dois primeiros ciclos do Ensino Fundamental, os PCN (BRASIL, 2000) apresentam sugestões importantes. No primeiro ciclo sugere a proposição de atividades que ajudem os alunos a desenvolverem sua capacidade de estabelecer pontos de referência em seu entorno, para localização. Essas atividades podem ser realizadas a partir de deslocamentos no espaço, recebimento de instruções de localização, utilização de termos como esquerda, direita, giro, distância, deslocamento, acima, abaixo, ao

lado, na frente, atrás, perto. Também são recomendadas atividades envolvendo a construção de itinerários a partir de orientações dadas.

No segundo ciclo do Ensino Fundamental, as orientações metodológicas objetivam o aprofundamento de tópicos abordados no ciclo anterior e a ampliação conceitual. Para isso são sugeridas atividades matemáticas envolvendo a utilização de malhas, diagramas, tabelas e mapas. O estudo do espaço pode ser feito com a associação da Matemática a outras áreas do conhecimento, como a Geografia, a Astronomia, a Educação Física e a Arte. São desejáveis atividades que explorem a observação e a experimentação com figuras geométricas para o discernimento de características e propriedades comuns a certas classes de objetos geométricos.

Resumidamente, há indicação de que

Um trabalho constante de observação e construção das formas é que levará o aluno a perceber semelhanças e diferenças entre elas. Para tanto, diferentes atividades podem ser realizadas: compor e decompor figuras, perceber a simetria como característica de algumas figuras e não de outras etc. Dessa exploração resultará o reconhecimento de figuras tridimensionais (como cubos, paralelepípedos, esferas, cilindros, cones, pirâmides, etc.) e bidimensionais (como quadrados, retângulos, círculos, triângulos, pentágonos, etc.) e a identificação de suas propriedades (BRASIL, 2000, p. 128).

Outras atividades que possibilitam um ensino significativo de Geometria nas séries iniciais da escola fundamental: a percepção da presença da Geometria em elementos da natureza e em criações humanas; o uso de dobraduras, recortes, espelhos, empilhamentos, modelagens de formas em argila ou massa; construção de maquetes e utilização de alguns softwares de geometria dinâmica (BRASIL, 2000).

Percebe-se, analisando as recomendações dos PCN, que o professor tem um papel fundamental no processo de ensino-aprendizagem. Ele deve possuir uma sólida *base de conhecimento* para o ensino (composta minimamente pelo conteúdo específico e pedagógico geral) e desenvolver, em situações didáticas, um processo de raciocínio pedagógico que faça com que seus alunos construam, de forma significativa, os conceitos geométricos.

Entretanto, algumas pesquisas apontam que muitos professores das séries iniciais, em função de vários motivos, não estão preparados para uma atuação adequada no que diz respeito ao ensino da Matemática, em particular da Geometria. Um estudo realizado por Pavanello (2004) apontou algumas dificuldades:

As dificuldades de professores no reconhecimento de figuras geométricas planas, de seus elementos e propriedades, e, portanto, em atividades de classificação, indicam que o trabalho pedagógico realizado com eles nas diferentes instâncias de sua formação não lhes permitiu elaborar devidamente seus conceitos sobre as figuras geométricas planas. O estudo sugere ainda que as dificuldades dos professores em relação ao tema possivelmente devem estar se refletindo na concepção das crianças, uma vez elas limitam suas possibilidades de abordagem do tema com seus alunos e, conseqüentemente, a aprendizagem destes. Assim, parece possível afirmar que muitas das dificuldades das crianças em relação ao tema estudado podem estar relacionadas à atuação didática do professor, que se limita a “cobrar” dos alunos somente o nome das figuras, sem se preocupar com o reconhecimento de suas propriedades e componentes, atividade esta que é importante do ponto de vista da matemática. Parece, também, não haver uma preocupação em trabalhar as relações entre as figuras, o que não auxilia o aluno a progredir de um nível para outro, superior, da compreensão de conceitos (PAVANELLO, 2004, p. 135).

Outro estudo, de Fonseca et al. (2002), identificou algumas características do ensino de Geometria nas séries iniciais. No contexto investigado a Geometria era ensinada de forma linear e estática, com a apresentação de entes geométricos via desenhos e definições, por meio de uma ordem hierárquica de conceitos, dos mais simples aos mais complexos. Essa forma de ensino é criticada pelas pesquisadoras:

Os conceitos geométricos estudados exigem da criança um nível de abstração incompatível com o desenvolvimento do pensamento geométrico das mesmas e não apresentam uma preocupação explícita com as etapas desse desenvolvimento. De fato, as figuras planas elementares (quadrado, retângulo, triângulo e círculo) são facilmente reconhecidas e nomeadas pelas crianças. São formas que fazem parte do espaço real onde a criança se encontra, pois são comumente usadas nas construções e nos objetos. No entanto, as figuras planas são idealizações, já que elas não possuem espessura; portanto, o que as crianças podem *perceber* são representações dessas formas. Com base apenas na percepção é difícil para uma criança conceber um ponto (que não tem dimensão) ou uma reta (que só tem comprimento), pois esses entes não fazem parte do seu espaço sensível. Assim também é prematuro introduzirem-se os conceitos de segmento, semi-reta e ângulo, por intermédio de suas definições, nas séries iniciais (FONSECA et al., 2002, p. 46).

Fonseca et al. (2002) defendem que o ensino de Geometria deve contribuir para a ampliação e sistematização do conhecimento espontâneo que a criança tem do espaço em que vive porque a percepção e organização do mundo físico podem levar à representação e à modificação desse espaço. É importante ressaltar que as pesquisadoras, embora defendam

que se inicie o ensino da Geometria pela exploração do espaço físico, não sugerem que as formas planas e as relações entre elas devam ser deixadas somente para as séries finais do ensino fundamental.

O problema com o ensino de Geometria não é só do Brasil. No cenário internacional, as investigações efetuadas por Gálvez (2001) apontam para a existência de praticamente os mesmos problemas relacionados ao ensino de Geometria na escola primária<sup>12</sup>. Segundo a autora, nesse nível "não se ensina geometria para contribuir ao desenvolvimento, por parte dos alunos, do domínio de suas relações com o espaço, mas que se reduz a aprendizagem da geometria ao conhecimento de uma coleção de objetos definidos como fazendo parte de um saber cultural" (GÁLVEZ, 2001, p. 249). A autora corrobora a afirmação de que a aprendizagem geométrica dos alunos baseia-se simplesmente na memorização de nomes de figuras, mapas e fórmulas para o cálculo de áreas e volumes. Ela defende que

É possível, em um contexto escolar, gerar situações nas quais os alunos formulem problemas relativos ao espaço e tentem resolvê-los baseados em suas concepções espontâneas, introduzindo-se em um processo no qual deverão elaborar conhecimentos adequados e reformular suas concepções teóricas para resolver os problemas formulados (GÁLVEZ, 2001, p. 251).

Os PCN apontam numa direção semelhante, considerando que é no mundo físico que as crianças constroem suas primeiras noções espaciais por meio dos sentidos e dos movimentos, mas fazem também um alerta, como se verá no excerto a seguir.

Esse espaço percebido pela criança – espaço perceptivo, em que o conhecimento dos objetos resulta de um contato direto com eles – lhe possibilitará a construção de um espaço representativo – em que ela é, por exemplo, capaz de evocar os objetos em sua ausência. O ponto, a reta, o quadrado não pertencem ao espaço perceptivo. Podem ser concebidos de maneira ideal, mas rigorosamente não fazem parte desse espaço sensível. Pode-se então dizer que a Geometria parte do mundo sensível e o estrutura no mundo geométrico – dos volumes, das superfícies, das linhas e dos pontos. A questão que se pode levantar, então é: como passar de um espaço a outro? (BRASIL, 2000, p. 126).

O questionamento colocado é importante. A Geometria tem o privilégio de ser "encontrada" e "reconhecida" no mundo físico, mas ao mesmo tempo essa associação pode ser

---

<sup>12</sup> Praticamente as séries de 1ª a 4ª do Ensino Fundamental brasileiro.

origem de concepções espontâneas equivocadas, às quais os professores devem estar atentos e ajudar a ultrapassá-las.

Pais (1996) analisou o problema da relação da Geometria com o mundo físico vivenciado por alunos da escola básica. Investigou a importância do uso de objetos materiais, desenhos e imagens mentais como recursos didáticos e representativos do processo de construção de conceitos geométricos e encontrou uma provável correlação entre os recursos indicados com os aspectos intuitivo, experimental e teórico do conhecimento geométrico. Sua discussão aponta para as potencialidades desses recursos didáticos e também para o cuidado que se deve ter para o seu uso. De forma indireta, suas análises contribuem para a identificação de componentes importantes da base de conhecimento para o ensino de geometria que os professores precisam desenvolver.

O autor entende que os objetos, como parte material do mundo físico, podem ser associados às formas de alguns conceitos geométricos e, por isso, são chamados de materiais didáticos ou modelos físicos para o ensino da geometria. Essa possibilidade de associação dos objetos físicos com noções geométricas que devem ser adquiridas por alunos da escola básica faz com que esse recurso seja amplamente utilizado pelos professores. Entretanto, destaca que deve existir certo cuidado com a utilização dos objetos manipuláveis em situações didáticas para que os alunos possam gradualmente evoluir para níveis mais elevados de abstração, superando a materialidade do objeto (PAIS, 1996).

A representação de conceitos geométricos também pode ser feita por desenhos. Eles são elementos importantes no processo de conceituação geométrica. Entretanto, as possibilidades didáticas da utilização dos desenhos para a aprendizagem geométrica também dão margem a reflexões.

De início, pode-se destacar que, da mesma forma que o objeto, o desenho é também de natureza essencialmente concreta e particular, e, portanto, oposta às características gerais e abstratas do conceito. Esta correlação entre o particular e o geral, entre o concreto e o abstrato, que envolve a representação conceitual, revela, por si mesma, o desafio principal posto à atividade didática que é, como no caso dos objetos, a necessidade de transpor o próprio desenho. [...] É este uso extensivo do desenho que permite considerá-lo uma segunda forma de representação conceitual com um nível de complexidade bem maior do que a representação por um objeto (PAIS, 1996, p. 68-69).

O estudo da formação de imagens mentais associadas aos conceitos geométricos pode contribuir para a descoberta de formas adequadas de ensino de Geometria

na escola básica. Entretanto, a compreensão do processo de formação dessas imagens, bem como sua definição não são tarefas fáceis, principalmente quando elas estão relacionadas aos conceitos geométricos.

O indivíduo tem uma dessas imagens quando ele é capaz de enunciar, de uma forma descritiva, propriedades de um objeto ou de um desenho na ausência desses elementos. Assim, como as noções geométricas são idéias abstratas e, portanto, estranhas à sensibilidade exterior do homem, a formação de imagens mentais é uma consequência quase que exclusiva do trabalho com desenhos e objetos. [...] Para os interesses do ensino da geometria, são os objetos e os desenhos que podem principalmente estimular a formação de boas imagens e, neste contexto, elas constituem uma terceira forma de representação das noções geométricas. A natureza desta representação é bem mais complexa em relação ao uso de um objeto ou um desenho, mas, por outro lado, permite uma utilização muito mais rápida e eficiente (PAIS, 1996, p. 70).

A generalização e a abstração de conceitos geométricos são processos construídos ao longo do tempo pelos estudantes; influenciam nesses processos o mundo físico e as reflexões pessoais sobre este mundo. No processo de conceituação, os alunos utilizam recursos que são próximos e disponíveis, como as representações por objetos, desenhos e, posteriormente, imagens mentais. Muitas vezes, em função das dificuldades inerentes à abstração dos conceitos geométricos num estágio inicial de aprendizagem, há por parte dos alunos uma identificação entre o conceito e sua representação. A superação dessa identificação do particular com o geral apresenta-se como um grande desafio à aprendizagem geométrica em sua fase inicial (PAIS, 1996, p. 71). É precisamente nesse aspecto que os professores devem concentrar seus esforços pedagógicos. Entender o estágio de desenvolvimento intelectual de seus alunos e buscar formas de ensino que façam com que eles evoluam para a formação conceitual geométrica são tarefas fundamentais para os professores que ensinam Matemática.

As considerações feitas por Pais (1996), relativas à aprendizagem geométrica em nível inicial da escolaridade enfatizam que: a intuição tem relação com as imagens mentais, pois ambas apresentam disponibilidade de utilização e são essencialmente subjetivas; o objeto e o desenho são recursos auxiliares à construção de um conhecimento de natureza experimental, e não caracterizam as noções geométricas; na construção do conhecimento teórico da Geometria, ou seja, na construção dos conceitos geométricos, faz-se necessário utilizar recursos intuitivos e experimentais. Essas considerações fornecem subsídios para o

desenvolvimento de práticas pedagógicas que possibilitam a compreensão geométrica pelos alunos.

Tendo em vista a forma como a Geometria vem sendo ensinada nas escolas, os conhecimentos que os professores dispõem para ensinar e as características intrínsecas dos conceitos geométricos fica clara a necessidade de olhar atentamente a formação docente e estabelecer a base de seus conhecimentos para o ensino.

Para que um professor realize um trabalho adequado no que se refere ao ensino de Geometria nas séries iniciais da educação básica, é imprescindível que ele tenha uma sólida base de conhecimentos conceituais, ou seja, de conhecimentos do conteúdo específico. Essa base de conhecimento deve incluir, entre outros aspectos: o conhecimento da história da evolução dos conceitos geométricos no decorrer dos séculos, bem como os principais obstáculos nele envolvidos; a capacidade de transformação do conhecimento geométrico formalizado em um conhecimento passível de ser ensinado/compreendido pelos alunos; a compreensão de que o processo de transformação do saber científico em saber escolar é influenciado por fatores sociais e culturais, que os saberes escolares são construídos de forma contextualizada, com aproximações provisórias, necessárias à formação conceitual plena (BRASIL, 2000). A formação dos professores que ensinam Matemática precisa levar em consideração esses aspectos, especialmente quando não são especialistas na área de conhecimento – e, portanto não tiveram oportunidade de se debruçar mais detalhadamente sobre a gênese e a construção dos conceitos matemáticos – e precisam lançar mão daqueles que construíram no percurso como alunos na educação básica. Esse provavelmente é o caso dos docentes que lecionam nas séries iniciais do ensino fundamental.

Moreira e David (2005), analisando questões relacionadas à formação do professor de Matemática e aos saberes associados à prática educativa dessa disciplina, consideram importante diferenciar o conjunto de significados que os matemáticos profissionais atribuem à Matemática e o conjunto de saberes relacionados à educação matemática escolar. As duas faces do conhecimento matemático – a Matemática Acadêmica ou Científica e a Matemática Escolar<sup>13</sup> - apresentam características específicas e precisam ser analisadas segundo os objetos do conhecimento de cada uma.

---

<sup>13</sup> As expressões Matemática Acadêmica ou Matemática Científica são usadas pelos autores para se referir ao conjunto de conhecimentos científicos produzidos e percebidos pelos matemáticos profissionais. A expressão Matemática Escolar refere-se ao conjunto de saberes associados ao desenvolvimento do processo de educação matemática escolar.

Sem desconsiderar toda a trama de condicionamentos sociais e culturais que se prendem a qualquer construção dessa natureza, entendemos a Matemática Acadêmica e a Matemática Escolar como referenciadas, em última instância, nas condições em que se realizam as práticas respectivas do matemático e do professor de Matemática da escola. A prática do matemático tem como uma de suas características mais importantes, a produção de resultados originais de fronteira. Os tipos de objetos com os quais se trabalha, os níveis de abstração em que se colocam as questões e a busca permanente de máxima generalidade nos resultados fazem com que a ênfase nas estruturas abstratas, o processo rigorosamente lógico-dedutivo e a extrema precisão de linguagem sejam, entre outros, valores essenciais associados à visão que o matemático profissional constrói do conhecimento matemático. Por sua vez, a prática do professor de Matemática da escola básica desenvolve-se num contexto educativo, o que coloca a necessidade de uma visão fundamentalmente diferente. Nesse contexto, definições mais descritivas, formas alternativas (mais acessíveis ao aluno em cada um dos estágios escolares) para demonstrações, argumentações ou apresentação de conceitos e resultados, a reflexão profunda sobre as origens dos erros dos alunos etc. se tornam valores fundamentais associados ao saber matemático escolar (MOREIRA e DAVID, 2005, p. 21).

A distinção entre as formas de saber correspondentes à Matemática Científica e à Matemática Escolar – não sendo a Matemática Escolar um subconjunto da Matemática Científica e não ocorrendo a desqualificação do conhecimento matemático escolar frente ao acadêmico - é apontada pelos autores como fundamental para a análise do processo de formação e da prática do professor de Matemática.

Quando, ao contrário, essa distinção entre Matemática Científica e Matemática Escolar é explicitamente admitida como fundamento dos estudos sobre a prática profissional, sobre os saberes profissionais e sobre o processo de formação do professor, resulta uma outra percepção da complexidade da Matemática Escolar. Nesse caso, ela se funda na complexidade da própria prática educativa escolar e não mais nos valores específicos da Matemática Científica. Além disso, uma vez que a Matemática Escolar é reconhecida em sua especificidade, torna-se positivamente complicado analisar o conhecimento disciplinar isolado dos outros “componentes” dos saberes profissionais docentes. A Matemática Escolar constitui um amálgama de saberes regulado por uma lógica que é específica do trabalho educativo, ainda que envolva uma multiplicidade de condicionantes. Dessa perspectiva, uma reflexão profunda sobre o papel da Matemática Escolar no currículo da licenciatura pode contribuir para introduzir uma referência mais direta e intrínseca da prática escolar no processo de formação inicial do professor (MOREIRA e DAVID, 2005, p. 35).

Os autores consideram importante discutir a complementaridade entre os saberes da formação do professor e as questões relacionadas às práticas escolares. Essa complementaridade deve ser considerada no processo de formação do professor de Matemática.

Os condicionantes do processo de escolarização básica acabam por conformar uma lógica tácita, a qual orienta a incorporação dos diferentes saberes à Matemática Escolar. É no contexto de interação com essa lógica da prática escolar que a lógica interna da Matemática Científica, seus valores, seus métodos, suas técnicas e seus resultados passam por um processo de adaptação, filtração, revalorização e transformação, tendo como referência – implícita ou explícita – o ambiente educativo em que essas operações se realizam. [...] Trata-se de pensar o processo de formação do professor a partir do reconhecimento de uma tensão – e não identidade – entre educação matemática escolar e ensino da Matemática Acadêmica elementar (MOREIRA e DAVID, 2005, p. 44-45).

As colocações de Moreira e David (2005) nos mostram claramente o processo de transformação – uma etapa do processo de raciocínio pedagógico – que o professor precisa fazer para ensinar: precisa conhecer a Matemática Científica e utilizar esse conhecimento, juntamente com os pedagógicos, para transformá-la na Matemática Escolar a ser aprendida na escola básica.

Todos os conhecimentos apresentados e discutidos anteriormente formam um amálgama, que em situações de ensino-aprendizagem subsidiam, embora de forma nem sempre consciente, a prática pedagógica. Assim, quando se propõe a melhoria dessa prática é importante que se atue, na medida do possível, nos diferentes aspectos que a constitui.

Por outro lado, em virtude das características do conhecimento docente, que, entre outras coisas, é fluido, pessoal, dinâmico, processual, os professores aprendem sua profissão desde o tempo que iniciam sua escolarização, como alunos, por meio, inclusive, da observação e análise da prática de seus professores. A aprendizagem da docência, sob essa perspectiva, não se inicia nem se encerra nos cursos específicos de formação profissional de professores. Insere-se no processo que García (1999) denomina *desenvolvimento profissional dos professores*, e que tem como objetivo continuar a aprender ao longo da carreira e melhorar constantemente a sua competência e a aprendizagem dos alunos.

A terminologia utilizada em discursos e textos dos órgãos governamentais ligados à área educacional e das instituições formadoras de professores para se referir às atividades que visam o desenvolvimento profissional de professores ao longo do tempo ou à

sua formação permanente sofreu alterações e, algumas vezes, determinadas expressões foram consideradas equivalentes. Termos como: reciclagem, treinamento, aperfeiçoamento, capacitação, educação permanente, formação continuada, formação em serviço, desenvolvimento de professores, desenvolvimento profissional, foram usados para se referir a tais atividades. Entretanto, como apontam Marin (1995), Imbernón (2002) e García (1999), é importante e necessário destacar algumas diferenças entre tais expressões, uma vez que elas podem ter significados próprios e se referir a orientações conceituais distintas.

O conceito de desenvolvimento profissional de professores proposto por García apresenta várias características:

... tem uma conotação de evolução e continuidade que nos parece superar a tradicional justaposição entre formação inicial e aperfeiçoamento dos professores. Por outro lado, o conceito “desenvolvimento profissional dos professores” pressupõe, como mais adiante justificaremos, uma abordagem na formação de professores que valorize o seu carácter contextual, organizacional e orientado para a mudança. Esta abordagem apresenta uma forma de implicação e de resolução de problemas escolares a partir de uma perspectiva que supera o carácter tradicionalmente individualista das actividades de aperfeiçoamento dos professores (GARCÍA, 1999, p. 137).

A definição apresentada por Imbernón (2002) para se referir ao conceito de desenvolvimento profissional de professores é mais restrita, mas complementa de certa forma a de García (1999) visto se voltar para os meios de que tal processo formativo deve lançar mão:

O desenvolvimento profissional do professor pode ser concebido como qualquer intenção sistemática de melhorar a prática profissional, crenças e conhecimentos profissionais com o objetivo de aumentar a qualidade docente, de pesquisa e de gestão. Esse conceito inclui o diagnóstico técnico ou não de carências das necessidades atuais e futuras do professor como membro de um grupo profissional, e o desenvolvimento de políticas, programas e atividades para a satisfação dessas necessidades profissionais (IMBERNÓN, 2002, p. 44-45).

As características da formação e do desenvolvimento profissional dos professores que atuam na área específica de Matemática, apresentadas por Perez (2004), consideram que:

... a profissão docente exige o desenvolvimento profissional ao longo de toda a carreira; a formação é um suporte fundamental do desenvolvimento profissional; o desenvolvimento profissional de cada professor é da sua inteira responsabilidade<sup>14</sup> e visa a torná-lo mais apto a conduzir um ensino da Matemática adaptado às necessidades e interesses de cada aluno, contribuindo para melhorar as instituições educativas, assim como a realização pessoal e profissional; o desenvolvimento profissional envolve diversos domínios, como a Matemática, o currículo, o aluno, a aprendizagem, a instrução, o contexto de trabalho e o auto-conhecimento. A chave da competência profissional é a capacidade de equacionar e resolver problemas da prática profissional. A investigação, a curiosidade, o pensamento organizado aliado à vontade em resolver os problemas são ingredientes essenciais para o progresso em qualquer domínio da atividade humana. Não basta conhecer proposições e teorias. É preciso estudo, trabalho e pesquisa para renovar e, sobretudo, reflexão para não ensinar apenas “o que” e “como” lhe foi ensinado (PEREZ, 2004, p. 252).

O desenvolvimento profissional dos professores em geral, e o dos que ensinam Matemática em particular, pode ser realizado tendo como referência diferentes modelos formativos. As considerações apresentadas a seguir, relacionadas aos modelos de desenvolvimento profissional em função da orientação conceitual, aplicam-se, evidentemente, aos professores que atuam nas séries iniciais do ensino fundamental e que precisam ensinar Geometria.

García (1999) considera que há vários modelos de desenvolvimento profissional dos professores, os quais podem responder a diferentes interesses ou abordagens teóricas. Ele apresenta seis modelos formativos que se baseiam em três abordagens conceituais: orientação tecnológica, acadêmica; orientação prática interpretativa, cultural; orientação social reconstrucionista, crítica. Destaca que podem ocorrer complementações desses modelos em determinadas situações de formação.

O Quadro 2, mostrado a seguir, apresenta os seis modelos de desenvolvimento profissional proposto por García (1999, p. 192) e tem como objetivo indicar como um mesmo modelo pode dar lugar a diferentes práticas, em função das intenções e dos interesses dos formadores que os adotam.

---

<sup>14</sup> Embora cada professor precise se responsabilizar pelo seu desenvolvimento profissional, as políticas públicas educacionais devem garantir condições efetivas para isso, por exemplo, a diminuição da carga horária em classe para possibilitar formação na escola e em outros ambientes educacionais.

QUADRO 2 – Modelos de desenvolvimento profissional e orientações conceituais, García (1999, p. 192)

Modelos de desenvolvimento profissional	Orientação tecnológica, acadêmica	Orientação prática interpretativa, cultural	Orientação social reconstrucionista, crítica
AUTOFORMAÇÃO	Autoformação através de módulos auto-instrucionais, minicursos	Grupos de estudo sobre temas educativos; Investigação de um professor na sua classe com uma abordagem didática, prática	Grupos de estudo de professores sobre temas como: estereótipos culturais, a diversidade no currículo, nos livros de texto ...
REFLEXÃO, APOIO PROFISSIONAL E SUPERVISÃO	Supervisão clínica dirigida pelo supervisor, e centrada no domínio de competências docentes; Observação de condutas, procurando indicadores de eficácia	Supervisão clínica colaborativa, baseada na negociação e na reflexão; Apoio profissional mútuo entre colegas; Observação de aspectos visíveis e ocultos (crenças, teorias)	Supervisão clínica enfatizando os aspectos éticos, pessoais e políticos do ensino e da escola; Observação para ajudar o professor a confrontar e a reconstruir as suas teorias
DESENVOLVIMENTO CURRICULAR	Professor/es aplicando um currículo concebido externamente	Professores concebendo e aplicando nas suas aulas um projeto curricular de centro ou etapa através de um processo de colaboração	Professores, juntamente com alunos, pais e outros grupos, concebendo e desenvolvendo um projeto de inovação para melhorar situações de desigualdade, marginalização, estereótipos
FORMAÇÃO CENTRADA NA ESCOLA	Especialistas externos diagnosticam as necessidades da escola e planificam o processo de aperfeiçoamento dos professores	A totalidade dos professores trabalha colaborativamente com assessores externos, para compreender as necessidades e problemas da escola	A totalidade de professores, juntamente com alunos e pais, revêem a cultura da escola, desvelando os conflitos, relações de poder, micropolítica na escola, e procurando alargar os compromissos com a comunidade
CURSOS DE FORMAÇÃO	Curso centrado na aquisição de competências retiradas da investigação: instrução direta	Curso centrado em temas didáticos, que inclui estratégias de auto-análise e reflexão da prática: biografia, diários, casos. Os conteúdos apresentados incluem conhecimentos procedimentais	Curso centrado em conteúdos sobre diversidade, educação multicultural, coeducação, e que inclui estratégias de auto-análise e reflexão: biografia, diários, casos; São cursos introdutórios que podem ser seguidos de seminários de aprofundamento.
INVESTIGAÇÃO	Professor participando na investigação como sujeito investigado	Professores e alunos concebem e desenvolvem uma investigação para resolver problemas concretos, identificados de forma comum, com a possível assessoria de investigadores	Professores e outros grupos (alunos, pais, associações de vizinhos) investigam sobre as causas e possíveis melhorias de situações de injustiça, marginalidade

No âmbito desta pesquisa alguns aspectos dos modelos e das orientações apresentados no Quadro 2 foram considerados.

As atividades de formação continuada, planejadas e implementadas junto às professoras, ocorreram na forma de Minicursos à distância, via Internet, sobre Geometria. As professoras se inscreveram em função de seus interesses pessoais e/ou profissionais,

independentemente do incentivo de órgãos superiores das instituições a que estavam vinculados. Nesse sentido, buscaram espontaneamente sua autoformação, os conhecimentos e competências que consideravam importantes para a sua atuação profissional.

As atividades dos Minicursos tiveram uma orientação prática. Embora os temas estudados tivessem uma relação direta com aqueles propostos para o currículo escolar do nível de ensino em que as professoras trabalhavam e, assim, pudessem estar diretamente ligados às suas práticas, foram escolhidos pelo formador. As professoras-alunas puderam participar de grupos de discussão sobre esses temas, organizados e mediados pelo professor-pesquisador, com o objetivo de ampliar a base de conhecimento de cada uma pela troca/colaboração com pares ou com pessoas que sabem mais.

O modelo de formação priorizou a reflexão dos professores sobre seus conhecimentos e suas práticas e a colaboração entre pares. Para isso contou com o apoio do professor-pesquisador, uma vez que todas as atividades de formação estiveram sob a sua supervisão. Tais atividades consideraram todos os conhecimentos e as experiências que as professoras-alunas participantes já possuíam para questioná-los, aproveitá-los, aprofundá-los, ampliando sua base de conhecimento profissional para o ensino.

Aspectos dos modelos de desenvolvimento profissional “Cursos de Formação” e “Investigação”, apresentados no Quadro 2, também foram considerados, uma vez que a pesquisa-intervenção aconteceu na forma de Minicursos *online* com a finalidade de: ampliar a base de conhecimento das professoras-alunas sobre Geometria; indicar conhecimentos procedimentais ligados à Geometria; possibilitar que as professoras-alunas investigassem, refletissem sobre sua própria prática; que desenvolvessem atividades diferenciadas com seus alunos e as relatassem de forma reflexiva, analítica. Ou seja, as professoras-alunas participaram de atividades de formação e também de investigação, mesmo que de maneira não sistematizada, de suas práticas pedagógicas para aprimorá-las.

Assim, os modelos de orientação acadêmica e de orientação prática propostos por García foram aproveitados para compor a estrutura e o desenvolvimento da intervenção junto às professoras, tornando-se um modelo híbrido.

Especificamente em relação à Geometria, as orientações propostas às professoras durante o desenvolvimento da intervenção pedagógica – os Minicursos –, relacionadas à aprendizagem da docência para o ensino de conteúdos dessa área, tiveram como referência os Parâmetros Curriculares Nacionais. Outras considerações mais pontuais a esse respeito serão encontradas no capítulo 4, como subsídios para a compreensão da proposta construída.

Considerando os referenciais teóricos relacionados à aprendizagem da docência e ao processo de desenvolvimento profissional de professores, discutidos nesta seção, e as características do modelo de desenvolvimento profissional implementado na pesquisa-intervenção realizada, faz-se agora necessário olhar a educação a distância via Internet e a formação de professores no âmbito desta modalidade de ensino.

Na próxima seção serão apresentados: os principais conceitos relacionados à educação a distância via Internet; as características de ambientes virtuais de aprendizagem e de processos de mediação pedagógica desenvolvidos nesses ambientes; alguns programas/modelos voltados para a formação de professores na modalidade *online*, incluindo algumas experiências na área de Matemática. Essas referências teóricas, associadas às já apresentadas subsidiaram o planejamento e a implementação dos Minicursos e deram suporte ao desenvolvimento da pesquisa.

## 2.2 A Educação a Distância via Internet e a Formação de Professores: possibilidades e limites

As rápidas e variadas transformações que estão ocorrendo na estrutura econômica, social, política e cultural das sociedades contemporâneas, que caracterizam a chamada *Sociedade do Conhecimento*, evidenciam a necessidade de os indivíduos possuírem uma educação que os habilite para o exercício pleno da cidadania e reforçam a importância de aprender ao longo da vida. Nessa sociedade, todos precisam ser capazes de processar as informações disponíveis – em escala cada vez maior e com acesso facilitado pelas tecnologias de informação e comunicação – para transformá-las em conhecimentos necessários para a compreensão, atuação e eventual transformação do mundo em que estão inseridos.

Para atender às exigências de educação permanente de toda a população a escola básica precisa sofrer importantes transformações: na organização pedagógica e administrativa, no trabalho do professor em sala de aula e no contexto escolar como um todo, no currículo, no relacionamento com a comunidade. Para isso, alguns aspectos mínimos necessitam ser considerados: a formação dos professores, a melhoria das condições objetivas de trabalho, a participação efetiva da comunidade nas decisões tomadas pelas escolas e a presença das tecnologias na prática pedagógica e na formação dos professores. A realização dessas mudanças e o alcance desse novo nível educacional ainda se apresentam como grandes desafios aos sistemas escolares brasileiros.

Os processos educacionais, em particular aqueles desenvolvidos pela escola, precisam ser revistos porque o modelo mais usual de ensino, baseado na transmissão de informações pelo professor, já não é mais suficiente para a formação integral dos estudantes. Em todo momento, ao redor do planeta, novos conhecimentos são gerados e novas questões filosófico-científicas são colocadas. A tendência atual é a valorização de processos de construção de conhecimentos pelos aprendizes e professores, através de atividades desenvolvidas em ambientes colaborativos, físicos e/ou virtuais.

Para alcançar esse patamar educativo, entretanto, é preciso considerar que os professores são a mola mestra das mudanças, ou seja, o trabalho docente é fundamental. Para uma atuação adequada tendo em vista as exigências da *Sociedade do Conhecimento*, diferentes aspectos devem ser colocados em evidência pelas instâncias formadoras de professores, tanto em programas de formação inicial como nos de formação continuada. Considerando a disseminação da informática e do acesso à rede Internet, a importância e

necessidade de se formar continuamente e de se responsabilizar pelo próprio processo formativo e ao mesmo tempo a pouca disponibilidade de tempo para tal, dada a intensificação do trabalho que também caracteriza a *Sociedade do Conhecimento*, formação a distância, via Internet, pode ser um caminho.

Para Moran (2004), um ensino de qualidade envolve muitas variáveis, entre as quais destaca três:

1. As relacionadas à organização escolar: ela precisa ser inovadora, aberta, dinâmica, com projeto pedagógico coerente e participativo; precisa ter infra-estrutura adequada às necessidades, com tecnologias acessíveis, rápidas e renovadas.
2. As relacionadas ao pessoal docente: a escola deve congrega docentes bem preparados intelectual, emocional, comunicacional e eticamente; devem ser bem remunerados, estar motivados, ter boas condições profissionais, conhecer bem seus alunos para acompanhá-los e orientá-los.
3. As relacionadas aos alunos: eles devem estar motivados, preparados intelectual e emocionalmente; devem desenvolver a capacidade de gerenciamento pessoal e grupal.

O autor ressalta que um ensino de qualidade tem um custo financeiro elevado e demanda um longo tempo para ser alcançado, mas para que as mudanças aconteçam, as variáveis citadas anteriormente precisam ser consideradas. Para modificar a forma de ensinar, considerando o novo paradigma educacional da Sociedade do Conhecimento, alguns elementos são fundamentais: equilibrar o planejamento institucional e o pessoal nas organizações educacionais; integrar um planejamento flexível com criatividade sinérgica; alcançar um equilíbrio entre a flexibilidade e a organização; adaptar os programas previstos às necessidades dos alunos; adaptar o ensino às diferenças individuais, com respeito aos diferentes ritmos de aprendizagem; gerenciar as divergências, os tempos, os conteúdos, os custos, entre outros (MORAN, 2004).

Dentre os elementos mencionados por Moran para a realização de um ensino de qualidade, muitos estão diretamente relacionados ao trabalho docente. Nesse sentido, o papel do professor e os conhecimentos que ele deve possuir para realizar uma docência de qualidade, precisam ser analisados e considerados pelas políticas públicas. Aspectos relacionados à formação dos professores para uma atuação adequada tendo em vista as exigências educacionais atuais devem ser considerados em programas de formação inicial e continuada de professores.

O papel do professor precisará ser modificado. Ele deixará de ser o transmissor de informações ou “verdades científicas” para ser alguém que auxilie os alunos nos

complexos processos de construção de conhecimentos. É importante ressaltar que essa forma diferente de atuação, em momento algum minimiza a importância do professor na prática educativa. Pelo contrário, ele terá um papel fundamental na orientação de seus alunos, ajudando-os na construção de conhecimentos e fazendo com que eles tenham uma aprendizagem significativa. Nesse sentido,

O professor deverá incentivar o processo de melhorias contínuas e ter consciência de que a construção do conhecimento se dá por meio do processo de depurar o conhecimento que o aluno já dispõe. Para tanto, o professor deverá conhecer os seus alunos, incentivando a reflexão e a crítica e permitindo que eles passem a identificar os próprios problemas na sua formação, buscando soluções para o mesmo. Caberá ao professor saber desempenhar um papel de desafiador, mantendo vivo o interesse do aluno, e incentivando relações sociais, de modo que os alunos possam aprender uns com os outros e saber como trabalhar em grupo. Além disso, o professor deverá servir como modelo de aprendiz e ter um profundo conhecimento dos pressupostos teóricos que embasam os processos de construção de conhecimento e das tecnologias que podem facilitar esses processos (VALENTE, 2002, p. 43-44).

Tendo em vista que os cursos de formação inicial de professores (incluindo os de Matemática) não conseguem dotar os egressos de todos os conhecimentos necessários para uma atuação profissional adequada, que exige cada vez mais novos conhecimentos, habilidades, capacidade de inovações, adaptações etc., a formação continuada a distância via Internet pode contribuir de forma importante para o processo de desenvolvimento de professores. Algumas considerações sobre essa modalidade formativa serão apresentadas a seguir.

A tendência provável para a educação do futuro – incluindo a educação do professor - aponta para a convergência de dois grandes paradigmas educacionais. O ensino convencional e a educação aberta à distância tendem a diminuir suas diferenças, objetivando a criação de modelos nos quais metodologias e técnicas não presenciais serão utilizadas pelo sistema convencional, e instituições que oferecem cursos à distância passarão a adotar algumas atividades presenciais, conforme as exigências de certas áreas (BELLONI, 1999).

No que tange à organização ou à formatação de cursos à distância, Moran (2003) visualiza que:

Uma das formas predominantes nos próximos anos será a combinação de aulas por vídeo, teleconferência ou pela Internet com atividades individuais ou em pequenos grupos feitas antes e depois das aulas, parte *online* e parte *off-line*. Estamos caminhando para um conjunto de

situações de educação *online* plenamente audiovisuais. Caminhamos para processos de comunicação audiovisual, com possibilidade de forte interação, integrando o que de melhor conhecemos da televisão (qualidade da imagem, som, contar histórias, mostrar ao vivo) com o melhor da Internet (acesso a bancos de dados, pesquisa individual e grupal, desenvolvimento de projetos em conjunto, a distância, apresentação de resultados). Tudo isso exige uma pedagogia muito mais flexível, integradora e experimental diante de tantas situações novas que começamos a enfrentar. Não podemos confundir a educação *online* só com cursos pela Internet e somente pela Internet no modo texto (MORAN, 2003, p. 43).

Ainda em relação à concepção de cursos na modalidade *online*, Moran faz um alerta importante e apresenta duas situações que podem influenciar na sua qualidade:

Estamos aprendendo a desenvolver propostas pedagógicas diferentes para situações de aprendizagem diferentes. As instituições sérias, mesmo quando têm muitos alunos, encontrarão formas de organizá-los para que consigam aprender com qualidade. As instituições que só buscam o lucro organizarão cursos prontos, com pouca interação e apoio, massificando o processo de ensino-aprendizagem, como acontece também no presencial (MORAN, 2003, p. 43).

Assim como no mercado de trabalho no qual o conceito de flexibilização<sup>15</sup> vem ganhando força, na educação a flexibilização também aparece e tem diferentes significações. Belloni (1999) destaca que a flexibilização no campo da educação pode se dar: no *acesso* ao ensino, com a oferta de cursos (principalmente os de ensino superior) em espaços adequados a preços acessíveis; no *ensino*, com a oferta de cursos diversificados e em módulos, com mídias adequadas; na *aprendizagem*, exigindo do estudante mais autonomia e independência e propiciando o desenvolvimento de sua capacidade de gerenciamento da aprendizagem; na *oferta*, com o oferecimento de cursos em função das demandas tendo em vista a perspectiva de educação ao longo da vida. A autora ressalta que é preciso tomar “um grande cuidado na escolha de cursos e disciplinas que podem ser ensinadas puramente a distância e no provimento de atividades presenciais para disciplinas para as quais tais atividades são indispensáveis (por exemplo, laboratórios, estágios etc.)” (BELLONI, 1999, p. 106).

---

<sup>15</sup> Para Belloni (1999), o conceito de flexibilização aplicado ao mercado de trabalho capitalista tem significações contraditórias: ele pode significar a eliminação, pelas empresas, de mão-de-obra em função de novos meios tecnológicos e/ou processos produtivos; por outro lado, pode significar processos de trabalho menos desgastantes e em melhores condições.

Analisando questões relacionadas à qualidade de cursos de educação a distância voltados para a formação - inicial e/ou continuada - de professores, Neves (2005) apresenta alguns elementos que podem dar indícios de que tais cursos são de baixa qualidade. Para a autora, cursos que se resumem a um conjunto de materiais copiados, sem atividades práticas contextualizadas, com poucos recursos e estratégias didáticas, que não despertam nos participantes o desejo de interferir no meio em que vivem, com carga horária muito reduzida, provavelmente oferecem baixa qualidade. Por outro lado, a autora defende que cursos de educação a distância têm uma identidade própria e que não há um modelo único a ser seguido.

Os programas podem apresentar diferentes desenhos e múltiplas combinações de linguagens e recursos educacionais e tecnológicos. A natureza do curso e as reais condições do cotidiano dos alunos é que vão definir a melhor tecnologia, a necessidade de momentos presenciais em estágios supervisionados, laboratórios e salas de aula, a existência de pólos descentralizados e outras estratégias (NEVES, 2005, p. 138).

Entre os autores que têm mostrado que a Educação a Distância (EaD) se apresenta como uma modalidade importante para a formação continuada de professores encontra-se Pedrosa (2003), que defende a EaD como um modelo pedagógico alternativo cujo objetivo é oferecer o acesso à informação aos que desejam aprender. Desde que bem direcionada e com o apoio dos meios adequados, a EaD contribui para vencer as barreiras do acesso à educação, podendo viabilizar os princípios e fins da educação permanente dos professores. Em relação a esse aspecto diz que a EaD:

... pode contribuir para que professores vençam as barreiras do tempo, do espaço e da falta de recursos financeiros. A educação a distância pode oferecer oportunidades não apenas aos professores que se encontram distantes dos centros de difusão de informação, mas também àqueles que apesar de próximos a esses centros não dispõem de condições de regularidade no prosseguimento da sua formação (p. 79).

Nessa mesma linha de raciocínio, Fagundes et al. (2004) consideram que no caso específico do Brasil e de outros países da América Latina, com suas dimensões territoriais, distribuição desigual de renda e população e reformas educacionais em curso, a formação em serviço a distância pode ser uma modalidade importante - no que se refere à relação custo/benefício - para alcançar os resultados desejados em relação à formação de professores.

Embora concorde com as colocações dessas autoras, cabe destacar que os resultados obtidos com a formação de professores nessa modalidade se relacionam com a concepção pedagógica adotada nas diferentes ações formativas a distância. Um mesmo paradigma de formação docente pode ser adotado tanto em experiências presenciais como a distância. Há cursos a distância ou presenciais de formação inicial e continuada de professores que apresentam resultados muitos satisfatórios; há também cursos nessas duas modalidades cujos resultados, relacionados às suas contribuições para a ampliação dos conhecimentos dos participantes, são insignificantes. A concepção pedagógica que orienta o planejamento e o desenvolvimento de cursos a distância tem relação com os resultados alcançados por tais cursos.

Alguns resultados de experiências realizadas em EaD na formação de professores de diversos países da América Latina são apresentados na seqüência.

No projeto “Rede Telemática para Formação de Educadores: implantação da informática na educação e de mudanças nas escolas de países da América Latina 2000-2002”, financiado pela Organização dos Estados Americanos (OEA) e coordenado pelo ProInfo<sup>16</sup>/MEC/Brasil, que contou com a participação de pesquisadores de universidades de sete países, diversas ações foram desenvolvidas envolvendo profissionais de diferentes áreas, com resultados positivos<sup>17</sup>.

Uma ação vinculada ao projeto da OEA, desenvolvida de forma semipresencial na República Dominicana, com a utilização do ambiente virtual de aprendizagem *TelEduc* para as interações a distância, mostrou a potencialidade da telemática para a formação e capacitação docentes da educação básica e que profissionais com formações técnicas e pedagógicas podem interagir e compartilhar conhecimentos na busca de soluções de problemas por meio do desenvolvimento de projetos educacionais integrando a informática nas atividades escolares (SIDERICOUDES, 2004).

A análise do curso oferecido à distância denominado “Projetos de Aprendizagem”, vinculado ao Programa de Cooperação Internacional da OEA e desenvolvido com professores de escolas públicas e pesquisadores do Brasil, Argentina, Chile e Costa Rica, trouxe resultados importantes para a construção e a implementação de cursos a distância na formação de professores. Utilizando o ambiente virtual TecLec<sup>18</sup> e um modelo pedagógico

---

<sup>16</sup> Programa Nacional de Informática na Educação.

<sup>17</sup> Para maiores informações sobre os objetivos e os estudos realizados no âmbito do projeto citado, consultar [www.nied.unicamp.br/oea](http://www.nied.unicamp.br/oea).

<sup>18</sup> Ambiente virtual desenvolvido no Laboratório de Estudos Cognitivos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Informações mais específicas podem ser obtidas pelo site: <http://teclec.psico.ufrgs.br/oea2000>.

construtivista e dinâmico, que previa uma constante reconstrução do ambiente conforme as diferentes interações ou contribuições dos participantes, os trabalhos ali desenvolvidos, de forma colaborativa e interativa, produziram resultados originais e particulares, de acordo com os diferentes contextos em que foram desenvolvidos. Os resultados publicados sugerem algumas ações para o início de atividades em cursos virtuais, alertam sobre os problemas de conexão e compreensão das atividades que possam existir, sinalizam sobre as boas possibilidades oferecidas pelas ferramentas de comunicação (chat e fórum) e, o mais importante, indicam a construção de conhecimento pelos participantes no ambiente virtual de aprendizagem (FAGUNDES et al. 2004).

O curso de especialização em “Desenvolvimento de Projetos Pedagógicos com o Uso das Novas Tecnologias”, promovido pelo ProInfo/SEED<sup>19</sup>/MEC e implementado pela PUC-SP, apresentou resultados importantes no que diz respeito à formação continuada, via Internet, de professores da educação básica. Para Valente (2003), os resultados obtidos com a implementação desse curso indicaram que: é possível realizar a formação de educadores, à distância, via Internet, para que estes utilizem a informática como recurso no desenvolvimento de projetos pedagógicos com atividades contextualizadas de acordo com a realidade do ambiente de trabalho de cada professor; a abordagem pedagógica do "estar junto virtual"<sup>20</sup> se mostrou importante e válida para cursos de longa duração, como o que foi oferecido; a intervenção realizada foi importante como objeto de reflexão e pesquisa (vários estudos em nível de mestrado e doutorado foram desenvolvidos a partir dos dados obtidos com o curso); o curso possibilitou aprendizagens entre os docentes e monitores que implementaram suas disciplinas a distância, via Internet; e, finalmente, o tipo de formação propiciada aos professores foi séria e de qualidade, indo além, em muitos aspectos, da formação oferecida em cursos presenciais.

Outro projeto voltado para a formação-ação de professores para atuar em Educação a Distância, e que utilizou o ambiente virtual *Learning Space*, foi desenvolvido pelo Programa de Pós-graduação em Educação: Currículo, da PUC-SP. O Projeto Nave ([www.nave.pucsp.br](http://www.nave.pucsp.br)) – Pesquisa e Ensino para Formação de Professores e Novas Perspectivas Curriculares para Ambientes Virtuais e Colaborativos de Aprendizagem envolveu professores de diferentes áreas, alunos de pós-graduação do referido Programa e dos

---

<sup>19</sup> Secretaria de Educação a Distância do Ministério da Educação do Brasil.

<sup>20</sup> A abordagem pedagógica denominada por Valente de “estar junto virtual” será discutida nesta seção posteriormente. Além do “estar junto virtual”, outras abordagens relacionadas às ações de EAD serão discutidas para fundamentar a pesquisa efetuada.

cursos de Pedagogia e Licenciatura da Universidade. O contexto de criação do projeto e suas principais características são descritos por Almeida (2003, p. 205).

O contexto do projeto Nave foi criado na formação-ação de professores para atuar em EAD, os quais participavam da concepção e realização de atividades a distância com alunos professorandos, ao mesmo tempo em que desenvolviam investigações sobre essas atividades com o objetivo de desenvolver competência na utilização de ambientes virtuais de aprendizagem para a autoria em EAD, a interação, a mediação pedagógica e a investigação da própria prática em educação a distância.

As diferentes experiências em EaD direcionadas à formação de professores apresentadas anteriormente sinalizam as potencialidades dessa modalidade formativa. Apesar de os resultados estarem relacionados ao tipo de proposta implementada – a maioria delas para capacitar professores para lidar com ou utilizar a informática no seu trabalho -, é possível supor que a formação continuada de professores a distância via Internet pode ser realizada em praticamente todas as áreas do conhecimento e com vistas a diferentes finalidades, desde a construção de conhecimentos específicos de determinadas áreas do conhecimento como à disseminação de estratégias/metodologias para o ensino.

Na formação de professores que ensinam Matemática também se tem lançado mão dos recursos da educação a distância. As experiências formativas descritas a seguir tinham objetivos variados; entretanto, os resultados foram importantes e contribuíram para a construção e implementação da proposta formativa apresentada e analisada neste trabalho de tese.

Uma experiência de EaD relacionada à formação de professores de Matemática é discutida por Borba e Penteado<sup>21</sup> (2003). No curso de extensão a distância “Tendências em Educação Matemática”, oferecido pelo IGCE<sup>22</sup>/Unesp de Rio Claro para estudantes-professores graduados em Matemática, foram utilizados *chats*, lista de discussão, *e-mail* e *homepage* como mediadores. O objetivo do curso foi capacitar os participantes para discutir diversas tendências em Educação Matemática e habilitá-los, pelo menos de forma inicial, a entenderem o conceito de pesquisa na área mencionada. Os resultados desse estudo mostraram, entre outras coisas, que ocorreram indícios de diálogos multidirecionais e simultâneos entre os participantes; além disso, evidenciou a possibilidade de debates sobre

---

<sup>21</sup> Professores-pesquisadores em Educação Matemática da Universidade Estadual Paulista – Campus de Rio Claro.

<sup>22</sup> Instituto de Geociências e Ciências Exatas.

diversos temas ao mesmo tempo e o levantamento de novos temas e questões durante as interações síncronas. Também foram percebidos os interesses dos grupos e subgrupos, via sala de bate-papo, guiando diversas relações síncronas. Outro resultado observado refere-se à fragmentação do tempo para cada participante, ou seja, não houve uma participação linear durante os bate-papos, mas múltiplas vivências simultâneas.

O projeto de formação continuada de professores, denominado “Construindo Sempre Matemática”, realizado pelo Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas da PUC-SP no qual participaram seis mil professores da rede estadual paulista de educação básica é outra experiência que utilizou recursos de educação a distância no formato semipresencial. As principais características dessa modalidade de formação e os resultados observados são apresentados por Almeida (2003) e descritos a seguir:

1. Nos encontros presenciais os professores-alunos trabalharam na reconstrução de conceitos matemáticos e na elaboração de atividades a serem implementadas com seus alunos, em suas respectivas escolas.
2. Após a implementação das atividades planejadas, os professores utilizaram o ambiente virtual para a discussão dos resultados obtidos – via fórum -, para o recebimento de orientações dos formadores, para a socialização de experiências, para o esclarecimento de dúvidas e apresentação de descobertas.
3. No final de cada módulo de atividades, os professores-alunos enviaram relatórios aos formadores, que fizeram a análise dos conteúdos e estratégias utilizadas, sugerindo, inclusive, novas ações visando a superação de dificuldades e maximização dos avanços.
4. Os resultados parciais observados sugeriram a existência de reflexões sobre a própria prática por parte dos professores-alunos; essas reflexões foram evoluindo qualitativamente e favoreceram a identificação e interpretação, pelos professores-alunos, das manifestações dos alunos em relação às atividades, de questões relacionadas às aprendizagens e à proposição de outras ações que utilizassem uma metodologia similar.

Outro projeto de formação continuada de professores de Matemática, implementado com o uso de ferramentas de um ambiente virtual de aprendizagem é apresentado por Morgado (2003). O estudo, fruto de sua pesquisa de doutorado, analisou, entre outras coisas, o processo de formação de um grupo de professores do ensino fundamental e médio para o uso pedagógico de planilhas eletrônicas de cálculo. A pesquisa também procurou descrever as estratégias de elaboração e implementação do curso a

distância, levantar as possibilidades e condições necessárias para a sua implementação, avaliar o papel do formador e as contribuições do curso para a aquisição de conhecimentos pelos participantes.

Os principais resultados apontados por Morgado (2003) revelaram que: a) houve baixo nível de comunicação entre os participantes; no entanto, a comunicação com a formadora foi elevada; b) os participantes adquiriram conhecimentos matemáticos, computacionais e pedagógicos durante o curso; c) o curso foi avaliado pelos professores como mais difícil que o esperado e exigiu mais tempo do que o previsto; d) as interações ocorridas entre alunos e coordenadora, e com os materiais elaborados, contribuíram para a aquisição de novos conhecimentos; e) a participação ativa dos professores no curso foi influenciada pela experiência em informática e pela utilização de equipamentos adequados, tanto nas escolas como em suas casas; f) a falta de tempo dos professores e as mudanças ocorridas em suas vidas profissionais influenciaram a permanência e participação nas atividades do curso.

A utilização das tecnologias de informação e comunicação no processo de formação inicial de futuros professores de Matemática é apontada por Ponte, Oliveira e Varandas (2003) como elemento fundamental para a aquisição de conhecimentos importantes relacionados à docência e para a formação da identidade profissional de futuros professores. Os autores descrevem como desenvolveram uma disciplina num curso de formação inicial de professores de Matemática<sup>23</sup> cuja ênfase era explorar programas educativos voltados para essa área e, principalmente, construir *sites* na Internet sobre diversos temas de Matemática. Apesar de ser uma experiência relacionada à formação inicial de professores de Matemática para o uso das TIC<sup>24</sup>, seus resultados reforçam a importância de se discutir e utilizar diferentes tecnologias no processo de formação de professores de Matemática.

Os principais resultados descritos pelos pesquisadores portugueses Ponte, Oliveira e Varandas (2003) relacionados ao desenvolvimento da experiência formativa foram:

1. A perspectiva de trabalho adotada na disciplina conseguiu transformar as atitudes iniciais - de desconfiança e receio - dos formandos frente às TIC, levando-os a estabelecer uma relação positiva com essas tecnologias; com os trabalhos realizados junto à Internet, os futuros professores passaram a confiar mais nas possibilidades oferecidas pelas novas tecnologias, principalmente a Internet, aplicadas à educação.

---

<sup>23</sup> Disciplina denominada ICM - Interdisciplinaridade Ciências-Matemática, oferecida no quarto ano da Licenciatura em Ensino da Matemática na Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Segundo os autores, a proposta de trabalho da disciplina baseava-se na perspectiva de que os futuros professores deveriam conhecer novas tecnologias, explorar materiais e recursos e realizar projetos (a construção de sites).

<sup>24</sup> Tecnologias de Informação e Comunicação.

2. No que diz respeito ao uso educativo da Internet, os autores deduzem que ela “tem de ser equacionada em função dos alunos concretos, das condições reais de trabalho e do projeto pedagógico da escola e do grupo disciplinar onde o professor se insere” (p. 188).
3. A produção das páginas com conteúdos matemáticos na Internet possibilitou, entre outras coisas, muita pesquisa, reflexão e discussão, tendo reflexos positivos para a evolução conceitual dos futuros professores e para a adoção de um ponto de vista profissional em relação à Matemática.
4. Os futuros professores desenvolveram novas perspectivas sobre a utilização das TIC na educação matemática e foi possível a discussão/apreensão de metodologias de trabalho ativas para a promoção da aprendizagem matemática.
5. Os futuros professores, construindo as páginas na Internet, deixaram de ser apenas consumidores de produtos tecnológicos; passaram a assumir o papel de produtores de conteúdos matemáticos na rede de computadores. Com isso, puderam publicar suas atividades, interagir com outros alunos, professores e membros da comunidade educativa em geral.
6. A abordagem de formação adotada na disciplina se mostrou viável e útil para a formação inicial de professores; entretanto, a viabilidade está associada à existência de condições reais na instância formadora.

A utilização das TIC na formação inicial e continuada de professores de Matemática é vista pelos autores como um elemento fundamental no processo formativo. Destaca-se que a perspectiva de utilização adotada por eles tem uma abordagem crítica, ou seja, as Tecnologias de Informação e Comunicação devem ser vistas como elementos que contribuem para o desenvolvimento de conhecimentos profissionais e para a formação da identidade profissional dos professores. Nesse sentido afirmam que:

As TICs não são apenas ferramentas auxiliares de trabalho. São um elemento tecnológico fundamental que dá forma ao ambiente social, incluindo o ensino da matemática. Como tal, influenciam a evolução do conhecimento e da identidade profissional do professor de matemática. Os futuros professores precisam desenvolver confiança no uso dessas tecnologias e uma atitude crítica em relação a elas. Precisam ser capazes de integrá-las nas finalidades e nos objetivos do ensino da matemática. A tarefa dos programas de formação não é ajudar os futuros professores a aprender a usar essas tecnologias de um modo instrumental, mas considerar como é que elas se inserem no desenvolvimento de seu conhecimento e de sua identidade profissional. O currículo dessa disciplina proporciona aos futuros professores experiências aprofundadas de trabalho em projetos envolvendo as TICs, mas outros contextos

de trabalho precisam ser criados, levando em consideração outros aspectos dessas tecnologias em rápida expansão, especialmente seu potencial para interações e trabalho colaborativo a distância (grifo meu) (PONTE, OLIVEIRA e VARANDAS, 2003, p. 190).

Por essas referências percebe-se que a utilização da EaD nos processos de formação continuada de professores – da área específica de Matemática e também de outras – pode se constituir em uma opção metodológica importante e com resultados significativos. Entretanto, os resultados alcançados com o uso dessa modalidade de ensino estão ligados aos diversos paradigmas educacionais e modelos formativos adotados. Considerar as características das diferentes tecnologias utilizadas, o tipo de mediação pedagógica que pode ser estabelecida com essas tecnologias, os papéis de alunos e professores, entre outros aspectos, também é essencial para o sucesso da formação desejada.

Pedrosa (2003, p. 75-76) considera que

Qualquer projeto deve focalizar atentamente as necessidades dos alunos e, também, considerar sua base cultural e socioeconômica, interesses e experiências, níveis de educação, familiaridade com a tecnologia e preparação para um novo modelo de aprendizagem. Cada vez mais a educação a distância conjuga as tecnologias para atender melhor as necessidades de cada usuário. A diversidade de canais de comunicação – impressão, rádio, televisão, projetos na Internet, audioconferência, videoconferência, TV interativa etc. – permitem inúmeras possibilidades e combinações de uso das diferentes mídias na educação a distância. Qualquer que seja o modelo considerado, é fundamental o estudo de possibilidades da mediação pedagógica.

Masetto (2004), por sua vez, faz uma importante discussão acerca dos processos de mediação pedagógica que podem ser desenvolvidos com o uso das novas tecnologias<sup>25</sup> na educação. Para ele a mediação pedagógica relaciona-se ao comportamento do professor em situações de ensino-aprendizagem: o professor deve ser um facilitador, um incentivador da aprendizagem dos alunos, alguém que os auxilia na construção dos conhecimentos.

É a forma de se apresentar e tratar um conteúdo ou tema que ajuda o aprendiz a coletar informações, relacioná-las, organizá-las, manipulá-las, discuti-las e debatê-las com seus colegas, com o professor e com outras pessoas (interaprendizagem), até chegar a produzir um

---

<sup>25</sup> Para o autor, novas tecnologias abrangem: o uso da informática, do computador, da Internet, do CD-ROM, da hipermídia, da multimídia, de ferramentas de educação a distância e de outros recursos digitais disponíveis na atualidade para a utilização no processo de ensino-aprendizagem.

conhecimento que seja significativo para ele, conhecimento que se incorpore ao seu mundo intelectual e vivencial, e que o ajude a compreender sua realidade humana e social, e mesmo a interferir nela (MASETTO, 2004, p. 145).

Esse autor apresenta várias características da mediação pedagógica numa perspectiva de construção de conhecimentos pelos alunos. Os alunos têm um papel ativo na busca da aprendizagem e os professores se apresentam como mediadores pedagógicos, cujo processo de mediação inclui: o diálogo permanente entre professor e alunos; a troca de experiências; a formulação de questões, problemas ou a apresentação de dúvidas; a orientação nas dificuldades apresentadas pelos alunos; a garantia da dinâmica do processo de aprendizagem; a proposição de situações-problema e desafios; o incentivo a reflexões críticas sobre tópicos estudados; a criação de intercâmbios entre as aprendizagens e o mundo real; a associação entre os conhecimentos adquiridos e os novos conceitos; a consideração de aspectos éticos, sociais e profissionais; o uso autônomo das novas tecnologias no processo de aprendizagem, entre outras.

Masetto (2004) aponta, de forma bastante apropriada, as possibilidades oferecidas pelas seguintes técnicas quando se usam as tecnologias numa perspectiva de mediação pedagógica: a teleconferência, o bate-papo virtual, as listas de discussões, o *e-mail*, a Internet, o CD-ROM e o *power point*. Destaca, ainda:

Todas essas técnicas, desenvolvidas da forma como aqui foram apresentadas, favorecem a auto-aprendizagem e a interaprendizagem, tanto na situação educativa presencial como a distância. Nós as entendemos e as valorizamos numa perspectiva construcionista que pressupõe seu uso com uma característica de mediação pedagógica, incentivando a participação e o envolvimento do aprendiz, o intercâmbio de informações, de diálogo e de debate entre os participantes, uma utilização de técnicas e máquinas que permita visualizar um problema, sua possível solução, discutir o processo, analisar criticamente a solução desenhada, verificar se ela atendeu ao esperado, revê-la à luz de outras informações e idéias novas, registrar e documentar a experiência, comunicar-se sobre ela, analisá-la e criticá-la. Sem dúvida, essas técnicas podem mediatizar pedagogicamente a aprendizagem (MASETTO, 2004, p. 163).

A necessidade de definir um modelo pedagógico quando se pretende realizar ações formativas não presenciais com o uso das novas tecnologias e redes de comunicação é defendida por Santángelo (2000) para quem novas tecnologias e educação têm avançado para a utilização de redes de comunicação. Esse movimento está causando um grande impacto nos

processos de formação e capacitação de professores, caracterizados como *Sistemas de Ensino Não Presenciais* e baseados em plataformas digitais que suportam diferentes cenários educativos, condições tecnológicas, culturais e econômicas.

Além do suporte tecnológico para a implementação de atividades educativas não presenciais com qualidade, deve-se enfatizar, segundo Santángelo (2000), o desenho de estratégias de ensino e aprendizagem que favoreçam a interatividade entre professores e alunos e alunos entre si, visando à construção de conhecimentos significativos. A importância da interatividade entre professores, alunos e conteúdos fundamenta-se na concepção construtivista de ensino, aprendizagem e intervenção educativa. Nessa concepção, a construção de materiais didáticos e o desenvolvimento de propostas de trabalho colaborativo possuem importância fundamental (SANTÁNGELO, 2000).

Assumindo a concepção construtivista<sup>26</sup> de aprendizagem para o desenvolvimento de atividades educativas não presenciais, realizadas com suporte tecnológico, Santángelo (2000) propõe um modelo pedagógico para a realização de tais atividades, identificando alguns elementos e funcionalidades que são desejáveis para esse tipo de ensino. Os elementos e funcionalidades desejáveis para atividades educativas não presenciais realizadas por meio de recursos tecnológicos, apresentados por Santángelo (2000) referem-se:

- **Às Plataformas Digitais:** deve existir um administrador do sistema; devem ser usadas tecnologias já consolidadas; seu formato deve caminhar para o modelo analógico; deve permitir o acesso a fonte de dados e materiais; deve favorecer a interatividade entre todos os participantes; deve permitir a inserção de vídeos de apresentações, simulações e a realização de videoconferências multiponto, entre outras coisas.
- **Aos Docentes e/ou Tutores<sup>27</sup>:** deve haver a participação de um “administrador” educativo; o modelo pedagógico de transmissão de conteúdos deve ser substituído por processos de auto-aprendizagem e aprendizagem colaborativa; devem ser capazes de criar situações de aprendizagem que favoreçam a construção de conhecimentos pelos aprendizes, o trabalho colaborativo, avaliações *online*, avaliações presenciais, entre outros.
- **Os Materiais/conteúdos:** exige-se um desenhista para a construção de materiais no formato de Hipermídia/Multimídia, para a geração de simulações entre outras coisas.

---

<sup>26</sup> Horacio Néstor Santángelo considera a concepção construtivista de ensino, aprendizagem e intervenção psicopedagógica aquela proposta pelo pesquisador espanhol César Coll e seus colaboradores.

<sup>27</sup> O autor não diferencia com detalhes os papéis de docentes e tutores; há indicações gerais sobre o que eles devem fazer.

Os tutores e os autores de conteúdos precisam ser capacitados para a tarefa de construção de materiais didáticos.

- **Ao Modelo educativo/cognitivo:** tem um aspecto fundamental, pois as estratégias didáticas, as técnicas e materiais de aprendizagem estão diretamente relacionados a ele.

Santángelo (2000) defende o modelo pedagógico construtivista em atividades não presenciais realizadas por meio das TIC e de Redes de Comunicação em função dos seguintes aspectos:

(i) muitas vezes, com o rápido avanço das tecnologias de informação e comunicação, estas passam a ser consideradas como o elemento principal do processo educativo, deixando de lado os princípios básicos da aprendizagem, ou seja, reduzindo-os a um elemento superficial e intuitivo;

(ii) pelos novos e sérios problemas de interação e comunicação para a implementação de mecanismos de influência educativa provocados pelo caráter assíncrono e pela distância geográfica das atividades a distância;

(iii) para discutir questões relacionadas a generalizações em torno das supostas vantagens do uso das tecnologias de informação e comunicação na prática educativa;

(iv) pelas características de muitos programas de ensino não presencial nos quais se dá importância excessiva aos materiais, conteúdos e ferramentas informáticas em detrimento dos níveis e processos de interação e construção de significados compartilhados entre docentes e estudantes;

(v) pelas conseqüências do avanço comercial da Internet e sua utilização na educação de acordo com o modelo economicista em detrimento do modelo educativo;

(vi) pela importância, no momento da concepção e implementação de cursos a distância, de se desenhar um modelo de ensino que seja coerente com um modelo psicopedagógico, que oriente o enfoque educativo, os programas, as situações didáticas, as atividades e as ações de formação ou capacitação.

São interessantes as considerações de Santángelo (2000) sobre os cuidados – de natureza pedagógica e organizacional – que devem ser tomados ao se propor atividades educativas não presenciais, via Internet. Embora ele não esteja se referindo a cursos especificamente voltados para a formação de professores suas preocupações são pertinentes também nesse caso. Quando destaca a importância dos processos interativos nesse tipo de curso, não está sozinho.

Prado e Almeida (2003) também destacam a importância da qualidade das interações estabelecidas em um curso implementado em um ambiente virtual que adota o modelo construtivista de mediação pedagógica como elemento fundamental para a aprendizagem. Os recursos tecnológicos da plataforma utilizada podem favorecer a mediação pedagógica numa perspectiva de construção colaborativa de conhecimentos, mas embora os ambientes virtuais possam viabilizar o desenvolvimento de atividades reflexivas e colaborativas, isso só poderá ser efetivado com o trabalho dos formadores envolvidos com o planejamento e execução pedagógica do curso; são eles “que dão significado para o uso dos recursos dos ambientes virtuais por meio de criação e recriação de estratégias” (PRADO e ALMEIDA, 2003, p. 81). Observe-se que essas autoras parecem considerar os planejadores e executores como sendo a mesma pessoa, o que pode dar um caráter de maior proximidade entre formador e formandos (ou entre professor e alunos).

Os resultados obtidos por Prado e Almeida (2003) com uma experiência de formação de professores em um ambiente digital estiveram, em grande parte, relacionados ao tipo de mediação pedagógica adotada e às interações realizadas durante o curso. Para essas autoras,

A mediação pedagógica por sua vez teve como eixo fundamental a articulação entre as concepções relacionadas ao processo de ensino e aprendizagem. Nesse sentido, à medida que íamos compreendendo o processo de aprendizagem dos professores-alunos – suas potencialidades e fragilidades –, nossa ação era revisitada e replanejada buscando com isso orientar a criação de atividades e encaminhamentos teóricos e práticos que pudessem propiciar-lhes situações de desafios para levar à compreensão sistematizada da sua vivência no curso. [...] A interação foi importante para desenvolvermos uma dinâmica de trabalho na qual os professores-alunos pudessem desenvolver suas ações com autonomia, seriedade e compromisso de estar colaborando com o processo de aprendizagem de seus pares ao tempo que também evoluíam (PRADO e ALMEIDA, 2003, p. 82).

A formação continuada de professores na modalidade a distância pode utilizar diferentes meios ou recursos tecnológicos. Com o avanço das tecnologias digitais, entre as quais destaco as redes telemáticas e os ambientes virtuais de aprendizagem, e as possibilidades de interatividade em tempo real com o uso dessas tecnologias, o sucesso desse modelo formativo tende a ser maximizado. No entanto, o planejamento e a implementação de ações formativas a distância que utilizem tecnologias interativas e audiovisuais ainda representa um desafio para os formadores.

Entre os muitos desafios que os programas de EaD precisam enfrentar, um se relaciona a questões de ordem psicológica provocadas pela ausência do espaço físico de convivência entre professores e alunos e entre alunos entre si. Pode haver certa dubiedade nos sentimentos dos que participam desse processo formativo.

O professor perde a sensação de controle sobre o grupo e os alunos podem sentir-se desprotegidos e inseguros. Por outro lado, outros professores e alunos poderão sentir-se mais confortáveis sem ter que conviver cotidianamente com as dificuldades decorrentes do confronto de personalidades, próprias da vida em grupos. Nessas condições, é também certo que nem todo professor ou instrutor alcançará a mesma performance, podendo-se afirmar que educação presencial e educação a distância exigem perfis profissionais diferenciados (SOARES, 2003, p. 94-95).

Em relação às considerações feitas por Soares (2003) sobre as diferenças de perfis dos professores para o ensino presencial e a distância, é conveniente acrescentar que os desempenhos dos professores quando atuam na modalidade de ensino presencial ou a distância podem ser avaliados sob diferentes aspectos, não sendo, necessariamente, o ambiente em que atuam o elemento principal para a definição de suas performances. Não se pode minimizar, entretanto, o fato de o professor a distância necessitar de um plano de trabalho mais bem estruturado e de acompanhar mais de perto o desempenho individual de cada um de seus alunos sob pena de "perdê-los" em percurso ou se contentar com aprendizagens superficiais.

Outro ponto importante relacionado à atuação do professor em quaisquer ambientes educativos, relaciona-se à sua formação e ao seu modo de ser na vida e na profissão. É muito importante que os professores desenvolvam continuamente habilidades e competências para uma atuação adequada tanto em ambientes presenciais como também em plataformas de educação a distância. Da mesma forma devem estar dispostos e disponíveis para ensinar uma variedade de alunos, conviver (direta ou indiretamente) com eles. Mesmo a distância, o ensino não deixa de ser uma atividade social.

Diversos autores têm apresentado definições, características e elementos essenciais para programas de educação a distância. É possível perceber que há aspectos que apresentam pontos convergentes ou complementares.

Moran (2003, p. 39) define a “educação *online* como o conjunto de ações de ensino-aprendizagem desenvolvidas por meio de meios telemáticos, como a Internet, a videoconferência e a teleconferência”. Ele aponta as potencialidades da educação *online* em

cursos que vão desde a educação infantil até a pós-graduação, mas destaca o surgimento de novas questões e novos desafios trazidos com o avanço da telemática e a utilização de recursos informáticos na criação de cursos *online*, cuja complexidade é muitas vezes subdimensionada.

E essas situações nos obrigam a pensar em processos pedagógicos que compatibilizem: a preparação de materiais e atividades adequados; a integração de vários tipos de profissionais envolvidos (professores autores, professores orientadores, professores assistentes e tutores); a combinação de tempos homogêneos e flexíveis, da comunicação em tempo real e em momentos diferentes; as avaliações presenciais e a distância. É um processo muito mais complexo do que o que realizamos no presencial, porque exige uma logística nova, que está sendo testada com mídias telemáticas pela primeira vez. É muito tênue a linha que separa os cursos de massa com qualidade daqueles de baixo nível (grifo meu) (MORAN, 2003, p. 39-40).

Para dar conta de tantas variáveis um professor precisa ter uma base de conhecimentos sólida e ampla. Ele necessita dispor de valores e atitudes que lhes permitam enfrentar novos desafios, situações mais dinâmicas e complexas e estar disposto à individualização do ensino, embora possa atender – teoricamente – a um número maior de estudantes dispostos em localizações geográficas diversificadas.

Silva (2003) aponta outras características da educação via Internet que vão exigir maior empenho dos professores. Enquanto na sala de aula convencional pode prevalecer o modelo de interação *um-todos*, separando emissão ativa e recepção passiva, na sala de aula *online* uma perspectiva importante de interatividade pode se configurar (e prevalecer): a *todos-todos*. Outro ponto destacado por Silva, também indicado por Moran, refere-se aos diferentes profissionais envolvidos na construção de cursos *online*. Para ele, podem estar envolvidos no processo de criação de um curso *online*, além do professor-autor, o *web-roteirista*, o *web designer* e o *instructional designer* ou projetista das estratégias de aprendizagem<sup>28</sup>.

Focalizando os diferentes profissionais que devem estar envolvidos em atividades diversas nos programas de educação à distância, Neves (2005) destaca que os professores de tais cursos têm suas funções expandidas; há a necessidade de um trabalho articulado e compartilhado entre professores-especialistas nas respectivas disciplinas, tutores,

---

<sup>28</sup> Silva descreve alguns papéis desempenhados por esses diferentes profissionais; entretanto, ressalta que há certa "confusão" quanto ao trabalho que pode ser desenvolvido por cada um.

avaliadores, especialistas em comunicação e no suporte de informação adotado, pessoal técnico-administrativo, entre outros.

Palloff e Prat, citados por Soares (2003), buscando a definição do “coeficiente de comunicação” em relações produzidas em ambientes de educação a distância no contexto norte-americano, têm investigado diversas questões:

Como descobrir se os alunos estão ou não envolvidos com o programa de estudos? Como avaliar a frequência com que se mantêm conectados e qual sua efetiva participação? Como saber se os estudantes estão ou não passando por dificuldades em entender o que lhes é sugerido aprender? É possível perceber e seguir as emoções dos estudantes no ato de aprender? Como devemos trabalhar com os conflitos e os mal-entendidos que com frequência surgem nas relações entre professor (instrutor) e alunos? Como se articulam as relações: entre os participantes dos cursos e as máquinas que operam? Entre o facilitador e os estudantes? Entre os próprios estudantes? (SOARES, 2003, p. 95).

Algumas respostas às questões formuladas pelos pesquisadores norte-americanos já foram encontradas. Os próprios autores afirmam que: muitas pessoas que procuram os programas de educação a distância sentem a necessidade de conectar-se ou comunicar-se, sendo esse sentimento mais importante que os conteúdos dos cursos; em outros casos, a comunicação via computador é mais eficaz que a realizada de forma presencial, pois os diálogos ocorrem, em geral, sem a pressão de preconceitos relacionados a cor, etnia, crenças, situação econômica etc.; os relacionamentos ocorridos no espaço virtual podem ser mais intensos em termos emocionais se comparados com os face a face, que muitas vezes apresentam inibições; finalmente, os autores afirmam que é a comunicação, mais do que os conteúdos, que gera o conhecimento.

Essa última afirmação dos autores pode ser questionada sob diversos aspectos. Os conteúdos, juntamente com as formas de se trabalhar tais conteúdos, incluindo, obviamente, o processo comunicativo, são aspectos fundamentais para a construção e geração de conhecimentos em diferentes áreas e níveis. Por outro lado, a comunicação não pode ser menosprezada, pois caso apresente problemas pode truncar o processo educativo e sozinho o aluno pode ter dificuldade de transformar informações em conhecimento.

Soares (2003) propõe uma aproximação da educação e da comunicação e considera que ambientes de aprendizagem *online* favorecem a criação de comunidades virtuais. Ele afirma:

Fica cada vez mais claro que o crescimento da Internet e sua incrível popularidade têm provocado um significativo impacto na maneira como vivemos e construímos comunidades. As descobertas nos campos social e científico, juntamente com os avanços tecnológicos assim gerados, acabaram dando-nos diferentes perspectivas com relação às possibilidades de interação. Vivemos em comunidades e buscamos comunidades e isso somente pode ser feito através da comunicação – no caso das comunidades virtuais, através da comunicação eletrônica. Sem comunicação não há comunidade presencial. Sem comunicação eletrônica não há comunidade virtual. Sem comunicação de qualquer natureza não há educação possível (SOARES, 2003, p. 98).

Analisando a proposta de educação a distância dos pesquisadores norte-americanos Palloff e Prat, Soares (2003) conclui que ela é educomunicativa<sup>29</sup> e construtivista, pois:

Enfatiza o senso de participação, o pleno uso dos recursos tecnológicos da informação, a autonomia dos sujeitos, o espírito de iniciativa, o pensamento crítico, o diálogo colaborativo e o compromisso com o crescimento conjunto de todos os membros da comunidade virtual. Para tanto, o papel do professor ou instrutor é essencial. Levando em conta que esse professor ou instrutor já tenha dado sua contribuição na preparação e no lançamento do curso *online*, cabe-lhe, durante seu desenvolvimento, agir como um educomunicador ou um “gestor de processos comunicativos”, incentivando a participação de todos e promovendo ambientes de descontração que, em certas circunstâncias, levarão a desvios de atenção em relação aos conteúdos específicos dos cursos, sempre úteis se o objetivo for permitir a permanência do interesse de todos no processo de aprendizagem. Trata-se do que os autores norte-americanos chamam de abertura de espaços para assuntos de interesse pessoal, como as celebrações e as anedotas (*personal issues in online courses*) (grifo do autor). Em outras palavras, defendem que a formação da comunidade é tão importante quanto a distribuição e o tratamento dos conteúdos próprios de cada curso (SOARES, 2003, p. 99).

Da exposição de Soares depreende-se a idéia de que o educomunicador é ao mesmo tempo o professor que elabora e organiza conteúdos e atividades e a pessoa que acompanha o seu desenvolvimento. Ou seja, é ele mesmo que ministra o curso/disciplina. Parece não haver, nas óticas de Palloff, Prat e Soares o papel de tutor, daquele que apenas acompanha os alunos em sua aprendizagem.

---

<sup>29</sup> O conceito de educomunicação é definido por Soares (2003, p. 91) como aquele que “designa o conjunto de ações voltadas para a criação de ecossistemas comunicativos abertos e criativos em espaços educativos, favorecedores tanto de relações dialógicas entre pessoas e grupos humanos como de uma apropriação criativa dos recursos da informação nos processos de produção da cultura e da difusão do conhecimento”.

Diversos ambientes virtuais de aprendizagem podem ser utilizados para a proposição e desenvolvimento de cursos de formação a distância; algumas plataformas de gerenciamento de cursos são comerciais (o *WebCT*, por exemplo) e outras livres (como *TelEduc*, o *Moodle*, entre outras); algumas especificações técnicas dessas plataformas são comuns e o que pode marcar a diferença na utilização e nos resultados alcançados é a metodologia ou abordagem educacional adotada. No entanto, para serem eficazes os ambientes virtuais devem:

Favorecer a interatividade entendida como participação colaborativa, bidirecionalidade e dialógica, além de conexão de teias abertas como elos que traçam a trama das relações. O informata que programa esse ambiente conta de início com o fundamento digital, mas para garantir hipertexto e interatividade terá que ser capaz de construir interfaces favoráveis à criação de conexões, interferências, agregações, multiplicidade, usabilidade e integração de várias linguagens (sons, textos, fotografia, vídeo). Terá que garantir a possibilidade de produção conjunta do professor e dos alunos e aí a liberdade de trocas, associações e significações como autoria e co-autoria (SILVA, 2003, p. 62).

A interatividade é apontada por Gatti (2005) como uma das principais características que propiciam um nível qualitativo elevado em projetos de formação à distância de professores. Para a autora, além da preocupação com os esclarecimentos iniciais, com a proposta de formação, com os pressupostos pedagógicos adotados, com a estrutura curricular do curso, com os materiais didáticos a serem utilizados, com o tipo de suporte tecnológico oferecido e com a avaliação, a interatividade deve ser pensada e realizada de modo cuidadoso e atencioso.

Ela deve ser propiciada por diferentes meios no mesmo programa: momentos presenciais coletivos, Internet, telefone, videoconferências, telessalas, teleconferências etc. Diálogo, trocas, vivências, relatos: é o humano humanizando o tecnológico, pondo este a serviço do humano, e não vice-versa. Processos educacionais são processos de socialização, portanto a interatividade com participação igualitária é qualidade indispensável a qualquer programa de educação a distância de professores, numa perspectiva de sociedade democrática (GATTI, 2005, p. 144-145).

Almeida (2003, p. 203) avalia que a interatividade “se apresenta como um potencial de propiciar a interação, mas não como um ato em si mesmo”. A autora discute as formas de se estabelecer a interatividade na comunicação convencional e na comunicação por

meio das tecnologias de informação e comunicação. Para ela, na comunicação convencional, efetuada com suporte de meios como o rádio e a televisão,

A interatividade possibilita emitir informações de um único ponto e recebê-las em múltiplos lugares por inúmeras pessoas. A educação a distância com base nesses meios ocorre em uma única direção, do emissor – responsável pelo envio de um produto fechado –, aos receptores, que recebem as informações passivamente. A interação caracteriza-se pela ação de ouvir, ver, ler as informações veiculadas (ALMEIDA, 2003, p. 204).

A interatividade possibilitada pela comunicação através das TIC apresenta outras características que, se bem exploradas, podem contribuir de forma significativa para o processo de construção de conhecimentos.

A comunicação por meio da TIC caracteriza-se como uma nova modalidade comunicacional que permite romper com a linearidade e a unidirecionalidade entre emissor e receptor e potencializa a comunicação multidirecional pela criação de redes formadas na diversidade de informações, recursos e intervenções, o que favorece desenvolver sofisticados processos de design e produção, rápida emissão e distribuição de conteúdos, interação com informações e recursos oriundos de distintas fontes e mídias (ALMEIDA, 2003, p. 204).

Bairral (2005c) destaca que os ambientes virtuais de aprendizagem apresentam-se como locais de trabalho nos quais professores e alunos interagem de forma colaborativa com diferentes artefatos em situações de aprendizagem que propiciam a construção de conhecimentos. O autor define um ambiente virtual de aprendizagem como:

Um complexo sistema interacional que envolve múltiplos elementos, de diferentes tipos e domínios. A comunidade constituída e sua intencionalidade, as tarefas ou problemas que os indivíduos têm que resolver, os vários tipos de discursos que são demandados hipertextualmente das/nas mesmas, as normas de participação e colaboração estabelecidas, as ferramentas e outros artefatos interacionais, e situações concretas de classe que permitam aos usuários relacionarem em sua prática estes elementos (BAIRRAL, 2005c, p. 204).

Dada a complexidade da utilização de recursos telemáticos na educação em geral, e na formação de professores em particular, o importante é a consideração de todos os recursos, todas as técnicas, a integração de dinâmicas tradicionais com mais inovadoras, a utilização da escrita com o audiovisual, o texto seqüencial com o hipertexto, atividades presenciais com virtuais. Não há como padronizar ou impor um modelo único de educação

*online* (MORAN, 2003). Cada área do conhecimento, cada disciplina e cada professor que se dispõe a lançar mão da EaD via Internet ou ambientes virtuais de aprendizagem deve experimentar, avaliar e avançar na construção de propostas pedagógicas adequadas para cada situação de ensino-aprendizagem e para cada grupo de participantes. Essa sim pode vir a ser a grande possibilidade da EaD no processo de formação de professores.

Por causa da importância de atender a objetivos específicos de um curso ou modalidade de formação a distância via Internet há várias abordagens educacionais que podem ser utilizadas. Valente (2003) apresenta três delas: a **Broadcast**, a **Virtualização da Escola Tradicional** e o **Estar Junto Virtual**, que se diferenciam pelo grau de interação entre o professor e os alunos nas atividades.

Na abordagem denominada **Broadcast**, as informações são enviadas aos aprendizes através da Internet não havendo nenhuma interação entre o emissor (professor) e os receptores (alunos). É um modelo caracterizado pelo tipo de relação *um para todos*. Nessa abordagem, é quase impossível estabelecer interação entre o professor e os alunos, uma vez que um grande número de pessoas pode estar recebendo as informações; também é muito difícil verificar se as informações enviadas aos alunos estão se convertendo em conhecimento (VALENTE, 2003).

**Virtualização da Escola Tradicional** é uma abordagem em que há um mínimo de interação entre o docente e o aprendiz; a relação é de *um para poucos*. Assemelha-se muito ao que acontece em salas de aula convencionais, nas quais o professor propõe uma tarefa ou uma atividade baseada nos conceitos em estudo e o aprendiz, após a resolução do que foi solicitado, envia sua produção para ser avaliada. Essa abordagem é insuficiente para entender se o aprendiz conseguiu construir conhecimentos a partir das informações disponibilizadas e tarefas propostas (VALENTE, 2003).

A abordagem **Estar Junto Virtual**, diferentemente das anteriores, se caracteriza por múltiplas e freqüentes interações entre o professor e os alunos com vistas a acompanhar a aprendizagem. Nesse tipo de abordagem a ênfase está na construção de conhecimentos pelos aprendizes com suporte do professor e não apenas no recebimento de muitas informações que podem, muitas vezes, não ser transformadas em conhecimentos.

Envolve múltiplas interações no sentido de acompanhar e assessorar constantemente o aprendiz para poder entender o que ele faz e, assim, propor desafios que o auxiliem a atribuir significado ao que está desenvolvendo. Essas interações criam meios para o aprendiz aplicar, transformar e buscar outras informações e, assim, construir novos conhecimentos. Nesse

sentido, essa abordagem, diferentemente da *broadcast* ou da virtualização de um curso tradicional, não tem como objetivo tornar disponível a informação e verificar se ela foi retida (VALENTE, 2003, p. 31).

Por essa característica apresenta grande potencial pedagógico e pode contribuir para o processo de formação de professores.

Se nessa situação surgem algumas dificuldades ou dúvidas, elas podem ser resolvidas com o suporte do docente do curso, via rede. A ação que o professor realiza produz resultados que podem servir como objetos de reflexões. Estas podem gerar novas indagações e problemas, que ele não tem condições de resolver. Ele pode enviar para o docente do curso essas questões ou uma breve descrição do que ocorre. O docente do curso reflete sobre as questões solicitadas e envia sua opinião ou algum tipo de material – uma sugestão para ser verificada, um texto teórico ou mesmo um tutorial contendo as informações que poderão auxiliar o professor a resolver seus problemas. Ele recebe essas idéias e tenta colocá-las em ação, gerando novas dúvidas, que poderão ser resolvidas com o suporte do docente do curso ou mesmo de seus colegas em formação, participantes também do curso a distância ou de outros profissionais de seu contexto de atuação. Essa troca de informações e questionamentos estabelece um ciclo que mantém o professor em um processo de aprendizagem, realizando atividades inovadoras, gerando conhecimento sobre como desenvolver ações, ao mesmo tempo que ele conta com o suporte do docente do curso e dos colegas. Assim, a rede telemática pode propiciar o “estar junto” do docente do curso com os professores, todos vivenciando um processo de construção de conhecimento (VALENTE, 2003, p. 31-32).

Almeida (2003a) acrescenta algumas características relacionadas ao papel do professor em um ambiente digital que adota a abordagem educacional do “estar junto virtual”.

O “estar junto virtual” indica o papel do professor como orientador do aluno que acompanha seu desenvolvimento no curso, provoca-o para fazê-lo refletir, compreender os equívocos e depurar suas produções, mas não indica plantão integral do professor no curso. O professor se faz presente em determinados momentos para acompanhar o aluno, mas não entra no jogo de corpo a corpo nem tem o papel de controlar seu desempenho. Caso contrário criará a dependência do aluno em relação às suas considerações e perpetuará a hierarquia das relações aluno-professor do ensino instrucional, mais sofisticado nos ambientes digitais de aprendizagem, perpetuando uma abordagem de ensino que em situações tradicionais de sala de aula já se mostraram inadequadas e ineficientes (ALMEIDA, 2003a, p. 331).

Para Almeida (2003), as Tecnologias da Informação e Comunicação podem atender a diferentes concepções pedagógicas, ou seja, “podem suportar tanto as tradicionais formas mecanicistas de transmitir conteúdos digitalizados como processos de produção colaborativa de conhecimento” (p. 201). . Nos programas de educação a distância que utilizam meios digitais Almeida observa a existência de diferentes focos que se relacionam às diversas abordagens educacionais neles consideradas. Nesse sentido, Almeida (2003a, p. 333) indica que esses focos podem ser:

- No material instrucional, cuja abordagem está centrada na transmissão de informações e distribuição de materiais, chegando a dispensar a figura do professor.
- No professor, considerado o centro do processo educacional, o que indica a abordagem centrada na instrução.
- No aluno, que realiza as atividades propostas de acordo com seu tempo e aprende por si mesmo tendo contato com conteúdos disponibilizados no ambiente digital.
- Nas relações entre todos os participantes do curso, o que caracteriza um processo educacional colaborativo no qual todos podem produzir conhecimentos em uma comunidade virtual.

Importa considerar que esses focos podem não ser excludentes, pois mesmo considerando o processo educacional colaborativo, o professor ainda é quem detém nas mãos o processo educativo, no sentido de planejá-lo e desenvolvê-lo segundo essa perspectiva. Também o aluno, apesar de aprender nas interações que realiza usa o seu tempo disponível para manter contato e aprender com os conteúdos postados no ambiente. O material instrucional, por sua vez, terá características reveladoras da abordagem de quem o elabora. Assim, completa-se uma possibilidade mais rica por não ser dicotômica e dar valor a todos os elementos – de importância diferenciada, naturalmente – do processo de aprender a distância. É bastante razoável que a abordagem "estar junto virtual" seja a que mais possibilita esse congregar.

Bairral (2005c), discutindo aspectos relacionados à aprendizagem matemática em ambientes virtuais, descreve que há dois modelos pedagógicos predominantes; sua classificação apresenta pontos convergentes com os focos apresentados por Almeida (2003a).

Em um primeiro modelo o centro é o material instrucional, geralmente impresso, e o professor (formador), sendo o conhecimento visto como algo transferido, ou seja, levado de um lugar a outro. Num segundo, por nós adotado, o centro passa a ser o cursista (estudante, professor, investigador), ficando em sua vizinhança diferentes componentes interativo-motivacionais e

hipertextual-discursivos, que constituirão continuamente sua aprendizagem. Enquanto no primeiro modelo há pouca valorização e uso de ambientes virtuais, no segundo, esta utilização é imprescindível, uma vez que será constituída uma comunidade unida por interesses comuns: estudar e aprender matemática colaborativamente (BAIRRAL, 2005c, p. 205).

Almeida (2003a) defende que a educação a distância não é uma solução paliativa para atender alunos situados distantes geograficamente das instituições educacionais; também não deve ser desenvolvida com a simples transposição de conteúdos e métodos do ensino presencial para meios digitais. Para a autora, o uso das tecnologias de informação e comunicação em programas de educação a distância pode trazer várias contribuições ao processo de ensino e aprendizagem e propiciar, entre outros aspectos: processos educacionais interativos e colaborativos; a produção de conhecimentos de forma individual e grupal; o rompimento de barreiras espaço-temporais; múltiplas inter-relações e trajetórias; e, principalmente, não se limitar apenas à disseminação de informações e tarefas.

Os papéis de professores em ambientes virtuais de aprendizagem apresentam características específicas.

Ensinar em ambientes digitais e interativos de aprendizagem significa: organizar situações de aprendizagem, planejar e propor atividades; disponibilizar materiais de apoio com o uso de múltiplas mídias e linguagens; ter um professor que atue como mediador e orientador do aluno, procurando identificar suas representações de pensamento; fornecer informações relevantes, incentivar a busca de distintas fontes de informações e a realização de experimentações; provocar a reflexão sobre processos e produtos; favorecer a formalização de conceitos; propiciar a interaprendizagem e a aprendizagem significativa do aluno (ALMEIDA, 2003a, p. 334-335).

Em se tratando do processo de aprendizagem de alunos e de professores em ambientes virtuais, Almeida entende que:

Aprender é planejar; desenvolver ações; receber, selecionar e enviar informações; estabelecer conexões; refletir sobre o processo em desenvolvimento em conjunto com os pares; desenvolver a interaprendizagem, a competência de resolver problemas em grupo e a autonomia em relação à busca, ao fazer e compreender. As informações são selecionadas, organizadas e contextualizadas segundo as expectativas do grupo, permitindo estabelecer múltiplas e mútuas relações, retroações e recursos, atribuindo-lhes um novo sentido que ultrapassa a compreensão individual (ALMEIDA, 2003a, p. 335).

Masetto (2004) considera que as tecnologias são instrumentos que podem ser utilizados em situações de aprendizagem e por isso devem ser adequadas aos objetivos que se deseja alcançar. O autor também discute as diferenças entre as metodologias relacionadas ao uso das novas tecnologias na educação. Para ele, há aqueles que as entendem como instrumentos utilizados para a transmissão de informações, com nenhuma ou pouca participação dos receptores. Outros consideram que o uso das novas tecnologias privilegia, de forma muito satisfatória, a educação a distância, vista como uma modalidade de educação que possibilita a construção de conhecimentos pelos aprendizes. O autor se posiciona e considera que as novas tecnologias:

... deverão ser utilizadas para valorizar a auto-aprendizagem, incentivar a formação permanente, a pesquisa de informações básicas e das novas informações, o debate, a discussão, o diálogo, o registro de documentos, a elaboração de trabalhos, a construção da reflexão pessoal, a construção de artigos e textos. Elas deverão ser utilizadas também para desenvolver a inteaprendizagem: a aprendizagem como produto das inter-relações entre as pessoas. Sob esse ângulo, então, a informática e a telemática abrem-nos um outro grande mundo de experiências e de contatos, se levarmos em consideração o possível número de pessoas contactáveis, a rapidez e o imediatismo desses contatos (seja com pessoas de nosso país ou do exterior, conhecidas ou desconhecidas), sendo suficiente que disponham de um endereço eletrônico (professor e alunos passam a ter a possibilidade de se encontrar não só em aula, mas a todo momento, através do correio eletrônico). Pensemos nessas pessoas debatendo, discutindo, apresentando suas idéias, colaborando para a compreensão de um tempo e vivendo em lugares diferentes, com diferentes experiências, culturas, valores e costumes. Que riqueza de intercâmbio! (MASETTO, 2004, p. 153-154).

Alonso e Alegretti (2003), apresentando alguns resultados de um curso de formação a distância oferecido a professores em serviço, pautado na concepção construtivista – que considerou os papéis de alunos e formadores, o tipo de mediação pedagógica adotado e a forma com que os conteúdos foram abordados – colocam os motivos do sucesso alcançado:

Nossa preocupação central voltava-se para o ato pedagógico e o significado efetivo do processo de ensino e aprendizagem em que o aluno tem um papel ativo e o professor é apenas o mediador desse processo, de tal sorte que a tecnologia se apresenta apenas como recurso a ser devidamente explorado pelo aprendiz, sem tomar o lugar do professor. Dessa forma, o conteúdo a ser aprendido não se apresenta como um produto acabado que deve ser transmitido e assimilado pelo aluno, mas apenas a matéria prima sobre a qual se elabora o conhecimento em termos pessoais. Pretendíamos, pois, trabalhar o conteúdo disciplinar sob a perspectiva

construtivista, evitando os desvios usuais do ensino a distância em que tudo o que deve ser conhecido é previamente definido, não deixando espaço para a reflexão e a descoberta (ALONSO e ALEGRETTI, 2003, p. 167-168).

Essas autoras destacam, entretanto, que há possibilidades e limites na adoção da educação a distância nos processos de formação continuada de professores, considerando a abordagem construtivista. Dentre as possibilidades Alonso e Alegretti (2003) apresentam:

- A flexibilidade, proporcionando ao aprendiz liberdade para escolher o tempo e espaço para a realização do estudo, bem como materiais adicionais aos que foram disponibilizados.
- A possibilidade de ajustes constantes na proposta formativa inicial em função dos *feedbacks* proporcionados pelas interações.
- A superação da distância geográfica por meio dos recursos de comunicação e interação.
- A possibilidade de o próprio aprendiz gerenciar o seu processo de aprendizagem de acordo com o seu ritmo e disponibilidade, o que contribui para o desenvolvimento da autonomia.
- O trabalho individual e coletivo que pode ser realizado na plataforma adotada, resultando em socialização de idéias, dúvidas e conhecimentos.
- A comunicação, a interação entre os participantes tendo por mediador o saber e as circunstâncias dos sujeitos. Mesmo sem a presença física do professor é possível os aprendizes sentirem a sua presença em função de seu olhar atento ao curso e de sua disponibilidade para ajudar.
- As interações assíncronas contribuem para que os aprendizes percebam que podem construir conhecimentos sem contar, obrigatoriamente, com a assistência do professor, que passa a ser orientador, mediador, provocador para que novos conhecimentos sejam construídos..

As limitações e conseqüentes dificuldades, por sua vez, estão relacionadas aos ambientes em geral e aos participantes dos cursos. Alonso e Alegretti (2003) apresentam as condições que consideram indispensáveis para o oferecimento de uma educação a distância de qualidade voltada para a formação de professores:

- Disponibilidade de recursos técnicos em perfeitas condições de utilização.

- Existência de um plano detalhado de execução, concebido coletivamente pelos coordenadores e formadores, embora flexível.
- Disponibilidade de material de apoio no próprio ambiente de formação.
- Motivação efetiva dos participantes inscritos no curso por estarem convencidos de sua importância e adequação às suas necessidades.
- Disciplina pessoal e autodeterminação.
- Desejo de superação dos próprios limites e de autonomia.
- Desenvolvimento de habilidades básicas necessárias para acessar o programa e navegar sobre ele de forma competente para realizar as atividades propostas (ALONSO e ALEGRETTI, 2003, p. 173).

Ponte (2000) também analisa os desafios que as Tecnologias de Informação e Comunicação colocam à formação de professores e se posiciona de forma favorável à utilização das TIC na educação desde que se leve em consideração que professores e alunos sejam elementos essenciais na realização de atividades educativas que visem à construção de conhecimentos. Nesse sentido,

As TIC proporcionam uma nova relação dos actores educativos com o saber, um novo tipo de interação do professor com os alunos, uma nova forma de integração do professor na organização escolar e na comunidade profissional. Os professores vêm a sua responsabilidade aumentar. Mais do que intervir numa esfera bem definida de conhecimentos de natureza disciplinar, eles passam a assumir uma função educativa primordial. E têm de o fazer mudando profundamente a sua forma dominante de agir: 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. Este deslocamento da ênfase essencial da actividade educativa – da transmissão de saberes para a (co)aprendizagem permanente – é uma das conseqüências fundamentais da nova ordem social potenciada pelas TIC e constitui uma revolução educativa de grande alcance (PONTE, 2000, p. 77).

Algumas experiências formativas com o uso das TIC apresentadas por Ponte (2000) referem-se: a) à utilização da Internet como recurso em uma disciplina de mestrado<sup>30</sup> ministrada na George Mason University (EUA); b) à utilização da Internet como complemento ao ensino presencial de uma disciplina de cursos de licenciatura<sup>31</sup> da George Mason University; c) à produção de páginas temáticas na *Web* na forma de projetos

---

<sup>30</sup> Educação e Cultura.

<sup>31</sup> Fundamentos Psicológicos do Desenvolvimento e Aprendizagem dos Adolescentes.

desenvolvidos por alunos (futuros professores) do curso de Licenciatura em Ensino da Matemática da Universidade de Lisboa<sup>32</sup>.

Os principais destaques apontados por Ponte (2000) relativos às três experiências citadas são, respectivamente, os seguintes:

1. Integração de duas temáticas: Estudos Culturais e Tecnologias de Informação e Comunicação; construção gradual de várias ferramentas e recursos na *Web* pelos formadores com a contribuição dos formandos; possibilidade de integração de atividades originárias de contextos reais no curso e utilização de tais atividades após o seu final.
2. Uso produtivo de uma variedade grande de recursos disponíveis na *Web*, tanto materiais como pessoais; surgimento de novas formas de interação entre os participantes da disciplina e elementos externos; realização de projetos em situações autênticas, baseadas na experiência real; o uso de formas tradicionais de trabalho e avaliação através de uma nova lógica de formação.
3. Desenvolvimento da autonomia dos futuros professores de Matemática no que diz respeito ao uso de software educacional e recursos da Internet; mudanças nas atitudes dos futuros professores em relação às TIC e Internet ocorrida em curto espaço de tempo e em função dos projetos desenvolvidos, do trabalho em grupo e do ambiente de exploração considerada; desenvolvimento nos formandos de um sentimento de confiança e auto-realização oferecendo indícios de formação de uma nova identidade profissional docente.

Ponte (2000) enfatiza que nas experiências mencionadas, a Internet gerou um conjunto diversificado de possibilidades para a formação inicial e continuada de professores. Ele ressalta, entre outras coisas, as características comuns dos exemplos apresentados: a importância das interações ocorridas em meio digital entre os envolvidos no processo formativo; a prioridade dada à pesquisa e à exploração com fins de construção de conhecimentos; a quebra de barreiras entre o espaço escolar e o mundo exterior à escola; a formação numa perspectiva mais ampla e permanente, não se limitando aos momentos presenciais ocorridos em sala de aula.

O tipo de formação de professores defendido por Ponte inclui o uso das TIC de forma associada a um modelo pedagógico que contemple a investigação, a interação e a realização de projetos inovadores. Nesse sentido, ele afirma que:

---

<sup>32</sup> O trabalho foi realizado no âmbito da disciplina Interdisciplinaridade Ciências-Matemática, cuja referência aparece anteriormente neste texto.

... a formação não se reduz à vertente técnica nem segue o modelo das pedagogias que fazem do formando um simples receptor de um currículo pré-estabelecido. Não se trata, apenas, de uma diferença de estilo, remetendo para uma “participação activa dos formandos”. Pelo contrário, trata-se de uma perspectiva de encarar a formação que alia as possibilidades multifacetadas das TIC com as exigências de uma pedagogia centrada na actividade exploratória, na interação, na investigação e na realização de projectos. Ou seja, uma pedagogia centrada no desenvolvimento da pessoa em formação que não perde de vista a autenticidade dos objectivos formativos visados (PONTE, 2000, p. 87).

Entretanto, para que as TIC ocupem na educação um lugar de destaque, oferecendo contribuições significativas para uma atividade educativa de qualidade, Ponte (2000) propõe a resolução do seguinte paradoxo:

- Por um lado, promovendo as TIC, isto é, pondo de parte os receios e os preconceitos, integrá-las plenamente nas instituições educativas, criar condições de acesso facilitado, generalizar as oportunidades de formação.
- Por outro lado, criticando as TIC, isto é, mostrando que elas têm de ser enquadradas por uma pedagogia que valorize sobretudo a pessoa que aprende e os seus projectos, mantendo uma permanente preocupação crítica com a emancipação humana (PONTE, 2000, p. 88).

### **Concluindo o capítulo e dando indicações do prosseguimento**

De todo o exposto neste item percebe-se que as tecnologias de informação e comunicação, especialmente os ambientes virtuais de aprendizagem, estão avançando muito rapidamente e oferecendo recursos operacionais cada vez mais sofisticados para a formação das pessoas em geral e dos professores em particular. As tecnologias telemáticas podem trazer, assim, contribuições significativas para a formação continuada de professores que ensinam Matemática.

Existe uma tendência, na atualidade, de experimentar modalidades formativas diferenciadas que atendam a diversidade de demanda que a educação ao longo da vida impõe aos professores. Parece provável, para os próximos anos, a integração cada vez maior da EaD, com seus diferentes modelos de cursos, à formação presencial. Entretanto, vários estudos têm apresentado a complexidade das ações de EaD e também suas possibilidades e limitações.

Aspectos relacionados à qualidade das formações *online* oferecidas aos professores – notadamente no que diz respeito às abordagens pedagógicas adotadas, ao tipo de mediação pedagógica desenvolvida, à interatividade possibilitada, à formação de comunidades virtuais de aprendizagem entre outros - devem ser considerados no momento do planejamento e na fase de implementação de ações que utilizem essa modalidade de ensino.

Tendo em vista as referências teóricas analisadas neste Capítulo 2, a seguir são explicitadas algumas das opções teórico-metodológicas adotadas para a realização da pesquisa relatada nesse trabalho.

1. Existem diferentes modelos de EaD via Internet e todos eles podem ser utilizados para a formação de professores. Alguns são direcionados para a formação em massa e outros se destinam à formação de um número menor de participantes. Na presente pesquisa, em função das interações próximas, quase que personalizadas, que se desejava fossem feitas entre os participantes, adota-se o modelo que engloba um menor número de participantes.
2. Os resultados de aprendizagem pretendidos com o modelo de EaD adotado na intervenção têm relação direta com a concepção pedagógica utilizada para o seu desenvolvimento.
3. Deve haver coerência entre a concepção pedagógica que subsidia as ações formativas, o modelo de EaD adotado, a preparação de materiais instrucionais, as interações, as formas de avaliação, entre outros aspectos. No caso específico dessa pesquisa adotou-se a concepção construtivista de ensino e aprendizagem, as características da aprendizagem dos adultos, as necessidades formativas de professores que ensinam Geometria, a necessidade de os professores assumirem um papel ativo na construção de conhecimentos e as ferramentas consideradas mais adequadas disponibilizadas no ambiente escolhido como plataforma para o curso.
4. Necessidades formativas: construção da base do conhecimento específico e pedagógico do conteúdo em Geometria.
5. O desenvolvimento profissional docente pode ocorrer de forma satisfatória com a utilização de ambientes virtuais que privilegiam a qualidade das interações e das comunicações efetuadas entre os participantes. A opção, nesse caso, foi no sentido de um acompanhamento muito próximo do professor e algumas interações entre os participantes por meio de ferramentas específicas.
6. A abordagem do “Estar Junto Virtual” (VALENTE, 2003) - que prioriza a aprendizagem via interação e a "presença virtual" do professor em todos os momentos do curso – associada à realização de atividades formativas teóricas e práticas elaboradas em função

de possíveis necessidades dos participantes, foram opções para a realização da intervenção que serviu de base para a coleta de dados da pesquisa.

7. Os ambientes virtuais de aprendizagem devem possibilitar a mediação pedagógica numa perspectiva de construção coletiva e colaborativa de conhecimentos. Isso demanda tempo, motivação dos participantes, disciplina pessoal, conhecimentos básicos iniciais de recursos informáticos, entre outros aspectos.
8. As dificuldades – de ordem técnica, de conteúdo, entre outras - detectadas durante a implementação do curso *online* devem ser resolvidas de forma imediata para não se tornarem motivo de desistências. Por isso a EaD exige um trabalho articulado entre diferentes profissionais – especialistas em informática, em Internet, em criação e edição de vídeos, em construção de tutoriais etc. Contava-se, no desenvolvimento desse trabalho, com uma equipe de técnicos dispostos a colaborar para o êxito do curso e com o professor, também disposto a obter sucesso na condução do processo formativo.
9. O ambiente virtual de aprendizagem precisa oferecer uma variada gama de recursos educativos, como: possibilidade de inserção de arquivos de imagens, sons e textos; realização de interações síncronas e assíncronas, de videoconferências e de teleconferências; ser flexível e adaptável às necessidades percebidas durante a implementação dos cursos. Em virtude disso e da disponibilidade na UFSCar, optou-se pelo *WebCT* como ambiente formativo.

Em função dessas opções, que serão mais bem detalhadas nos próximos capítulos, construiu-se o percurso da pesquisa-intervenção que visava a ampliar o repertório de conhecimentos específicos e pedagógicos do conteúdo de professores que ensinam Matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental.

No Capítulo 3, a seguir, apresenta-se o delineamento da pesquisa-intervenção.

### **3 CAMINHOS PERCORRIDOS DURANTE O ESTUDO: a pesquisa, as intervenções pedagógicas, o Portal dos Professores da UFSCar e o ambiente virtual de aprendizagem WebCT**

Este capítulo está dividido em duas partes. Nele estão apresentados os caminhos percorridos pelo pesquisador para o desenvolvimento da investigação científica apresentada neste trabalho. Na primeira parte constam: a vinculação da pesquisa com o "Programa de Apoio aos Educadores", projeto sediado no Departamento de Metodologia de Ensino da UFSCar cujas características estão apresentadas na seção 3.1; referências ao *site* do Portal dos Professores da UFSCar ([www.portaldosprofessores.ufscar.br](http://www.portaldosprofessores.ufscar.br)) com ênfase para a seção do Portal denominada Minicursos; o tipo de estudo realizado, sendo classificado como uma pesquisa-intervenção de natureza qualitativa sob a forma de Minicursos voltados para a formação continuada de professores que ensinam Matemática; a questão de pesquisa e seu objetivo específico; e, finalmente, os instrumentos utilizados para a coleta de dados.

A segunda parte deste capítulo aborda tópicos relacionados mais especificamente às intervenções pedagógicas, ou seja, os Minicursos. São feitas descrições do processo de criação do *site* do Portal dos Professores da UFSCar, da divulgação do Minicurso 1 no referido *site*, dos procedimentos relacionados às inscrições e seleção dos candidatos, entre outros aspectos. Também há, na seção 3.2, a descrição minuciosa da configuração do ambiente virtual de aprendizagem *WebCT* para a implementação dos Minicursos, bem como a apresentação de alguns procedimentos efetuados para o início do primeiro Minicurso no ambiente virtual *WebCT*.

#### **3.1 A Pesquisa**

A pesquisa científica esteve vinculada ao “Programa de Apoio aos Educadores: espaço de desenvolvimento profissional”, projeto sediado na Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), sob a responsabilidade das professoras doutoras Regina Maria Simões Puccinelli Tancredi e Aline Maria de Medeiros Rodrigues Reali, docentes do Departamento de Metodologia de Ensino e do Programa de Pós-Graduação em Educação – Área de Metodologia de Ensino.

O programa citado tem como um dos seus objetivos favorecer o desenvolvimento profissional de professores em exercício, principalmente daqueles que atuam nas séries iniciais do Ensino Fundamental, através da proposição de atividades diversas realizadas com recursos da Educação a Distância (EAD), via Internet. Para o desenvolvimento desse programa foi criado um *site* na Internet ([www.portaldosprofessores.ufscar.br](http://www.portaldosprofessores.ufscar.br))<sup>33</sup> em que estão disponibilizadas várias seções para o oferecimento de informações relacionadas à Educação e também para a realização de atividades de formação continuada de professores. Dentre as seções do Portal que já estão sendo utilizadas, destaco: “Agenda da Educação”, “Biblioteca/Publicações”, “Glossário Educacional”, “Material Didático”, “Minicursos”, “Pergunte para quem sabe”, “Escolas em Vitrine”, “Traduzindo conhecimentos científicos em saberes escolares”, “Programa de Mentoria”, “Casos de Ensino” e “Galeria de Vídeos”. É importante destacar que o *site* está em constante construção, com a inserção de novas seções e/ou conteúdos, vinculados ou não a pesquisas acadêmicas.

Foi na seção “Minicursos” do Portal dos Professores que a pesquisa-intervenção se inseriu. Ela teve um caráter de pesquisa-intervenção de natureza qualitativa por comportar uma atividade de formação a distância, via Internet, sob a forma de Minicursos. Dado o interesse de investigação, que era conhecer e analisar as contribuições da participação em Minicursos na modalidade *online* voltados para a formação e atuação de professores que ensinam Geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental, optei por uma abordagem de caráter qualitativo que associa pesquisa e intervenção e que envolve uma metodologia construtivo-colaborativa de pesquisa e de formação continuada de professores (KNOWLES e COLE, 1993; MIZUKAMI et al., 2003). Essa metodologia possibilita, entre outras coisas: estudar processos individuais e coletivos de aprendizagem e desenvolvimento profissional de professores; priorizar a reflexão sobre a prática docente e a ampliação da base de conhecimento para o ensino; compreender processos de “tradução” da base de conhecimento construída para o ensino em projetos individuais.

A expressão Minicursos foi utilizada apenas para ficar coerente com o nome da seção do Portal. Como será apresentado e discutido mais adiante nesta tese, as intervenções pedagógicas que caracterizaram a pesquisa poderiam ser denominadas e/ou classificadas como cursos de extensão na modalidade *online* ou até mesmo de aperfeiçoamento, uma vez

---

<sup>33</sup> O *site* da Internet entrou em funcionamento no final do ano de 2004. Sua divulgação inicial ocorreu através de mensagens eletrônicas enviadas para: órgãos da Estrutura Administrativa de Ensino da Região de São Carlos; para alunos da graduação e pós-graduação da UFSCar, durante a realização do Fórum Estadual sobre Currículos de Matemática na Educação Básica e do 2º. Encontro Regional de Professores de Matemática, eventos promovidos pela Universidade Federal de São Carlos e Sociedade Brasileira de Educação Matemática – Regional São Paulo no período de 22 e 23 de outubro de 2004.

que as atividades aconteceram durante todo o ano de 2005 com carga horária real final muito acima das 36 horas previstas inicialmente para cada um deles e do alto nível de complexidade.

A opção pelo uso da metodologia qualitativa na investigação se deu pelas características do estudo desenvolvido e também pela adequação dessa abordagem à análise dos dados coletados durante a intervenção efetuada junto aos professores em exercício nas séries iniciais do Ensino Fundamental.

Na classificação da investigação como qualitativa, considerei as cinco características apresentadas por Bogdan & Biklen (1994), variando e/ou adaptando o grau de aplicação de tais características ao estudo desenvolvido, mas não descaracterizando essa vertente de pesquisa. As características apontadas pelos dois autores em uma investigação qualitativa são descritas a seguir, relacionando-as à especificidade da educação online:

1. *Em uma investigação qualitativa a fonte direta dos dados é o ambiente natural, sendo o investigador o principal instrumento de coleta.* No caso em pauta, o ambiente natural foi a Internet. Com relação ao pesquisador, durante a elaboração e a implementação dos Minicursos, assumi esse papel organizando a pesquisa e o seu desenvolvimento, coletando os dados através do ambiente virtual de ensino-aprendizagem *WebCT* e também o de professor, atuando como tal título exige. Vale ressaltar que os dados coletados com o uso das ferramentas do ambiente virtual (*chats*, fóruns, e-mails, perfis dos alunos, atividades submetidas ao professor etc) permitiram que o investigador apreendesse informações importantes sobre o contexto em que as professoras participantes estavam inseridas, dispensando a necessidade de deslocamentos ao local físico onde se encontravam, como usualmente ocorre/aponta o enfoque qualitativo de pesquisa. Assim, não houve uma coleta genuinamente no “ambiente natural”, mas existiu a preocupação de se utilizar todos os recursos informáticos para a verificação da influência do contexto nas ações dos professores participantes da pesquisa.
2. *A investigação qualitativa é essencialmente descritiva.* O material coletado nesse tipo de estudo é rico pela diversidade e, no relatório, as citações feitas com base nos dados são utilizadas para ilustrar e substanciar a apresentação. São comuns trechos das transcrições das entrevistas, notas de campo, depoimentos e outros registros de documentos. Os pesquisadores qualitativos procuram analisar os dados na plenitude de sua riqueza, respeitando a forma em que estes foram registrados ou transcritos. Quanto a esse aspecto, todos os dados coletados com a implementação dos *Minicursos online de Geometria* junto aos professores participantes foram considerados importantes e necessários para a

compreensão do problema investigado e para a proposição de sugestões para a solução da problemática investigada e, assim, foram descritos minuciosamente.

3. *Os pesquisadores da vertente qualitativa têm um interesse maior pelo processo do que pelos resultados ou produtos.* De fato, o interesse principal da investigação foi analisar todo o processo de planejamento e de implementação das atividades dos Minicursos, bem como verificar como ocorreram as interações virtuais e os reflexos das intervenções efetuadas. O produto, isto é, a aprendizagem das professoras participantes, importou sim, mas não teria sentido sem a análise do processo.
4. *Os pesquisadores qualitativos tendem a analisar os dados de forma indutiva, ou seja, vão do particular para o geral.* Embora o pesquisador não inicie sua caminhada desprovido de idéias, conhecimentos e valores, não são priorizados testes estatísticos com o objetivo de confirmar ou refutar hipóteses construídas previamente. As abstrações vão se construindo ou se formando a partir da análise dos dados qualitativos num processo que vai “de baixo para cima”. Evidentemente, algumas hipóteses de trabalho foram levantadas; também foram apresentados alguns dados absolutos e relativos (porcentagens e índices) para ilustrar situações ocorridas no processo de pesquisa e reforçar as análises de cunho qualitativo. A apresentação de gráficos para a exposição dos dados coletados, por sua vez, facilita a compreensão do fenômeno estudado por parte do leitor do estudo. Na pesquisa-intervenção desenvolvida, os dados qualitativos obtidos com as interações virtuais e o confronto desses dados com a literatura que subsidiou a pesquisa, foram importantes para o levantamento das questões essenciais do estudo e para a análise de todo o processo investigativo. É importante ressaltar que a análise dos dados teve um cunho essencialmente qualitativo. Os dados quantitativos inseridos na análise não constituíram os elementos principais para o levantamento das conclusões acerca do estudo; foram apresentados com o objetivo de ajudar o leitor a acompanhar o raciocínio do pesquisador.
5. *O significado que as pessoas dão às coisas e à vida é de vital importância na abordagem qualitativa.* A busca pelas perspectivas dos participantes é uma preocupação presente nessa vertente de pesquisa. Essa característica sempre foi lembrada durante o processo de pesquisa desenvolvido, ou seja, como pesquisador e professor procurei sempre encontrar meios para conhecer as perspectivas das professoras participantes dos Minicursos; a utilização das diferentes ferramentas do ambiente virtual de ensino-aprendizagem *WebCT* possibilitou a checagem das idéias construídas e a certificar se as perspectivas das participantes foram apreendidas adequadamente pelo pesquisador.

Justificada a escolha da abordagem metodológica da pesquisa e sua adequação ao problema em investigação, destaco que o interesse da pesquisa-intervenção se voltou para a formação continuada de professores para o ensino da Geometria, priorizando profissionais que lecionavam nas séries iniciais do Ensino Fundamental e a modalidade a distância, via Internet, com o uso de um ambiente virtual de ensino-aprendizagem denominado *WebCT*.

A delimitação do foco da pesquisa foi motivada pelas necessidades formativas dos professores em exercício nas séries iniciais do Ensino Fundamental para uma atuação mais decisiva no que diz respeito ao ensino da Geometria, área da Matemática que vem apresentando muitos problemas relacionados ao seu ensino ou à sua pouca presença nos currículos e nas práticas escolares (PAVANELO, 1993; LORENZATO, 1995; PEREZ, 1995; FONSECA et al., 2002; CRESCENTI, 2005), causando sérios prejuízos para as aprendizagens dos educandos. A potencialidade dos recursos tecnológicos, principalmente dos ambientes virtuais de ensino-aprendizagem, no processo de formação continuada de professores também se constituiu em um elemento importante para a elaboração da pesquisa-intervenção.

A pesquisa-intervenção se caracterizou por uma atividade de formação continuada de professores sob a forma de Minicursos oferecidos a distância, via Internet, com a utilização do ambiente virtual de aprendizagem *WebCT*; foram abordados conteúdos geométricos que fazem parte do currículo da escola fundamental. Foram oferecidos dois Minicursos. O primeiro foi constituído por cinco atividades que englobaram conteúdos geométricos comumente abordados no Ensino Fundamental; o segundo Minicurso, composto por sete atividades, se caracterizou por ser uma continuidade do primeiro, uma vez que quase todas as suas atividades já tinham sido planejadas para serem realizadas durante a primeira oferta e não o foram por causa do tempo.

Inicialmente havia sido planejado apenas um Minicurso. Ele seria oferecido no primeiro semestre de 2005 a professores em exercício nas séries iniciais do Ensino Fundamental. Seriam oferecidas 20 (vinte) vagas que deveriam ser preenchidas através de um processo seletivo<sup>34</sup>. As exigências mínimas para a permanência no Minicurso *online*, sua integralização e posterior certificação, em princípio, se relacionavam ao cumprimento de todas as atividades propostas no Plano do Minicurso. Os participantes deveriam realizar todas as atividades geométricas, participar das sessões de bate-papo via *WebCT*, postar mensagens nos fóruns, enviar e-mails ao professor-pesquisador para o esclarecimento de dúvidas, inserir conteúdos de forma digital nas ferramentas disponibilizadas na página virtual do Minicurso,

---

<sup>34</sup> Maiores informações a respeito do processo seletivo serão fornecidas no item 4.2 deste trabalho.

entre outras coisas. O tempo semanal estimado para a realização de todas as atividades do Minicurso deveria ser de, no mínimo, 5 (cinco) horas. Os professores concluintes receberiam um certificado emitido pela PROEX-UFSCar com carga horária total do curso de 36 horas.

Em sua proposição, o Minicurso 1 deveria abordar conteúdos sobre polígonos em geral, e envolveria todas as atividades construídas. Pelo acompanhamento do processo de implementação das atividades e pelos resultados obtidos durante a intervenção, considerei mais produtiva a divisão dos conteúdos em dois Minicursos. Essa decisão foi tomada em função de três aspectos: possibilitar um melhor aproveitamento, por parte das professoras participantes, das atividades propostas; considerar as disponibilidades das professoras participantes (principalmente em termos de tempo e de requisitos matemáticos) percebidas durante o processo; introduzir atividades complementares, consideradas úteis para essas profissionais.

O Minicurso 1 se desenvolveu no primeiro semestre de 2005; o Minicurso 2 foi implementado no segundo semestre de 2005. Para cada Minicurso concluído foi oferecido um certificado de 36 (trinta e seis) horas. A descrição dos objetivos, dos conteúdos, da metodologia e da forma de avaliação dos Minicursos pode ser vista nas seções 4.3 e 4.4 deste trabalho.

As participantes dos Minicursos foram professoras em exercício nas quatro primeiras séries do Ensino Fundamental residentes em vários municípios do Estado de São Paulo. Os Minicursos foram criados e ministrados pelo autor desta tese, que desempenhou os papéis de pesquisador e professor<sup>35</sup>.

É importante ressaltar que os dados apresentados e analisados nesta investigação foram procedentes de conhecimentos construídos pelas professoras-alunas que integralizaram os dois Minicursos, ou seja, somente foram considerados na análise final os dados das professoras-alunas que realizaram as doze atividades geométricas propostas; no processo de redução dos dados da pesquisa, foram desconsideradas as produções das professoras-alunas desistentes durante as intervenções pedagógicas. Isso não comprometeu os resultados ora apresentados, uma vez que na análise se adotou a perspectiva qualitativa, com a valorização dos processos formativos originados com as intervenções.

O planejamento dos Minicursos levou em consideração as referências teóricas relacionadas à importância de se ensinar Geometria na escola básica, a pouca ênfase que tem

---

<sup>35</sup> Ver maiores detalhes sobre a configuração dos Minicursos e sobre as professoras-alunas participantes na seção que trata das intervenções.

sido dada a essa área da Matemática nesse nível de ensino e a possibilidade de formação de professores no contexto da educação a distância. Alguns autores já têm apontado as potencialidades de recursos informáticos, especialmente a Internet, para o desenvolvimento de atividades tendo em vista o aperfeiçoamento profissional de professores que ensinam Geometria. Nesse sentido, as afirmações de Bairral (2005a) dão suporte ao desenvolvido da pesquisa-intervenção apresentada nesta tese.

Considerando que o movimento do regresso da geometria é uma realidade no cenário mundial do ensino de matemática; que as experiências dos diferentes países caracterizam-se por uma grande vitalidade de iniciativas e propostas, tanto no processo de ensino-aprendizagem como na formação do professorado; que os cursos de formação docente, para todos os níveis de ensino, devem oferecer aos professores o uso de ferramentas para enfrentar situações de ensino-aprendizagem novas e de tipos diferentes, pensamos também que é necessário propiciar a eles, principalmente aos que vivem longe dos grandes centros urbanos, a oportunidade de desenvolver-se profissionalmente por meio de um curso pela Internet (BAIRRAL, 2005a, p. 53).

No desenvolvimento da pesquisa-intervenção, considerei a hipótese de que os conhecimentos de conteúdos específicos (geométricos) e pedagógicos de conteúdo poderiam ser adquiridos, re-elaborados ou reinterpretados pelos professores, e esse processo poderia dar-lhes maior segurança para o desenvolvimento de atividades geométricas junto aos seus alunos. Investindo na ampliação da base de conhecimento para o ensino pretendia que as professoras aprimorassem suas práticas pedagógicas. Nesse sentido, tornou-se relevante que se investigasse também o processo vivido pelo pesquisador, de elaborar e implementar um curso a distância, via Internet, que contribuísse para o desenvolvimento profissional de professores que ensinam Matemática/Geometria e atuassem nas séries iniciais do Ensino Fundamental.

Assim, a presente investigação se justifica pela demanda formativa de professores de 1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup> séries na área de Geometria e pela possibilidade de atendimento a essa formação por meio de ambientes virtuais de aprendizagem, temas estes apresentados na fundamentação teórica deste trabalho.

Em função dessa problemática, coloca-se a **questão orientadora** deste trabalho investigativo:

**Quais as contribuições de um curso de formação continuada a distância, via Internet, para a ampliação da base de conhecimento para o ensino de Geometria de professores que atuam nas séries iniciais do Ensino Fundamental?**

Tendo em vista a proposta de construção, implementação e análise do desenvolvimento de um curso a distância via Internet, envolvendo conteúdos geométricos, para a formação continuada de professores que ensinam Matemática nas séries iniciais do ensino fundamental, bem como a sistematização desse processo em uma pesquisa científica, coloca-se o seguinte **objetivo específico**:

**Identificar e analisar as contribuições de um curso a distância, via Internet, para a ampliação da base de conhecimento para o ensino de Geometria dos professores participantes – particularmente em termos de aquisição de conhecimentos de conteúdos específicos e de conhecimentos pedagógicos de conteúdos.**

Em decorrência da questão e do objetivo específico da pesquisa, se fez necessário construir, implementar e analisar o processo de desenvolvimento/implementação de um curso *online* voltado para a formação de professores para ensinar Geometria. Os resultados apontados pela pesquisa poderão fornecer subsídios para a elaboração de novas propostas formativas nessa modalidade que usem as ferramentas adotadas neste estudo ou similares e os referenciais teórico-metodológicos nele considerados.

De forma indireta, este trabalho poderá também fornecer subsídios para indicar como se deve configurar – em termos de recursos informáticos, de conteúdos geométricos, de estratégias de ensino e de avaliação – e se desenvolver um curso a distância via Internet de formação continuada de professores para que estes possam ampliar a sua base de conhecimento para o ensino de Geometria.

Dadas as características apontadas, trata-se, enfim, de uma pesquisa científica de natureza qualitativa que comporta uma intervenção – o curso de formação continuada de

professores na modalidade a distância, via Internet, e com o uso do ambiente virtual de aprendizagem *WebCT*.

Para buscar respostas à questão de pesquisa formulada e atingir o objetivo da investigação, foram utilizados múltiplos instrumentos de coleta de dados. Coerentemente com o tipo de estudo desenvolvido – pesquisa-intervenção de natureza qualitativa sob a forma de Minicursos – utilizei os seguintes instrumentos e procedimentos para a obtenção dos dados: ficha de inscrição acompanhada de um questionário inicial; diário reflexivo do pesquisador com anotações detalhadas dos fatos ocorridos durante o desenvolvimento dos Minicursos; acompanhamento minucioso dos conteúdos inseridos pelas professoras-alunas participantes do Minicurso através das ferramentas disponibilizadas no ambiente virtual de ensino-aprendizagem *WebCT*; algumas produções enviadas pelo Correio pelas professoras-alunas originárias da implementação de algumas atividades junto aos seus alunos e, finalmente, os questionários finais, que foram aplicados nos encerramentos dos Minicursos.

Apresentarei, a seguir, uma descrição de cada instrumento utilizado na coleta<sup>36</sup> de dados da investigação. Destaco que alguns dos instrumentos de coleta são também ferramentas do ambiente virtual de aprendizagem utilizado para a implementação dos Minicursos.

### ***Questionário de Inscrição***

O primeiro instrumento de coleta de dados utilizado na investigação foi uma **ficha de inscrição** ao Minicurso 1 acompanhada de um **questionário**. Esses documentos foram disponibilizados no *site* do Portal dos Professores juntamente com informações a respeito do Minicurso *online* que seria desenvolvido e os candidatos puderam enviar os documentos preenchidos também de forma digital, através de um *e-mail* criado especialmente para esse fim.

Em 23/11/2004 o primeiro Minicurso *online* de Geometria já estava sendo anunciado na página do Portal dos Professores. É importante destacar que o Minicurso *online* de Geometria foi o primeiro a ser oferecido no projeto Portal dos Professores. Como o *site* do Portal também era recém-criado, em 09/12/2004 a coordenação do projeto enviou *e-mails* a professores das séries iniciais que possuíam cadastro no Departamento de Metodologia de Ensino e que estavam participando do Programa de Mentoria, divulgando o Portal e suas

---

<sup>36</sup> Apêndice C, ficha e questionário de inscrição; Apêndice G, questionário final 1; Apêndice H, questionário final 2.

atividades, incluindo a informação da oferta do primeiro Minicurso. Os alunos e os professores do Programa de Pós-Graduação em Educação, da área de Metodologia de Ensino também receberam *e-mails* com informações sobre o Portal dos Professores. A partir de 10/12/2004 comecei a receber vários *e-mails* de professores solicitando mais informações a respeito do Minicurso; na mensagem inserida no *site* do Portal havia a indicação de um *e-mail* para a obtenção de informações mais detalhadas a respeito do Minicurso<sup>37</sup>.

Na ficha de inscrição os candidatos ao Minicurso deveriam preencher seus dados pessoais e fornecer alguns números de documentos; a ficha era composta pelos seguintes campos: nome completo; sexo; data de nascimento; endereço residencial; número do telefone; e-mail; RG e CPF. Esses dados foram importantes para o conhecimento dos possíveis alunos dos Minicursos. Juntamente com a ficha de inscrição, os interessados responderam um questionário inicial.

O questionário de inscrição estava dividido em cinco partes, e composto por 32 questões. A primeira parte do questionário continha questões relacionadas à formação acadêmica dos candidatos, indagando-os sobre os cursos freqüentados no ensino médio, na graduação e na pós-graduação. A segunda parte relacionava-se com a atuação e experiência profissional dos candidatos; questionou-se sobre o tempo de experiência profissional na docência de forma geral e nas séries iniciais de modo particular, sobre o tipo de instituição de ensino em que o candidato atuava, sobre seu vínculo trabalhista, sua experiência em outras atividades ligadas à educação e fora dela e sobre a carga horária semanal de trabalho. A terceira parte do questionário abordava questões relacionadas à Geometria e ao seu ensino. A quarta parte solicitava informações a respeito do uso da informática, incluindo os equipamentos que os candidatos possuíam, o grau de conhecimento apresentado por eles nessa área e suas concepções a respeito da utilização da EAD na formação continuada de professores que precisam ensinar Matemática. Por fim, o questionário trazia três questões relacionadas especificamente ao Minicurso.

Todas as informações colhidas através da ficha de inscrição e do questionário inicial foram importantes para a caracterização dos sujeitos participantes da pesquisa. Essa caracterização pessoal e profissional ajudou o professor-pesquisador na condução dos Minicursos implementados, pois ele pôde conhecer vários elementos associados ao perfil e ao contexto de trabalho de cada participante.

---

<sup>37</sup> A descrição de todo o processo de seleção das professoras-alunas participantes dos Minicursos será apresentada no item que trata das intervenções.

### ***Diário do pesquisador***

Outro instrumento importante para a coleta de dados durante o planejamento e o desenvolvimento dos Minicursos foi o **diário reflexivo do professor-pesquisador**. Nesse diário, foram registradas informações importantes relacionadas ao processo de construção dos Minicursos e também sobre os fatos ocorridos durante a implementação de tais Minicursos. Concomitantemente às construções – das atividades geométricas e dos Minicursos no ambiente virtual *WebCT* – fui registrando todo o trabalho desenvolvido, incluindo: os fatos mais importantes ocorridos no planejamento e na execução da pesquisa-intervenção; as facilidades e dificuldades encontradas no processo de pesquisa vivenciado; os pensamentos diários relacionados às intervenções e à pesquisa; as decisões tomadas em diversos momentos; os sucessos alcançados com o cumprimento das várias etapas da pesquisa-intervenção; a busca de novos materiais, de referências bibliográficas atuais; os lançamentos no mercado de produtos e serviços da área tecnológica para possíveis utilizações nas intervenções, entre outras coisas.

É importante ressaltar que esse instrumento de pesquisa se mostrou muito importante, tanto para a construção dos Minicursos como para a coleta e análise de valiosos dados qualitativos que certamente contribuíram para os resultados alcançados e as conclusões do estudo. A verificação dos registros efetuados no diário reflexivo serviu para a reconstituição/revisão de todos os acontecimentos vivenciados pelo professor-pesquisador durante o processo de pesquisa. Elementos essenciais puderam ser revistos e re-avaliados com a segurança dos registros escritos.

Nesse diário foram apontadas minhas angústias, indecisões, alegrias, as percepções sobre a aprendizagem das professoras-alunas, a pertinência das atividades propostas e as reformulações que me pareciam necessárias. Também anotei as interações com as professoras-alunas, suas dúvidas, idéias para ajudá-las e tudo aquilo que estivesse, ainda remotamente, ligado à pesquisa em desenvolvimento.

### ***As interações virtuais***

Os diferentes tipos de **interações virtuais** – síncronas e assíncronas - efetuadas pela Internet entre o professor-pesquisador e as professoras-alunas dos Minicursos se

constituíram em outras importantes fontes de informações para o desenvolvimento da pesquisa-intervenção. Os dados obtidos pela via digital originaram-se das diferentes ferramentas do ambiente *WebCT*; cada ferramenta disponibilizada no ambiente contribuiu para a coleta de dados qualitativos que se tornaram essenciais para o estudo efetuado. Destaco que por características do ambiente virtual utilizado, todas as comunicações virtuais eram gravadas.

As principais ferramentas<sup>38</sup> do ambiente virtual de ensino-aprendizagem *WebCT* utilizadas para a obtenção dos dados relativos às participações e às aprendizagens das professoras-alunas nos Minicursos foram:

- 1. Fórum:** nessa ferramenta, as professoras-alunas postaram eletronicamente suas mensagens a respeito dos tópicos de discussão incluídos pelo professor-pesquisador. Os tópicos disponibilizados para o recebimento das reflexões, mensagens e/ou relatos dos participantes dos Minicursos foram chamados de: Tudo, Principal, Suporte Técnico, Relatos de Experiências, Reflexões sobre a Atividade 1 (e assim sucessivamente sobre todas as outras atividades propostas) e Reflexões sobre os Vídeos e os Artigos. Essa ferramenta virtual, que havia sido disponibilizada intencionalmente no momento da construção da página do Minicurso no *WebCT*, forneceu elementos importantes para o conhecimento das concepções, idéias, crenças, experiências e sentimentos que as professoras-alunas apresentavam durante as implementações. Esses dados foram considerados e analisados minuciosamente pelo professor-pesquisador.
- 2. E-mail:** ferramenta muito utilizada, tanto pelo professor-pesquisador como pelas professoras-alunas dos Minicursos. Na caixa de entrada da ferramenta E-mail do *WebCT*, todas as mensagens enviadas pelas professoras-alunas ficaram registradas. Foram mensagens sobre os mais variados assuntos: pedido de ajuda para a realização de alguma atividade; confirmação de participação em bate-papo virtual; informações sobre problemas técnicos; desabafos; solicitação de prorrogação de prazo para a submissão de atividades; pedido de esclarecimentos sobre a dinâmica dos Minicursos; remessa de sugestões sobre tópicos dos Minicursos; envio de mensagens com comentários a respeito das correções das atividades efetuadas pelo professor-pesquisador; remessa de arquivos diversos anexados às mensagens entre outras coisas. Foi possível estabelecer uma comunicação eficiente com todas as professoras-alunas dos Minicursos com o uso desse correio eletrônico. As informações coletadas através dessa ferramenta foram úteis para o

---

<sup>38</sup> Aqui são mencionadas apenas as principais ferramentas utilizadas para a coleta de dados. Todas as ferramentas do *WebCT* disponibilizadas nos Minicursos serão apresentadas na seção que trata das Intervenções.

gerenciamento dos Minicursos e também para o levantamento de dados indispensáveis para o desenvolvimento da investigação.

3. **Bate-papo:** principal ferramenta de interação síncrona. O uso dessa ferramenta possibilitou a comunicação em tempo real entre todos os participantes. Durante as implementações dos Minicursos diversos *chats* foram agendados e realizados. O *WebCT* ofereceu ao formador o registro do conteúdo de cada *chat* realizado. Pensando na organização desses dados e em questões pedagógicas dos Minicursos, foi criada no ambiente virtual dos Minicursos uma ferramenta denominada “Registro dos Bate-papos”; os arquivos de todos os *chats* realizados foram disponibilizados nessa ferramenta. Esse procedimento se mostrou duplamente importante: para o professor-pesquisador foi uma forma de organizar os dados para análises posteriores; para as professoras-alunas ofereceu a possibilidade de verificação do conteúdo de cada chat caso alguém não pudesse participar na data agendada.
4. **Quadro de Comunicações:** a utilização dessa ferramenta não foi muito freqüente. Algumas professoras-alunas construíram figuras geométricas e/ou inseriram algumas mensagens durante e após algumas interações síncronas. Quase no final do segundo Minicurso, e após as orientações dadas pelo professor-pesquisador a respeito do funcionamento da ferramenta, alguns dados foram inseridos pelas professoras-alunas. Qualquer participante dos Minicursos poderia inserir alguma informação no quadro. Tais informações foram “capturadas” pelo professor-pesquisador para análises futuras. Analisando hoje os resultados obtidos com o uso dessa ferramenta, percebo que ela poderia ser mais bem aproveitada, uma vez que construções geométricas simples poderiam ser feitas para a depuração de alguns conceitos relacionados às figuras construídas.
5. **Tarefas/Atividades:** ferramenta muito importante para o gerenciamento das atividades enviadas e recebidas. As professoras-alunas enviavam os arquivos das atividades resolvidas por esta ferramenta. As atividades geométricas submetidas ao professor para a correção se constituíram em importantes fontes de dados para a pesquisa e para a intervenção. A ferramenta registrava também as datas de submissões das atividades; essa variável se mostrou importante no processo investigativo e mereceu uma análise aprofundada.
6. **Perfis das Alunas:** ferramenta disponibilizada pelo professor-pesquisador para o recebimento de informações relacionadas ao perfil de cada professora-aluna participante. Graças a essa ferramenta, as professoras-alunas puderam inserir seus dados pessoais e

profissionais, informações diversas e suas fotos. Os dados inseridos pelas professoras-alunas nessa ferramenta contribuíram para o bom andamento dos Minicursos e para o levantamento de elementos necessários à discussão sobre o que deve ser incluído nessa ferramenta<sup>39</sup>.

Além das seis ferramentas digitais citadas anteriormente para a coleta de dados relativos às intervenções, algumas professoras-alunas, atendendo a solicitações feitas pelo professor-pesquisador, enviaram pelo **Correio** diversas produções realizadas por seus alunos com base nas atividades propostas pelos Minicursos. Esse procedimento se mostrou interessante, uma vez que o professor-pesquisador pôde analisar a compreensão das professoras-alunas sobre o conceito em pauta e sobre sua transformação em conhecimento ensinável. Essas produções se constituíram novos dados de pesquisa. Além disso, as produções encaminhadas por correspondência tradicional contribuíram para o confronto com as informações obtidas pela via digital, bem como para muitas complementações de atividades. Alguns itens das tarefas propostas às professoras-alunas foram resolvidos e enviados posteriormente às datas em que as tarefas foram submetidas via *WebCT*. Geralmente as correspondências vinham com resultados de implementações de várias atividades e/ou acompanhadas de comentários/reflexões escritos de forma manual ou digitados. Esses dados de pesquisa também foram analisados.

### ***Questionários finais***

Dois **questionários finais** foram respondidos pelas professoras-alunas em datas próximas ao encerramento de cada Minicurso; o primeiro foi enviado no mês de Junho de 2005, obtendo informações relacionadas ao Minicurso 1; o segundo questionário foi encaminhado em Novembro de 2005, solicitando dados relacionados ao Minicurso 2 e também sobre todo o processo vivenciado pelas professoras-alunas durante o ano de 2005, incluindo os dois Minicursos. Todas as questões dos questionários foram dissertativas. Os arquivos dos questionários foram enviados às professoras-alunas pelo *e-mail* do *WebCT*; o retorno dos questionários respondidos também ocorreu por *e-mail*.

---

<sup>39</sup> As professoras-alunas assinaram um Termo de Consentimento para a divulgação dos dados pessoais que disponibilizaram nessa ferramenta.

O primeiro questionário final, referente ao Minicurso 1, e que pode ser visto no apêndice deste trabalho, foi composto por 13 questões. Procurou-se coletar informações sobre: o atendimento das expectativas iniciais; as alterações ocorridas durante o Minicurso nos diferentes tipos de conhecimentos (conhecimento do conteúdo específico de geometria, do conteúdo pedagógico para o ensino de geometria e do conhecimento em informática); as dificuldades e facilidades encontradas no seu decorrer; os pontos positivos e negativos de cursos presenciais e a distância; sugestões para outras ofertas de Minicursos *online* e intenção de indicações a outras pessoas; os tópicos mais agradáveis e produtivos do Minicurso; dados sobre períodos, dias e carga horária semanal utilizada para a realização das atividades do Minicurso; auto-avaliação do desempenho de cada participante; avaliação da atuação do professor-pesquisador e, finalmente, solicitou-se a cada professora-aluna que fizesse comentários gerais a respeito da experiência *online* vivenciada.

O segundo questionário, que se encontra no apêndice da Tese, encaminhado para a avaliação geral do Minicurso 2, mas também considerando dados do primeiro Minicurso, foi composto por 19 questões. Além das questões formuladas no questionário final do Minicurso 1, outras questões foram inseridas objetivando coletar informações sobre: a influência da participação no Minicurso na prática pedagógica de cada professora-aluna; as facilidades e dificuldades encontradas na implementação das atividades sugeridas pelo professor-pesquisador; a oportunidade de criação de atividades de cunho geométrico para serem implementadas junto aos alunos das participantes; a comparação entre o ano de 2005 e outros anos anteriores, sobre o envolvimento com o ensino de Geometria; a manutenção ou mudança da percepção dos aspectos positivos e negativos de cursos presenciais e a distância, via Internet; temas e público alvo para outros Minicursos; as estratégias metodológicas que deveriam ser alteradas, considerando os dois Minicursos; a preferência por algum dos Minicursos; indicação comparativa entre as duas ofertas considerando o nível do aprendizado ocorrido; e, finalmente, informações sobre as principais características de cursos *online* voltados para a aprendizagem da docência.

Todos os instrumentos utilizados para a coleta dos dados se mostraram importantes. Da mesma forma, os dados coletados formaram um conjunto consistente de elementos de pesquisa que puderam ser trabalhados e analisados de forma contínua e sistemática, fornecendo subsídios para as abstrações mais elevadas. Foi possível construir categorias descritivas a partir da análise dos dados coletados e, posteriormente, tais categorias foram combinadas para uma teorização mais complexa. Os procedimentos metodológicos de

coleta de dados utilizados nesta pesquisa se mostraram adequados para a categorização e para a superação dessa fase da pesquisa, avançando na construção do conhecimento científico.

Nesse sentido, as considerações das pesquisadoras Menga Lüdke e Marli André se verificaram:

A classificação e organização dos dados prepara uma fase mais complexa da análise, que ocorre à medida que o pesquisador vai reportar os seus achados. Para apresentar os dados de forma clara e coerente, ele provavelmente terá que rever as suas idéias iniciais, repensá-las, reavaliá-las, e novas idéias podem então surgir nesse processo. A categorização, por si mesma, não esgota a análise. É preciso que o pesquisador vá além, ultrapasse a mera descrição, buscando realmente acrescentar algo à discussão já existente sobre o assunto focalizado. Para isso ele terá que fazer um esforço de abstração, ultrapassando os dados, tentando estabelecer conexões e relações que possibilitem a proposição de novas explicações e interpretações (LÜDKE & ANDRÉ, 2001, p. 49).

### **3.2 As Intervenções Pedagógicas: o Portal dos Professores da UFSCar e o ambiente virtual de aprendizagem WebCT**

Conforme descrito no item 3.1 deste trabalho, a pesquisa-intervenção esteve associada ao “Programa de Apoio aos Educadores: espaço de desenvolvimento profissional”. Para o desenvolvimento dos diferentes tipos de atividades, desenvolvidas a distância via Internet, que compõem o referido Programa, entre as quais destaco os Minicursos, foi criado um *site* ([www.portaldosprofessores.ufscar.br](http://www.portaldosprofessores.ufscar.br)). Foi através do *site* do Portal dos Professores que os candidatos aos Minicursos puderam obter as primeiras informações e efetuar as suas inscrições.

Embora esse possa parecer um mero detalhe técnico, há uma importância pedagógica para cursos na modalidade *online*, pois foram necessários diversos cuidados para que o curso iniciasse no prazo previsto. Essas "dificuldades", de diversas ordens, precisam ser consideradas por planejadores de cursos a distância que utilizam a Internet. Em função disso, optei por manter esse item, de forma sucinta. Maiores detalhes poderão ser encontrados no CD-ROM que acompanha este trabalho.

Para a realização da pesquisa-intervenção algumas questões foram postas inicialmente: Em qual ambiente virtual de aprendizagem os Minicursos seriam desenvolvidos? Como ocorreria a divulgação dos Minicursos? Como seria o processo seletivo dos professores? Quais as exigências solicitadas no ato da inscrição? Qual seria a concepção teórico-metodológica adotada na elaboração dos Minicursos? Como seria o processo de acompanhamento das aprendizagens? Com qual equipe de profissionais da área técnica de Informática eu poderia contar? As respostas a essas questões serão apresentadas ao longo deste trabalho.

Nesta seção, apresentarei os procedimentos efetuados para a divulgação dos Minicursos no *site* do Portal dos Professores da UFSCar e os utilizados para a inscrição dos candidatos. Na seqüência, descreverei como foi configurado o ambiente virtual de aprendizagem *WebCT* no qual os Minicursos foram desenvolvidos.

### ***Recursos Informáticos Utilizados***

Os dois principais recursos informáticos utilizados para o desenvolvimento da pesquisa-intervenção foram: o *site* da Internet do Portal dos Professores ([www.portaldosprofessores.ufscar.br](http://www.portaldosprofessores.ufscar.br)) e o ambiente virtual de aprendizagem *WebCT*. Evidentemente, outros programas de computador foram utilizados no processo de construção das atividades que compuseram as intervenções, entre os quais destaco o software *Cabri-Géomètre II* para a construção das atividades geométricas; o editor de texto da *Microsoft Word* para a redação das atividades e geração dos arquivos que seriam disponibilizados no *WebCT*; um software de edição de vídeos; outro para a confecção de apresentações (tutoriais) das ferramentas do ambiente virtual *WebCT*; um programa de computador para a compactação de arquivos digitais.

### ***Divulgação do primeiro Minicurso e inscrições dos candidatos: caminhos percorridos***

O *site* do Portal dos Professores da UFSCar [www.portaldosprofessores.ufscar.br](http://www.portaldosprofessores.ufscar.br) foi extremamente importante para a divulgação do Minicurso 1, para o fornecimento das primeiras informações relacionadas a ele e para o processo de inscrição e seleção dos candidatos.

Em 23/11/04 foi inserida na página do Portal dos Professores da UFSCar uma informação anunciando a realização do primeiro Minicurso *online* de Geometria destinado a professores que lecionassem nas séries iniciais do Ensino Fundamental. Os internautas que visitaram o *site* tiveram acesso a essa informação e puderam encaminhar *e-mails* solicitando maiores informações.

Em dezembro de 2004 foi feita ampla divulgação do Portal dos Professores da UFSCar e da oferta do primeiro Minicurso a ele vinculado. Foram encaminhados *e-mails* para alunos de graduação em Pedagogia e pós-graduação em Educação da UFSCar, para professores do ensino básico cadastrados no Portal e em outros projetos presenciais junto ao Departamento de Metodologia de Ensino. É importante destacar também que o Portal dos Professores da UFSCar já havia sido divulgado anteriormente em dois eventos científicos que ocorreram na UFSCar no segundo semestre de 2004: o Fórum Estadual sobre Currículos de

Matemática na Educação Básica e 2º Encontro Regional de Professores de Matemática; nesses eventos, houve a distribuição de um folder com informações relacionadas às atividades do Portal dos Professores.

Para facilitar a inscrição dos interessados, foi criado um *e-mail* ([minicursos@portaldosprofessores.ufscar.br](mailto:minicursos@portaldosprofessores.ufscar.br)) para o recebimento e envio de mensagens relacionadas ao Minicurso. A partir do dia 10/12/04 comecei a receber vários *e-mails*<sup>40</sup> de pessoas interessadas em obter informações a respeito do Minicurso e também em participar dele. Prontamente respondi a todos os *e-mails*, esclarecendo dúvidas e solicitando que os interessados se cadastrassem no Portal dos Professores e o acessassem frequentemente, pois as novas informações sobre o Minicurso seriam inseridas no referido *site* nos meses de Dezembro de 2004 e Janeiro de 2005.

Paralelamente a esses procedimentos, continuei elaborando as atividades que seriam desenvolvidas pelos professores-alunos no Minicurso e a definir alguns aspectos operacionais a ele relacionados, tais como: os requisitos necessários à seleção dos candidatos, o Plano do Minicurso, os documentos que deveriam ser encaminhados pelo Correio (Termo de Compromisso e Consentimento Informado), a Ficha de Inscrição, o Questionário de Inscrição, o folder de divulgação que seria inserido no Portal, entre outras coisas.

Entre a última semana de 2004 e a primeira de 2005 foram incluídos os seguintes arquivos no *site* do Portal dos Professores: folder do Minicurso, Plano de Ensino do Minicurso, Ficha de Inscrição e Questionário de Inscrição. A formatação desses recursos havia sido estudada minuciosamente. Paralelamente aos procedimentos relacionados ao Portal dos Professores, fui trabalhando na construção do Minicurso no ambiente virtual de aprendizagem *WebCT*. No início de janeiro de 2005 a página do Minicurso no *WebCT* já estava praticamente pronta, com a inclusão das principais ferramentas do ambiente virtual de aprendizagem e as duas primeiras atividades geométricas.

Em função de alguns problemas técnicos relacionados ao envio/recebimento de mensagens eletrônicas, remessa da ficha de inscrição e do questionário, ficou decidido que do dia 10/01/05 até o dia 13/01/05 os candidatos interessados em participar do Minicurso deveriam manifestar seu interesse efetuando a pré-inscrição por meio da remessa de um *e-mail* à coordenação do Portal dos Professores. Após esse período, os pré-inscritos deveriam remeter a ficha de inscrição e o questionário através de um campo criado no *site*; esse procedimento garantiria a participação no processo seletivo.

---

<sup>40</sup> Recebi, em quatro dias, 16 (dezesesseis) e-mails de pessoas interessadas em participar dos Minicursos. A média foi de 4 (quatro) e-mails por dia.

No período de pré-inscrições ao Minicurso foram recebidos 11 *e-mails* de professores interessados em participar do processo seletivo. Alguns professores solicitaram informações diversas sobre os conteúdos do Minicurso, sobre a metodologia a ser adotada, sobre a forma de avaliação, como fariam a inscrição definitiva, entre outras coisas. Todos os *e-mails* recebidos foram respondidos de forma imediata e esclarecedora. Nas respostas, informei que a partir do dia 14/01/05 os pré-inscritos poderiam acessar a página do Portal e terem acesso a todas as informações relacionadas ao Minicurso, pois o Plano de Ensino deveria estar disponibilizado; também poderiam efetuar as inscrições definitivas, enviando, inclusive, a ficha de inscrição e o questionário inicial preenchidos.

Com os acertos efetuados na página do Portal, os candidatos ao Minicurso começaram a fazer as inscrições definitivas. Quem acessava o *site* do Portal dos Professores via uma mensagem em destaque sobre a oferta do Minicurso e, se quisesse, poderia ter acesso ao Plano do Minicurso, à Ficha de Inscrição e ao Questionário. Com esses procedimentos, foi possível atrair os sujeitos da pesquisa, ou seja, os professores-alunos do Minicurso.

No final de Janeiro de 2005, acessando o *link* Minicursos do *site* do Portal dos Professores, constatei que já haviam sido efetuadas 40 inscrições. Esse número despertou uma dúvida: até aquele momento tinha recebido apenas 10 fichas de inscrição com os questionários respondidos; como havia uma diferença de 30 inscrições, suspeitei que trinta pessoas possivelmente estariam considerando-se já inscritas, de forma definitiva, sem, no entanto, encaminhar a Ficha e o Questionário de Inscrição. É bom lembrar que a inscrição só seria efetivada com a remessa da Ficha e do Questionário inicial de Inscrição. Visando sanar quaisquer dúvidas relacionadas às inscrições, enviei, em 30/01/05, *e-mails* a todos os professores inscritos no Minicurso, solicitando que remetessem preenchidos a Ficha de Inscrição e o Questionário para a efetivação da inscrição, caso não tivessem encaminhado anteriormente.

Na primeira semana de Fevereiro de 2005 o período de inscrição ao Minicurso<sup>41</sup> foi prorrogado até 20/02/05. Essa decisão foi tomada pelo fato de o mês de Janeiro ser o período de férias dos prováveis professores que poderiam participar do Minicurso. Como haviam sido encaminhados *e-mails* às escolas com informações sobre o Minicurso, e os professores estariam reunidos no começo de Fevereiro para as atividades de planejamento do ano letivo de 2005, achei que a prorrogação seria uma medida adequada, uma vez que muitos profissionais poderiam se interessar pela atividade de formação

---

<sup>41</sup> Dados relacionados ao número de inscritos e selecionados ao Minicurso serão apresentados no item 4.2 deste trabalho.

continuada que seria oferecida. Uma mensagem foi inserida na página principal do *site* do Portal dos Professores informando a alteração do período de inscrição; assim, as inscrições foram efetuadas no período de **10/01/05 a 20/02/05**. Havia também a informação que os selecionados seriam avisados entre os dias **21 e 28 de Fevereiro de 2005**. Com a prorrogação do período de inscrição foram feitas mais 33 inscrições. Dos 73 inscritos, 31 encaminharam a documentação e se habilitaram a fazer o Minicurso.

### ***O início do Minicurso no ambiente WebCT***

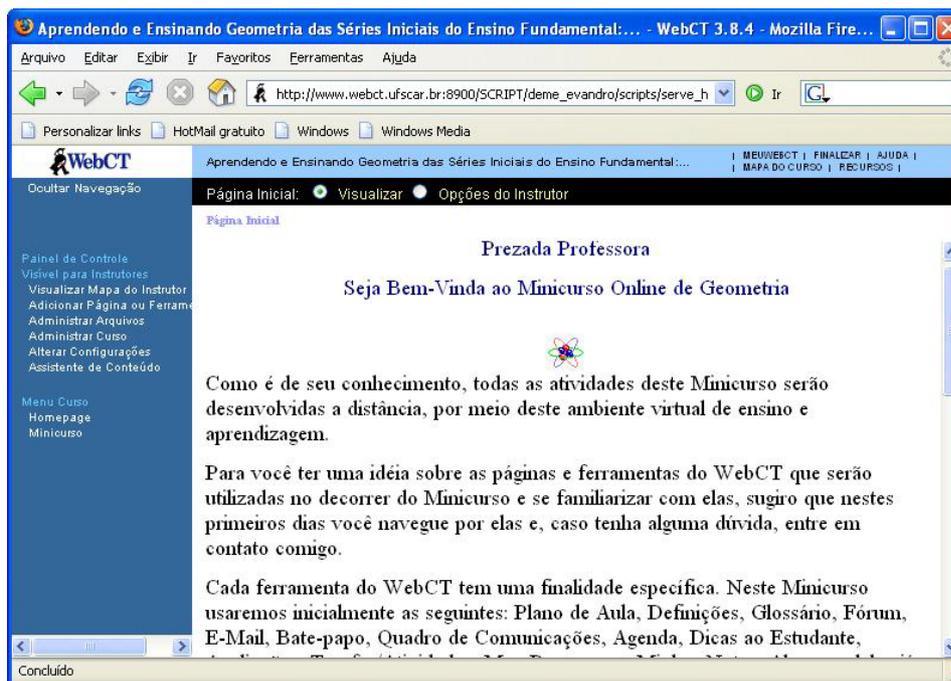
Feitas às considerações a respeito da divulgação do Minicurso na página do Portal dos Professores e dos procedimentos relacionados às inscrições, passarei a descrever o processo de construção do Minicurso no ambiente virtual de aprendizagem *WebCT*, que naturalmente antecedeu as inscrições.

No início de Outubro de 2004 estive na Secretaria de Informática da UFSCar, mais especificamente no Departamento de Apoio Computacional ao Ensino a Distância (DEACED) para iniciar, com a ajuda dos profissionais que trabalhavam no departamento, a construção da página do Minicurso no ambiente virtual de aprendizagem *WebCT*.

Em novo encontro realizado no DEACED em 26/10/04, me reuni com a estagiária responsável pelas orientações relacionadas ao processo de criação de cursos no ambiente computacional de aprendizagem *WebCT* para, de fato, definir as primeiras páginas e ferramentas do ambiente computacional que seriam utilizadas no Minicurso de Geometria. Nessa ocasião, criamos a *homepage* do Minicurso e inserimos a página organizadora na qual adicionamos as principais ferramentas de conteúdo, de comunicação e de avaliação e atividades oferecidas pelo ambiente *WebCT*. A Figura 2 ilustra a *homepage* (página inicial) do Minicurso no ambiente *WebCT*; na lateral esquerda da tela é possível visualizar o painel de controle com as “Opções do Instrutor<sup>42</sup>”; com essas opções pude administrar as páginas, as ferramentas e os arquivos disponibilizados para as professoras-alunas.

---

<sup>42</sup> Opções disponíveis somente para o professor do Minicurso.



**Figura 2 - Homepage do Mincurso no ambiente WebCT**

As ferramentas iniciais adicionadas na página do Mincurso foram nomeadas da seguinte forma: Plano do Mincurso, Definições/Demonstrações, Glossário, Fórum, E-mail, Bate-papo, Quadro de Comunicações, Agenda, Dicas aos Estudantes, Avaliações, Tarefas/Atividades, Meu Progresso, Minhas Notas, Artigos e Perfis das Alunas. A Figura 3 ilustra a página do *WebCT* em que foram inseridas as primeiras ferramentas.

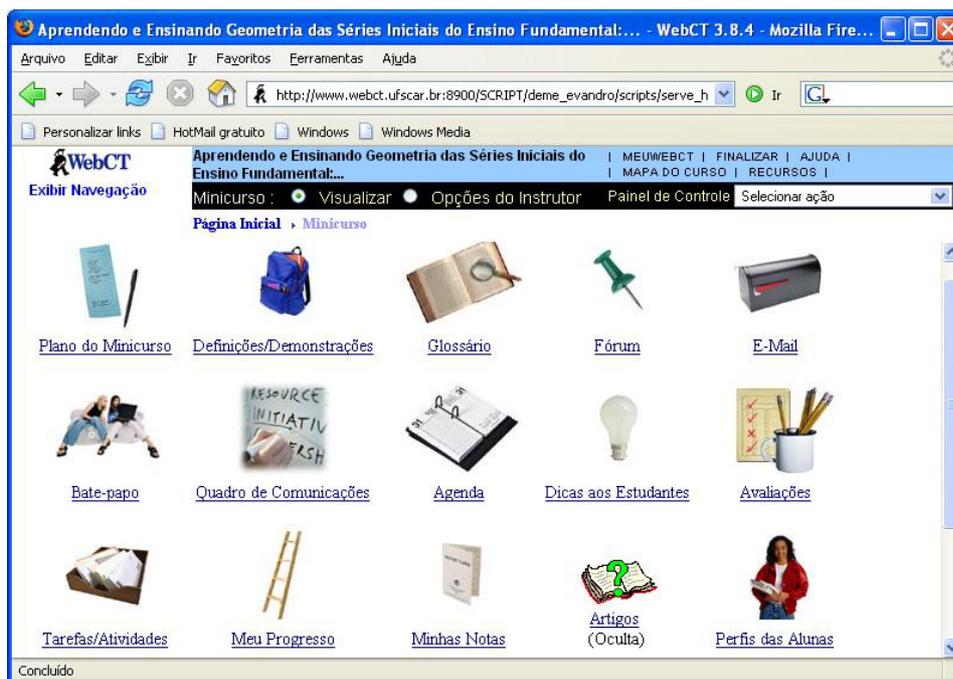
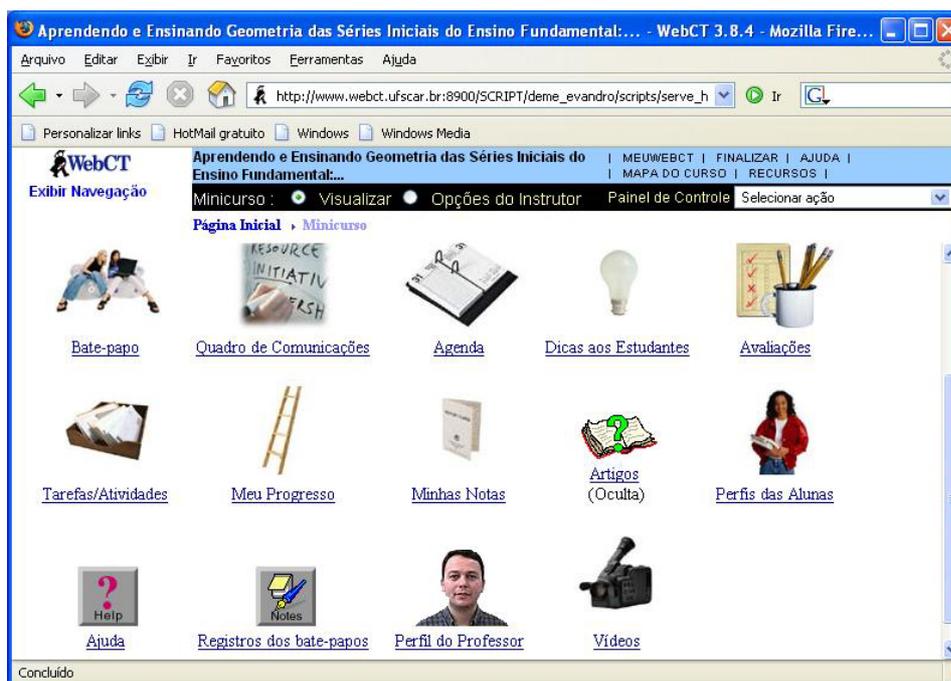


Figura 3 - Página Inicial do Minicurso no *WebCT*

É importante ressaltar que durante o desenvolvimento dos dois Minicursos<sup>43</sup> outras ferramentas foram sendo adicionadas à página inicialmente construída no *WebCT*. As novas inclusões de ferramentas foram motivadas por necessidades pedagógicas sentidas durante a implementação dos Minicursos. Como exemplos de ferramentas incluídas na página *online* dos Minicursos durante o processo de implementação, cito as seguintes: Ajuda, os Registros dos bate-papos, o Perfil do Professor e a ferramenta Vídeos, esta última utilizada somente durante a implementação do segundo Minicurso *online* de Geometria. A Figura 4 ilustra a página do ambiente *WebCT* com essas ferramentas:

<sup>43</sup> Inicialmente estava previsto apenas um Minicurso. Com o seu desenvolvimento, houve a necessidade de dividi-lo em dois. Maiores detalhes sobre os Minicursos poderão ser encontrados no capítulo 4 deste trabalho.



**Figura 4 - Página inicial do Minicurso com outras ferramentas adicionadas**

Os procedimentos de criação das páginas dos Minicursos no *WebCT* foram muito prazerosos e possibilitaram várias aprendizagens, para mim e também para os profissionais do próprio DEACED/UFSCar. Percebemos, por exemplo, que para a inserção de texto na ferramenta Plano do Minicurso do *WebCT* e em outras ferramentas do ambiente, precisávamos utilizar alguns comandos em HTML para que a configuração ficasse clara. Tivemos a necessidade de consultar alguns livros para resolver esse problema.

Gradualmente a página virtual do Minicurso 1 foi sendo construída no ambiente virtual de aprendizagem *WebCT*. À medida que as atividades/tarefas que seriam oferecidas às professoras-alunas iam ficando prontas, eu as inseria na ferramenta específica do ambiente virtual de aprendizagem. O objetivo era que o Minicurso 1 estivesse “pronto” em, no máximo, fevereiro de 2005 para o início com as professoras-alunas em março de 2005.

Paralelamente aos trabalhos de criação da página do Minicurso no ambiente virtual, continuei fazendo leituras relacionadas à Educação a Distância em ambientes informáticos para fundamentar a pesquisa-intervenção. Alguns textos apontavam a importância das interações iniciais e o uso de diferentes recursos (escrita, imagem, som) para um aproveitamento adequado do curso e para a “quebra do gelo” entre os participantes. Em função dessas leituras e análises, comecei a construir a idéia de editar um vídeo que seria

disponibilizado às professoras-alunas participantes logo na inauguração do Minicurso. Queria utilizar todos os recursos tecnológicos possíveis até aquele momento. Além da preocupação com a qualidade pedagógica das intervenções virtuais, eu objetivava utilizar todos os recursos tecnológicos possíveis para a construção de uma atividade formativa significativa.

Em uma reunião de trabalho ocorrida no DEACED em janeiro de 2005, resolvi editar um vídeo<sup>44</sup> que seria disponibilizado às professoras-alunas no início do Minicurso. O roteiro do vídeo foi construído por mim e a edição contou com o auxílio de um estagiário do Departamento que cursava a graduação em Imagem e Som na UFSCar. O processo de construção desse vídeo de apresentação do Minicurso também possibilitou inúmeras aprendizagens novas, tanto para mim, que desempenhei os papéis de roteirista e apresentador, como para o estagiário, que gravou e editou as imagens com o auxílio de um software de edição de vídeos. Estávamos preocupados, durante a edição do vídeo, com a qualidade técnica e com os aspectos didático-pedagógicos. O produto final do trabalho acabou tendo um resultado muito satisfatório, avaliação feita pelas professoras-alunas que o assistiram.

O conteúdo do vídeo foi minuciosamente estudado para causar uma boa impressão às participantes e incentivá-las à realização do Minicurso de forma satisfatória. O vídeo começou com o nome do Minicurso; em seguida, o apresentador deu as boas-vindas às professoras-alunas e fez a sua apresentação. Várias mensagens de incentivos e agradecimentos foram dadas no decorrer do filme; também foram oferecidas orientações minuciosas a respeito dos procedimentos iniciais para a realização do Minicurso. O vídeo teve duração de um minuto e cinquenta segundos.

O vídeo de apresentação do Minicurso às professoras participantes foi inserido na página inicial do ambiente *WebCT*. Nessa página, incluí uma mensagem de boas-vindas às professoras-alunas e algumas orientações a respeito do que elas necessitariam fazer para iniciar o Minicurso. É importante esclarecer que as professoras-alunas foram orientadas para inicialmente assistirem ao vídeo com a apresentação do Minicurso; após esse procedimento elas poderiam acessar o *link* que dava acesso às ferramentas do Minicurso no ambiente *WebCT*. Havia uma informação na página inicial do sistema que o acesso às ferramentas do Minicurso só seria possível a partir de 00h05min do dia 14/03/05. As Figuras 5, 6 e 7 ilustram as partes da *homepage* em que as orientações e o *link* para o vídeo de apresentação foram colocados.

---

<sup>44</sup> Outros vídeos, com atividades geométricas, foram editados e disponibilizados às professoras-alunas participantes do 2º Minicurso. Eles serão considerados no momento da apresentação e análise de cada ferramenta do *WebCT*.

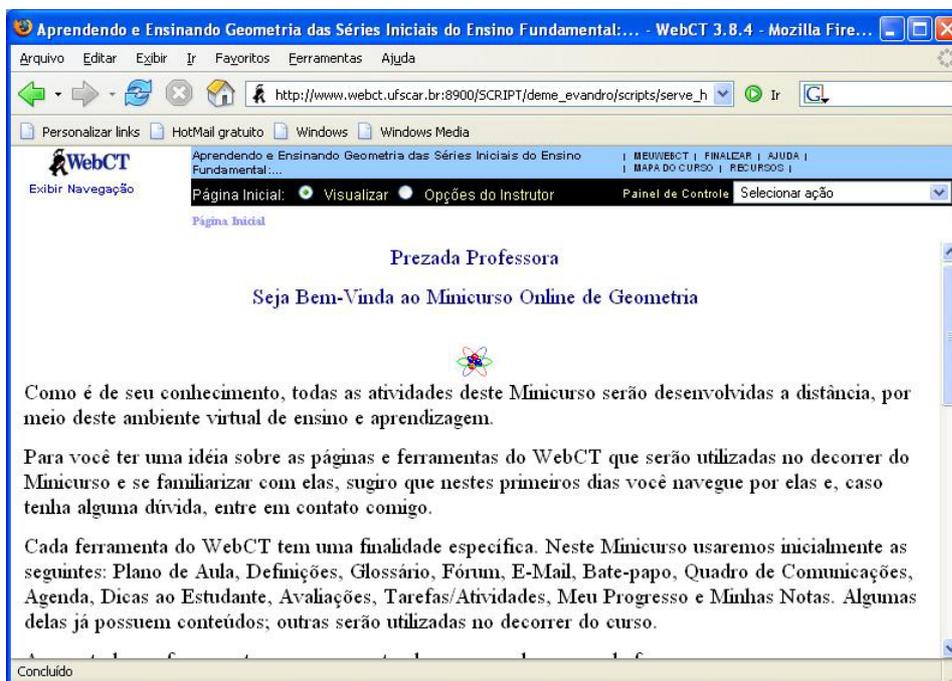


Figura 5 - Primeira parte da *Homepage*

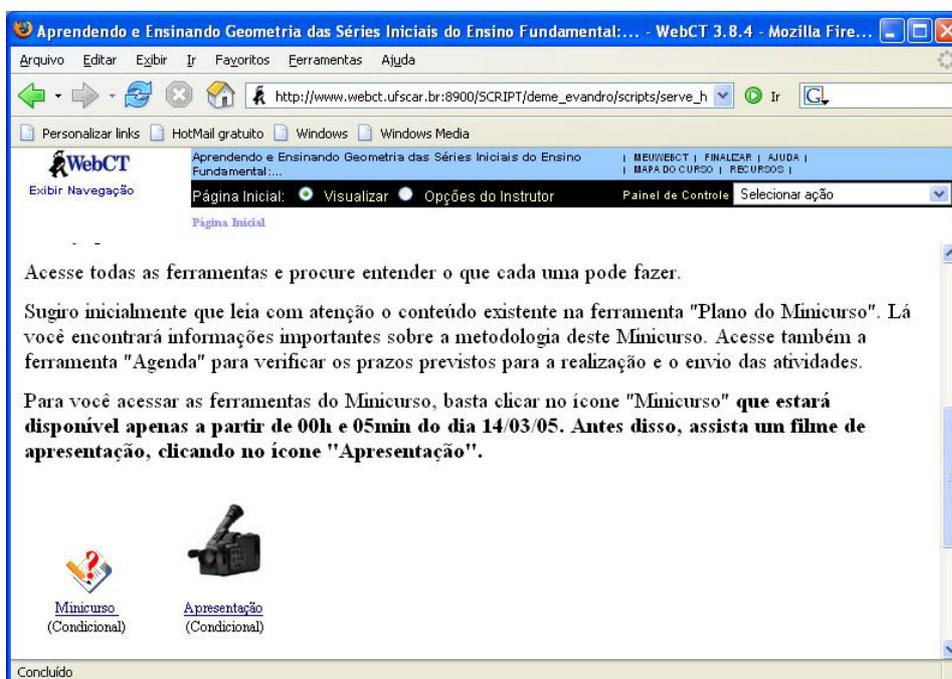


Figura 6 - Segunda parte da *Homepage*

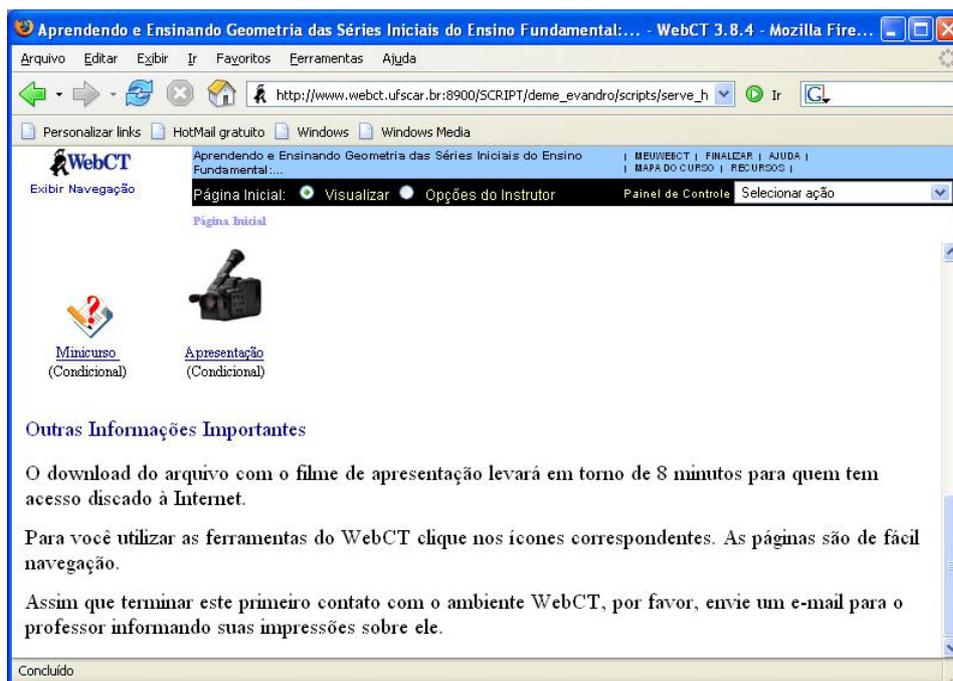


Figura 7 - Terceira parte da *Homepage*

Em meados de fevereiro de 2005 o Minicurso já estava pronto na página do *WebCT*. Naquele momento, estudei os procedimentos necessários para que as professoras-alunas iniciassem a sua realização. Em uma nova reunião de trabalho ocorrida no DEACED, defini que enviaria um e-mail a cada professora selecionada fornecendo todas as informações necessárias ao início do Minicurso<sup>45</sup>.

Cada ferramenta disponibilizada no ambiente virtual de aprendizagem *WebCT* teve uma utilização específica. É importante destacar que as professoras-alunas participantes dos Minicursos podiam acessar todas as ferramentas disponibilizadas na página do Minicurso de forma não-linear, ou seja, não existia uma ordem seqüencial para o acesso a elas. O acesso a cada ferramenta do ambiente virtual de aprendizagem era feito de acordo com o interesse de cada participante ou em função dos conteúdos que eram inseridos nelas; quando alguma ferramenta continha algum conteúdo novo, o ambiente computacional colocava automaticamente uma marcação verde ao redor da ferramenta indicando que havia alguma informação postada por algum participante. A apresentação de todas as ferramentas digitais utilizadas nos Minicursos encontra-se no CD-ROM que acompanha este trabalho.

<sup>45</sup> Maiores detalhes sobre os primeiros contatos com as professoras-alunas selecionadas são apresentados na seção 4.2 deste trabalho.

#### **4 OS MINICURSOS: planejamento, processo seletivo, primeiros contatos e Planos de Ensino**

Neste capítulo descrevo os principais dados relativos aos dois Minicursos que fizeram parte da pesquisa-intervenção. No item 4.1 deste trabalho apresento as ações desenvolvidas durante a realização do planejamento dos Minicursos e o processo de construção das atividades geométricas que fizeram parte deles. Discuto também nesse item alguns aspectos teóricos relacionados ao ensino de Geometria nas séries iniciais do Ensino Fundamental; essa discussão foi realizada objetivando fundamentar ainda mais as opções feitas em relação aos conteúdos geométricos escolhidos e orientações pedagógicas adotadas.

No item 4.2, apresento todos os procedimentos efetuados e dados relacionados às inscrições dos candidatos aos Minicursos, ao processo seletivo realizado, às matrículas e às primeiras interações virtuais estabelecidas com as professoras selecionadas.

Nos itens 4.3 e 4.4, são apresentados, respectivamente, os Planos de Ensino do Minicurso 1 e do Minicurso 2. São detalhados nesses dois itens os principais elementos dos planos de ensino dos Minicursos, com destaque para: a apresentação, que fez considerações sobre as características da sociedade do conhecimento e a necessidade de formação continuada de professores; a carga horária dos Minicursos e as alterações efetuadas em percurso; objetivos a serem alcançados pelas professoras-alunas participantes; os conteúdos geométricos a serem desenvolvidos por elas; a metodologia de ensino adotada tendo como referência os objetivos e o ambiente virtual de aprendizagem *WebCT*; os critérios de avaliação considerados e as referências bibliográficas sugeridas.

##### **4.1 O Planejamento dos Minicursos**

As ações relacionadas ao planejamento e construção das atividades dos Minicursos consideraram os seguintes aspectos: a importância de se ensinar Geometria nas séries iniciais do Ensino Fundamental; o conhecimento da realidade problemática em que se encontra o ensino de Geometria na escola fundamental; a necessidade de se oferecer formação continuada a professores que atuam nas séries iniciais do Ensino Fundamental, considerando a área de Geometria, uma vez que muitos apresentam falhas na formação inicial; a possibilidade

de formação continuada de professores utilizando recursos telemáticos, mais precisamente, ambientes virtuais de aprendizagem, como o *WebCT*. É importante ressaltar que o planejamento dos Minicursos levou em consideração as características do ambiente virtual de aprendizagem *WebCT*; os Planos dos Minicursos construídos explicitaram detalhadamente, entre outras coisas, quais ferramentas computacionais seriam utilizadas no decorrer das intervenções pedagógicas.

Definido que os conteúdos abordados nos Minicursos seriam da área de Geometria, escolhi como tema central os Polígonos, a partir do qual priorizei os conceitos de Triângulos e Quadriláteros.

Inicialmente havia sido construído apenas um Plano de Ensino do Minicurso *online* de Geometria denominado “Aprendendo e Ensinando Geometria das Séries Iniciais do Ensino Fundamental: os Polígonos em foco”, composto por um grande tema – Polígonos – e atividades envolvendo os conceitos de Triângulos e Quadriláteros. Durante a implementação desse Plano de Ensino houve a necessidade de elaboração de um outro Plano, uma vez que as professoras-alunas não haviam terminado as atividades propostas no Minicurso 1 dentro do prazo previsto para a sua realização; elas também manifestaram o interesse em dar continuidade às atividades, participando de um outro Minicurso, com conteúdos que já estavam previstos no Minicurso 1 e que não puderam ser vistos. Assim, foi elaborado outro Plano de Ensino para o Minicurso 2 que recebeu o nome de “Aprendendo e Ensinando Geometria das Séries Iniciais do Ensino Fundamental: Triângulos e Quadriláteros”.

O planejamento geral da intervenção pedagógica considerou, entre outros aspectos, a possibilidade de alterações durante o processo de implementação. Essa flexibilidade foi verificada com as mudanças ocorridas durante o desenvolvimento do primeiro Minicurso. Após as mudanças efetuadas em percurso, o Minicurso 1 abordou conteúdos relacionados às figuras planas, polígonos, perímetro, congruência e semelhança; o segundo Minicurso apresentou conceitos relacionados especificamente aos Triângulos e Quadriláteros.

A seleção dos conteúdos trabalhados nos Minicursos considerou principalmente as recomendações expressas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) da área de Matemática. Os conteúdos dos Minicursos foram organizados de tal forma que abrangessem os principais tópicos que deveriam ser ensinados nas quatro primeiras séries do Ensino Fundamental, dentro do bloco de conteúdo “Espaço e Forma” do referido documento. Também foram considerados livros didáticos, paradidáticos e a Proposta Curricular Paulista para o ensino de Matemática. Evidentemente, além do trabalho conceitual, os Minicursos

consideraram que “a seleção de conteúdos a serem trabalhados pode se dar numa perspectiva mais ampla, ao procurar identificar não só os conceitos, mas também os procedimentos e as atitudes a serem trabalhados em classe, o que trará certamente um enriquecimento ao processo de ensino e aprendizagem” (BRASIL, 2000, p. 54).

Outro aspecto importante levado em consideração durante o planejamento dos Minicursos foi o fato de que as professoras-alunas deles participantes poderiam estar lecionando em quaisquer séries dos dois primeiros ciclos do Ensino Fundamental, ou seja, de 1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup> séries. Assim, os conteúdos propostos pelas atividades geométricas construídas deveriam abordar tópicos que poderiam ser estudados e posteriormente implementados por elas nas séries em que estavam lecionando no ano de 2005. A idéia principal que norteou a elaboração das atividades foi a de que as professoras-alunas poderiam aprender conteúdos geométricos e/ou aprofundar a compreensão dos conteúdos estudados para depois, com maior segurança, implementar junto a seus alunos as atividades geométricas propostas com as devidas adaptações ou construir novas atividades em função de suas necessidades práticas de atuação profissional.

Os conteúdos sugeridos pelos PCN das séries iniciais do Ensino Fundamental para a área de Matemática devem ser coerentes com os estágios de desenvolvimento cognitivo das crianças que se encontram nesses dois primeiros ciclos. Nesse sentido, respeitando as fases do desenvolvimento mental dos alunos, algumas atividades propostas nos Minicursos poderiam ser implementadas integralmente pelas professoras-alunas nas séries em que estavam lecionando e outras precisariam ser adaptadas. As sugestões de atividades geométricas para o primeiro ciclo apresentadas pelos PCN e levadas em consideração para a elaboração das atividades dos Minicursos indicam que:

Nas atividades geométricas realizadas no primeiro ciclo, é importante estimular os alunos a progredir na capacidade de estabelecer pontos de referência em seu entorno, a situar-se no espaço, deslocar-se nele, dando e recebendo instruções, compreendendo termos como esquerda, direita, distância, deslocamento, acima, abaixo, ao lado, na frente, atrás, perto, para descrever a posição, construindo itinerários. Também é importante que observem semelhanças e diferenças entre formas tridimensionais e bidimensionais, figuras planas e não planas, que construam e representem objetos de diferentes formas (BRASIL, 2000, p. 68-69).

Para os alunos que se encontram no segundo ciclo do Ensino Fundamental, as atividades matemáticas/geométricas propostas pelo professor devem possibilitar a ampliação conceitual, o aperfeiçoamento dos procedimentos utilizados nas atividades matemáticas, a

compreensão de enunciados, terminologias e técnicas. Nesse ciclo, o trabalho docente deve possibilitar aos alunos a progressão na construção de conceitos e de procedimentos matemáticos. Especificamente em relação às formas, as atividades devem estimular a observação de características de figuras, com a identificação de propriedades e o estabelecimento de classificações (BRASIL, 2000). A elaboração das atividades geométricas dos Minicursos considerou as recomendações feitas pelos PCN sobre os conteúdos que deveriam ser trabalhados em cada ciclo.

As orientações didáticas adotadas no planejamento, construção e implementação das atividades geométricas dos Minicursos respeitaram as características do desenvolvimento do pensamento geométrico dos alunos das séries iniciais apontadas pelos PCN (BRASIL, 2000):

- As crianças discriminam algumas formas geométricas antes de as reproduzirem.
- O pensamento geométrico das crianças desenvolve-se inicialmente pela visualização das formas presentes no cotidiano sem, no entanto, perceber partes ou propriedades das figuras geométricas.
- A observação de figuras geométricas bem como sua exploração faz com que gradualmente as crianças descubram e discriminem as características de tais figuras, comecem a usar suas propriedades e iniciem o processo de conceitualização e formação de classes de figuras.
- É importante a realização de um trabalho constante de observação e construção de figuras para levar o aluno a perceber semelhanças e diferenças entre elas. Nesse sentido, devem ser propostas atividades diversificadas envolvendo: composição e decomposição de figuras, percepção de simetrias, utilização e percepção das formas geométricas presentes na natureza e em criações humanas.

Ainda em relação ao planejamento dos Minicursos, é importante ressaltar alguns outros pontos. Os Minicursos não seriam nos moldes de outros cursos a distância via Internet, oferecidos a um grande número de pessoas espalhadas em diferentes regiões geográficas. Uma das características que os diferenciaram de outros cursos em massa foi justamente a metodologia utilizada. Planejou-se e posteriormente trabalhou-se com um número relativamente pequeno de pessoas – no primeiro Minicurso 31 pessoas foram inscritas, com já fora indicado anteriormente neste trabalho; o segundo teve a participação das professoras-alunas que concluíram o primeiro e optaram em participar do segundo. As tarefas/atividades propostas às professoras-alunas não foram corrigidas automaticamente pelo

sistema informático e não puderam ser realizadas de forma mecânica, com o preenchimento eletrônico de alguns campos e o envio ao professor-pesquisador. Sempre houve a preocupação com a construção significativa e ativa de conhecimentos de conteúdos específicos e pedagógicos do conteúdo específico (geométrico) pelas professoras-alunas participantes. Os resultados alcançados com a adoção dessa metodologia evidenciaram importantes ganhos de aprendizagens – conceituais e pedagógicas (didáticas) do conteúdo geométrico.

A metodologia adotada nos Minicursos privilegiou interações síncronas e assíncronas entre todos os participantes. Tanto o professor-pesquisador como as professoras-alunas deveriam ter inúmeras oportunidades para o estabelecimento de contatos virtuais pelo ambiente de aprendizagem *WebCT*. Mesmo estando espalhados fisicamente em diferentes regiões geográficas do Estado de São Paulo, os participantes dos Minicursos deveriam estabelecer uma comunicação intensa; essa comunicação foi intencionalmente planejada e estimulada durante as intervenções pedagógicas para favorecer a troca de experiências e a socialização dos conhecimentos adquiridos. As ferramentas de comunicação do ambiente *WebCT* contribuíram bastante para a realização das interações planejadas.

As atividades/tarefas propostas nos Minicursos, além de abordarem os conteúdos geométricos que deveriam ser ensinados nas séries iniciais do Ensino Fundamental, tiveram um direcionamento para a aplicação nas práticas pedagógicas das professoras-alunas participantes. As atividades geométricas construídas e propostas nos Minicursos às participantes poderiam (e foram) ser utilizadas em suas atividades docentes regulares; inicialmente as professoras-alunas deveriam resolver as atividades, encaminhar ao professor-pesquisador para a correção, discutir aspectos conceituais e pedagógicos relacionados a cada uma delas utilizando as ferramentas do *WebCT* e, em seguida, implementar junto aos seus alunos as atividades em sua íntegra ou adaptá-las em função do contexto de atuação. Os resultados das implementações das atividades deveriam ser amplamente discutidos e divulgados em diferentes momentos dos Minicursos. A hipótese aceita e considerada na adoção dessa metodologia leva em conta que as professoras-alunas poderiam ficar mais seguras e confiantes no processo de ensino de Geometria se antes tivessem a oportunidade de realizar as atividades, discuti-las e contar com o suporte permanente do professor-pesquisador nos momentos em que aparecessem os problemas ou as dificuldades.

Uma característica considerada fundamental no planejamento dos Minicursos foi a necessidade de o professor-pesquisador “estar junto virtual<sup>46</sup>” e de modo contínuo

---

<sup>46</sup> Expressão utilizada por José Armando Valente, coordenador associado do Núcleo de Informática Aplicada à Educação da Universidade Estadual de Campinas, em diversos textos de sua autoria.

durante todo o processo de formação à distância. Esse “estar junto virtual” deveria ser uma variável primordial durante as intervenções pedagógicas para que a presença virtual do professor-pesquisador fosse sentida pelas participantes; como consequência do “estar junto virtual”, todas as dúvidas, dificuldades, desabafos, críticas, elogios e/ou necessidades apresentadas pelas professoras-alunas poderiam ser prontamente ouvidas pelo formador e processadas de maneira adequada.

## 4.2 O início dos Minicursos: inscrições, seleção e primeiros contatos com as professoras-alunas selecionadas

As professoras-alunas participantes dos Minicursos passaram por um processo seletivo que apresentou várias fases e exigiu delas algumas condições específicas para a inscrição e posterior seleção. Desde a divulgação do folder do primeiro Minicurso no *site* do Portal dos Professores da UFSCar até a efetivação das matrículas das selecionadas, vários procedimentos foram realizados.

Descreverei, a seguir, todo o processo de inscrição, seleção, matrícula e as primeiras interações efetuadas via Internet com as professoras-alunas selecionadas.

A divulgação do primeiro Minicurso se deu através do *site* do Portal dos Professores da UFSCar ([www.portaldosprofessores.ufscar.br](http://www.portaldosprofessores.ufscar.br)). No final de novembro de 2004 foi inserida uma mensagem no referido *site* com as primeiras informações relacionadas ao oferecimento do Minicurso; foi criado um *e-mail* para que os interessados em participar pudessem enviar suas dúvidas sobre o processo de inscrição e seleção. Vários interessados enviaram *e-mails* solicitando informações mais detalhadas sobre o Minicurso; todas as informações solicitadas foram dadas; na ocasião também foi sugerido que os interessados em participar do Minicurso se cadastrassem no Portal dos Professores para o recebimento de novas informações sobre o início do período de inscrição e os critérios de seleção que seriam adotados.

Em janeiro de 2005 foram inseridos no *site* do Portal dos Professores *links* para os seguintes arquivos: folder do Minicurso<sup>47</sup>; Plano do Minicurso<sup>48</sup>; Ficha de Inscrição e Questionário de Inscrição<sup>49</sup>. Os interessados em participar do Minicurso obtiveram todas as suas informações acessando o *site* do projeto Portal dos Professores e verificando os *links* dos arquivos inseridos.

O folder do Minicurso 1 apresentou informações gerais sobre ele; lendo atentamente todas as informações nele inseridas os candidatos poderiam saber mais sobre o Minicurso e, havendo interesse, poderiam efetuar a inscrição para a participação no processo seletivo.

---

<sup>47</sup> O folder pode ser visto em sua íntegra no apêndice A da Tese.

<sup>48</sup> Informações detalhadas sobre os Planos dos Minicursos são apresentadas nos itens 4.3 e 4.4. O Plano de Ensino do Minicurso 1 pode ser visto no Apêndice B deste trabalho.

<sup>49</sup> A ficha e o questionário de inscrição encontram-se no Apêndice C deste trabalho.

As inscrições no Minicurso 1 foram efetuadas via Internet no período de 10/01/05 a 20/02/05. Os candidatos interessados em participar no Minicurso 1 tiveram que preencher uma ficha de inscrição e um questionário. Os arquivos digitais desses documentos foram disponibilizados para *download* no *site* do Portal dos Professores da UFSCar. Após o preenchimento dos dois documentos, os candidatos deveriam remetê-los à administração do Portal e esta ficaria encarregada de retransmitir os arquivos para o professor-pesquisador e autor do referido Minicurso.

Os dados inseridos na ficha e no questionário de inscrição possibilitaram a coleta de informações relacionadas aos candidatos interessados em participar do processo seletivo. Além disso, esses dados foram importantes para o desenvolvimento da pesquisa-intervenção, uma vez que as características pessoais e profissionais dos inscritos puderam ser constantemente verificadas, analisadas e confrontadas com os desempenhos obtidos durante as intervenções pedagógicas.

A ficha de inscrição foi composta pelos seguintes campos: nome, sexo, data de nascimento, endereço residencial, número do telefone, e-mail, número do RG e número do CPF. Todos os campos deveriam ser preenchidos completamente. O questionário de inscrição foi composto por 32 questões que solicitavam dados relacionados à formação acadêmica dos candidatos, à atuação/experiência profissional, à concepção sobre a Geometria e o seu ensino, ao uso da Informática e, finalmente, ao interesse na participação no Minicurso *online* de Geometria que estava sendo oferecido.

Durante o período de inscrição foram cadastradas no *link* do Minicurso no Portal dos Professores **73 (setenta e três)** pessoas interessadas em participar dele. Entretanto, a inscrição no processo seletivo somente seria efetivada se o candidato encaminhasse a ficha e o questionário respondidos. A Figura 8 ilustra parte da tela do sistema de gerenciamento de Minicursos do Portal dos Professores da UFSCar; nela é possível visualizar alguns nomes, datas de inscrições e situação de algumas pessoas inscritas no Minicurso 1.

Nome	Inscrição	Status
<input type="checkbox"/> Adáísis	13/01/2005	Inscrito, aguardando questionário
<input type="checkbox"/> Adriana Helena	13/01/2005	Inscrito, aguardando questionário
<input type="checkbox"/> Alessandra	30/01/2005	Aceito
<input type="checkbox"/> Aline de Cássia	17/01/2005	Aceito, aguardando documentos
<input type="checkbox"/> Ana Claudia	22/02/2005	Inscrito, aguardando questionário
<input type="checkbox"/> Ana Cláudia	23/01/2005	Aceito
<input type="checkbox"/> Ana Maria C.	04/02/2005	Inscrito, aguardando questionário
<input type="checkbox"/> Andressa	28/01/2005	Aceito
<input type="checkbox"/> Angela Maria	09/02/2005	Aceito
<input type="checkbox"/> Antonio Carlos	19/01/2005	Inscrito, aguardando questionário
<input type="checkbox"/> Bruna Maria	13/01/2005	Aceito
<input type="checkbox"/> Camila	16/02/2005	Inscrito, aguardando questionário
<input type="checkbox"/> Cassia	09/02/2005	Aceito

**Figura 8 – Parte de uma ferramenta administrativa da seção Minicursos do Portal dos Professores da UFSCar**

Do total de pessoas que efetuaram o cadastro no primeiro Minicurso, **31 (trinta e uma)** candidatas enviaram a ficha e o questionário respondidos. Foram essas as professoras inscritas que efetivamente participaram do processo seletivo. Mesmo havendo a informação no folder de divulgação do Minicurso que o número de vagas oferecidas seria de até 20 (vinte), todas as **31 (trinta e uma)** inscrições foram aceitas. Essa decisão foi tomada por dois motivos: a) em função dos resultados apontados pela literatura da área da Educação a Distância que indicam um percentual de evasão em torno de 50% em cursos nessa modalidade; b) mesmo aceitando trinta e uma inscrições, as matrículas no Minicurso só seriam efetuadas com o recebimento, via Correio, do Termo de Compromisso e do Consentimento Informado; algumas selecionadas poderiam não enviar os documentos exigidos e, portanto, seriam eliminadas. Desta forma, resolvi aceitar as trinta e uma inscrições realizadas que se enquadraram nas condições exigidas para a participação no Minicurso.

Conforme estava indicado no folder do Minicurso 1, um *e-mail* foi enviado para cada candidata aceita informando sua seleção e solicitando a remessa, via Correio, de

dois documentos: o **Termo de Compromisso**<sup>50</sup> e o **Consentimento Informado**<sup>51</sup>. Os modelos dos documentos solicitados foram enviados anexados aos *e-mails* remetidos às professoras selecionadas. A mensagem eletrônica informava que a matrícula no Minicurso somente seria efetivada se os dois documentos fossem encaminhados, pelo Correio, ao Departamento de Metodologia de Ensino da Universidade Federal de São Carlos, com indicação do nome do Minicurso e do Projeto Portal dos Professores. Também foi dada a informação que no início de março de 2005 as selecionadas receberiam um novo *e-mail* com orientações mais detalhadas sobre os procedimentos iniciais para o início das atividades à distância através do ambiente virtual de aprendizagem *WebCT*.

À medida que os documentos solicitados iam chegando pelo Correio, fui enviando *e-mails* a cada professora-aluna selecionada informando a efetivação de sua matrícula no Minicurso *online* de Geometria. A mensagem dos *e-mails* também informou que entre os dias 7 e 12 de março de 2005 as professoras-alunas receberiam um novo *e-mail* com todas as informações necessárias para o início do Minicurso, que estava previsto para o dia 14/03/05. Das trinta e uma professoras selecionadas, apenas duas não enviaram os documentos pelo Correio e, portanto, não tiveram as matrículas efetivadas. Assim, o primeiro Minicurso *online* de Geometria teve início em **14/03/05** e contou com a participação de **29 (vinte e nove)** professoras-alunas que atenderam a todas as exigências estipuladas.

Três dias antes do início do Minicurso enviei um *e-mail* para cada professora-aluna matriculada fornecendo todas as informações necessárias para o acesso ao ambiente virtual *WebCT* e início das atividades do Minicurso *online*. O conteúdo da mensagem eletrônica foi cuidadosamente elaborado para que as professoras-alunas matriculadas no Minicurso realizassem adequadamente todos os procedimentos iniciais. As professoras-alunas deveriam seguir rigorosamente seis orientações/informações encaminhadas. Os itens encaminhados foram:

1. A data do início oficial do Minicurso (14/03/05) e o horário em que o ambiente virtual *WebCT* estaria disponível para o acesso (00:05).
2. Um *link* para o servidor de Internet do DEACED/UFSCar e a solicitação para a instalação do programa decodificador de vídeo *XviD*, uma vez que os vídeos editados somente poderiam ser assistidos com a existência do referido *software* no computador.
3. Pedido para as professoras-alunas matriculadas acessarem um outro *Link* do DEACED/UFSCar para assistirem a uma apresentação do ambiente virtual *WebCT*; vale

---

<sup>50</sup> O Termo de Compromisso pode ser visto no Apêndice D da Tese.

<sup>51</sup> O Consentimento Informado encontra-se no Apêndice E da Tese.

ressaltar que essa apresentação foi especialmente elaborada para esse grupo de professoras-alunas, pois não foi exigido o conhecimento prévio do ambiente virtual de aprendizagem utilizado.

4. Instruções às professoras-alunas para o acesso ao ambiente *WebCT*.
5. Os códigos individuais de acesso ao *WebCT* e as senhas.
6. Solicitação para que assistissem a um vídeo de apresentação do Minicurso antes de começarem a acessar as ferramentas virtuais disponibilizadas na página do *WebCT*. Havia a informação que o acesso à página do Minicurso somente seria permitido a partir de 00:05 do dia 14/03/05.

As orientações enviadas por *e-mail* e os procedimentos adotados para o início do Minicurso *online* de Geometria contribuíram significativamente para o acesso das professoras-alunas ao ambiente virtual *WebCT* e também para o início das atividades propostas de acordo com o planejado. É importante destacar que os procedimentos realizados foram imprescindíveis para o sucesso obtido pelas professoras-alunas em relação ao início do Minicurso. Logo após a liberação da página do Minicurso 1 no ambiente *WebCT*, comecei a receber vários *e-mails* das professoras-alunas matriculadas informando que haviam acessado tranquilamente a página do *WebCT*, assistido ao vídeo de apresentação e iniciado as primeiras navegações pelas ferramentas disponibilizadas.

O monitoramento de acesso ao ambiente virtual do Minicurso 1, efetuado com o auxílio da ferramenta “Monitorar Estudantes” do *WebCT*, permitiu ao formador: verificar as frequências de visitas que as professoras-alunas fizeram às páginas disponibilizadas; detectar eventuais problemas de acesso ao *WebCT*; verificar possíveis frequências baixas de acessos ao ambiente virtual e tentar estabelecer contatos com as participantes; tomar as devidas providências na tentativa de solucionar adequadamente as pendências.

O gerenciamento eletrônico do Minicurso 1, realizado através das ferramentas disponibilizadas pelo *WebCT* ao “Instrutor” ou mais especificamente ao professor-pesquisador, possibilitou detectar, logo no início, que das vinte e nove professoras-alunas matriculadas, duas nunca haviam acessado o ambiente virtual e uma outra acessou o *WebCT* apenas no primeiro dia, sem interagir com ninguém e tampouco realizar alguma atividade. Essas três professoras foram consideradas desistentes e tiveram a matrícula cancelada. Portanto, para o cálculo das estatísticas do Minicurso 1 e análise de seus índices, considera-se

que **26 (vinte e seis)** professoras-alunas iniciaram efetivamente o primeiro Minicurso *online* de Geometria<sup>52</sup>.

---

<sup>52</sup> Os dados pessoais, profissionais, as desistências ocorridas durante o Minicurso 1 e as opiniões das participantes a respeito da Geometria e o seu ensino estão apresentados no capítulo 5 desta tese.

### **4.3 O Minicurso 1: “Aprendendo e Ensinando Geometria das Séries Iniciais do Ensino Fundamental: Os Polígonos em Foco”**

O Plano de Ensino do primeiro Minicurso *online* de Geometria foi organizado para orientar o trabalho docente no ambiente virtual de aprendizagem *WebCT* e também para fornecer às professoras-alunas virtuais informações necessárias à execução das atividades propostas e poderem, conseqüentemente, alcançar os objetivos estabelecidos em seu planejamento. É importante destacar que o planejamento do Minicurso 1 considerou, entre outras coisas, a necessidade de adequação às características dessa modalidade de ensino e a possibilidade de revisão/alteração dos elementos de seu plano de ensino, adequando-os às necessidades apresentadas durante o desenvolvimento.

O Plano de Ensino do Minicurso 1 intitulado “Aprendendo e Ensinando Geometria das Séries Iniciais do Ensino Fundamental: os Polígonos em foco” apresentou os seguintes componentes: público alvo; carga horária; período de realização; número de vagas; professor responsável; apresentação; objetivo geral; objetivos específicos; conteúdos; metodologia; avaliação; bibliografia.

Em relação à carga horária prevista, aos conteúdos apresentados e ao período de realização do Minicurso 1, é importante esclarecer alguns fatos ocorridos durante a sua implementação. Às concluintes do Minicurso 1 seriam oferecidos certificados emitidos pela PROEX/UFSCar com duração de 36 horas. Somente receberiam os certificados as professoras-alunas que realizassem integralmente todas as atividades propostas. Os conteúdos das atividades propostas abordariam um grande tema – polígonos – a partir do qual seriam priorizados conceitos envolvendo triângulos e quadriláteros. Todas as unidades didáticas desses conteúdos seriam trabalhadas no Minicurso 1.

Com a implementação do Minicurso 1, e a dinâmica específica que ele foi desenvolvendo, houve a necessidade de alteração da programação inicial. Em função dos fatos e situações novas que surgiram no decorrer da intervenção pedagógica – principalmente as dificuldades encontradas pelas professoras-alunas para a realização das atividades no tempo previsto - houve um replanejamento e ficou decidido que as unidades didáticas planejadas e construídas previamente seriam trabalhadas em dois Minicursos. O primeiro Minicurso foi oferecido entre os meses de março a julho de 2005; ele apresentou 5 (cinco) atividades envolvendo a unidade didática “Polígonos”. O segundo Minicurso foi realizado entre julho e dezembro de 2005; ele trabalhou 7 (sete) atividades envolvendo as unidades

didáticas “Triângulos” e “Quadriláteros”. Foram conferidos dois certificados de 36 (trinta e seis) horas cada um às professoras-alunas que concluíram os dois Minicursos; quem concluiu somente o Minicurso 1 recebeu apenas um certificado de 36 horas. As características dos dois Minicursos serão apresentadas neste capítulo.

O Plano do Minicurso 1, na seção “Apresentação”, fez referência às características da sociedade contemporânea, destacando as rápidas transformações que estão ocorrendo em vários setores da atividade humana e a presença maciça das tecnologias nesses setores. Na sociedade atual, o conhecimento assume um papel fundamental, podendo ser o gerador de processos inovadores e o habilitador para o exercício da cidadania. A apresentação também destacou a necessidade de os indivíduos estarem inseridos em processos de formação continuada ao longo da vida; dentre esses processos, mencionou a formação por meio de cursos a distância via Internet.

Mais especificamente em relação à formação continuada de professores, a apresentação destacou os seguintes aspectos:

1. Que ainda existem poucas experiências de formação continuada na modalidade a distância que atendam as necessidades da prática docente.
2. Que a área de Geometria ainda é pouco desenvolvida nas salas de aula da educação básica, necessitando de ações urgentes direcionadas para a formação de professores que atuam nas séries iniciais do Ensino Fundamental.
3. Que o Minicurso estava voltado para o desenvolvimento profissional de professores que atuavam nas séries iniciais e focavam a área de Geometria, apontada como problemática pela literatura especializada.
4. Que a organização do Minicurso pretendia favorecer a atuação dos professores, através de uma metodologia construtivo-colaborativa, priorizando a formação de conceitos e o desenvolvimento de atividades que pudessem ser utilizadas com seus alunos.
5. Que a concepção de aprendizagem que norteava a proposta era a construtivista, na qual cada um dos envolvidos construía seu conhecimento a partir daquilo que já conhecia e em colaboração com o professor e com os pares.

O objetivo geral do Minicurso 1 foi favorecer a apropriação, por parte de professores das séries iniciais do Ensino Fundamental – 1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup> séries – de conhecimentos teóricos e metodológicos sobre Polígonos. Como objetivos específicos, as professoras-alunas participantes deveriam:

1. Compreender e aplicar o conceito de polígono e de suas propriedades.
2. Identificar as características dos polígonos, classificando-os.

3. Analisar situações em que os polígonos estejam presentes.
4. Resolver situações-problema envolvendo polígonos.
5. Criar atividades sobre polígonos para desenvolvê-las com seus alunos.

A unidade didática denominada “Polígonos” apresentou 5 (cinco) atividades com conteúdos geométricos que abordaram tópicos relacionados ao conceito de polígonos. As atividades<sup>53</sup> trabalhadas nessa unidade didática e seus respectivos objetivos específicos aparecem no Quadro 3: Destaco que esses objetivos estão relacionados diretamente à aquisição de conhecimentos dos conteúdos específicos de geometria.

**QUADRO 3 – Atividades do Minicurso 1 e respectivos objetivos específicos**

<b>Nome da Atividade</b>	<b>Objetivo(s) Específico(s) da Atividade</b>
Atividade 1: Classificação de figuras planas	a) Classificar as figuras planas segundo suas características. b) Reconhecer os critérios de classificação utilizados. c) Analisar os conhecimentos que os professores têm sobre polígonos.
Atividade 2: Classificação de Polígonos e identificação de seus elementos	a) Classificar os polígonos segundo algumas de suas características. b) Identificar os elementos de um polígono. c) Propor uma maneira para determinar o número de diagonais de um polígono a partir da observação de um padrão.
Atividade 3: Polígonos Regulares	a) Definir Polígonos Regulares.
Atividade 4: Perímetro de Polígonos	a) Identificar se os professores desenvolvem atividades sobre perímetro com seus alunos e analisar como fazem isso. b) Definir perímetro de um polígono. c) Calcular perímetros de polígonos com medidas indicadas em diferentes unidades. d) Propor problemas envolvendo o cálculo de perímetro. e) Propor a elaboração e implementação de atividades envolvendo perímetro junto aos alunos dos professores e solicitar uma reflexão sobre a experiência.
Atividade 5: Congruência e Semelhança entre Polígonos	a) Definir congruência entre polígonos. b) Definir semelhança entre polígonos. c) Aplicar os conceitos de congruência e semelhança entre polígonos em problemas.

<sup>53</sup> A íntegra de cada atividade desenvolvida no Minicurso 1 encontra-se no CD-ROM que acompanha este trabalho.

Considerando os objetivos a serem alcançados com a realização das atividades propostas no Minicurso 1 e as possibilidades oferecidas pelo ambiente virtual *WebCT*, sua metodologia enfatizou os seguintes aspectos:

1. O Minicurso seria desenvolvido totalmente a distância, via Internet, com a utilização do ambiente virtual *WebCT*, instalado em um servidor no DEACED/UFSCar.
2. As atividades do Minicurso seriam disponibilizadas pelo professor-pesquisador de acordo com um calendário específico, com prazos a serem cumpridos pelas professoras-alunas para a submissão ao formador, via *WebCT*, das atividades resolvidas para a correção. É importante ressaltar que os prazos para a realização e submissão das atividades poderiam ser flexíveis; essa flexibilização seria percebida durante as implementações das atividades.
3. O desenvolvimento do Minicurso pretendia estabelecer uma dinâmica de interação aberta entre o professor-pesquisador e as professoras-alunas, criando situações para que as comunicações favorecessem aprendizagens, intercâmbios de conhecimentos e experiências. Pretendia-se também a formação de uma comunidade virtual de aprendizagem da docência, cujos efeitos poderiam se estender além da época prevista para a realização do Minicurso.
4. As interações entre os participantes seriam realizadas de forma síncrona e assíncrona com o uso das ferramentas de conteúdo, de comunicação e de avaliação do ambiente de aprendizagem *WebCT*. Em relação ao uso dessas ferramentas, a metodologia do Minicurso enfatizou três ferramentas: bate-papo, *e-mail* e fórum. As sessões de bate-papo seriam realizadas em horários pré-definidos de acordo com as disponibilidades das participantes; seriam discutidas as atividades geométricas, esclarecidas as dúvidas das professoras-alunas pelo professor-pesquisador, apresentadas idéias e sugestões de alterações outras atividades e resultados das implementações em sala de aula das atividades propostas. Os *e-mails* seriam utilizados para todo tipo de comunicação assíncrona entre os participantes. Por fim, a metodologia do Plano de Ensino enfatizou o uso da ferramenta Fórum. Nela seriam criados tópicos para a discussão dos conteúdos específicos e pedagógicos das atividades propostas no Minicurso. Todos os participantes – professor-pesquisador e professoras-alunas – deveriam postar mensagens eletrônicas para a realização de discussões e aprendizagens coletivas.

Os dois últimos itens apresentados no Plano de Ensino foram: a avaliação e a bibliografia. A avaliação das professoras-alunas ocorreu de forma gradual e contínua. Foram considerados os seguintes aspectos no processo avaliativo: submissões das resoluções das atividades propostas dentro dos prazos estipulados; qualidade das produções submetidas ao

professor-pesquisador para a correção/análise; participação nas sessões de bate-papo; inclusão de tópicos para discussões nos Fóruns; comunicação estabelecida com o professor-pesquisador para esclarecimentos diversos. Em função da especificidade apresentada pela ferramenta tarefa/atividades do *WebCT*, após a correção de cada atividade, o professor-pesquisador fazia a devolução do arquivo da atividade às professoras-alunas, inserindo no arquivo corrigido seus comentários e a nota atribuída à atividade resolvida. Apesar de constar no Plano de Ensino a realização de avaliações (provas) individuais, estas não foram aplicadas; o processo de ensino e aprendizagem pôde ser avaliado em diferentes momentos e com o uso dos instrumentos e procedimentos mencionados anteriormente.

A bibliografia apresentada no Plano de Ensino do Minicurso 1 abordou textos da área de Educação Matemática, indicou livros didáticos, paradidáticos e sugeriu a consulta ao Parâmetro Curricular Nacional da área de Matemática das séries iniciais do Ensino Fundamental. Além dos textos indicados na bibliografia do Minicurso 1, outros foram sugeridos durante a sua implementação.

#### 4.4 O Minicurso 2: “Aprendendo e Ensinando Geometria das Séries Iniciais do Ensino Fundamental: Triângulos e Quadriláteros”

O Plano de Ensino do Minicurso 2<sup>54</sup>, intitulado “Aprendendo e Ensinando Geometria das Séries Iniciais do Ensino Fundamental: Triângulos e Quadriláteros”, apresentou os seguintes componentes: público alvo; carga horária, período de realização; número de vagas; professor responsável; apresentação; objetivo geral; objetivos específicos; conteúdos; metodologia; avaliação; bibliografia.

O segundo Minicurso foi oferecido às professoras-alunas que concluíram o primeiro Minicurso e quiseram dar prosseguimento aos estudos sobre polígonos, mais especificamente os triângulos e quadriláteros. A carga horária do Minicurso 2 também foi de 36 horas; essa carga horária deveria servir para a realização de todas as atividades propostas, incluindo: a resolução das atividades geométricas, a implementação de atividades junto aos alunos das professoras-alunas, a participação nas demais atividades do Minicurso - *chats*, remessa de mensagens aos fóruns, comunicações por *e-mail* com o professor-pesquisador e com as demais participantes, entre outros procedimentos. O Minicurso 2 foi realizado entre os dias 31/07/05 e 18/12/05. O número de vagas disponíveis correspondeu ao número de professoras-alunas que integralizaram o Minicurso 1 e manifestaram interesse em participar do segundo Minicurso<sup>55</sup>. Ele foi planejado e implementado pelo autor desta Tese. Às professoras-alunas que integralizaram todas as atividades do Minicurso 2 foram conferidos certificados emitidos pela PROEX/UFSCar com carga horária de 36 horas.

O objetivo geral do Minicurso 2 foi favorecer a apropriação, por parte de professores das séries iniciais do Ensino Fundamental – 1ª a 4ª séries – de conhecimentos teóricos e metodológicos sobre Triângulos e Quadriláteros. Os objetivos específicos do Minicurso 2, considerando a ampliação da base de conhecimento do conteúdo específico, foram:

1. Compreender e aplicar os conceitos de Triângulos e Quadriláteros e de suas propriedades.
2. Identificar as características dos Triângulos e dos Quadriláteros, classificando-os.
3. Analisar situações em que os Triângulos e os Quadriláteros estejam presentes.
4. Resolver situações-problema envolvendo Triângulos e Quadriláteros.
5. Criar atividades sobre Triângulos e Quadriláteros para desenvolvê-las com seus alunos.

---

<sup>54</sup> O Plano de Ensino do Minicurso 2 encontra-se no Apêndice F da Tese.

<sup>55</sup> Dados relativos ao número de participantes dos Minicursos são apresentados no capítulo 5 deste trabalho.

O Minicurso 2 apresentou duas unidades didáticas: “Triângulos” e “Quadriláteros”. Para o estudo dos conteúdos que compuseram as duas unidades didáticas foram construídas e implementadas 7 atividades<sup>56</sup>. É importante destacar que as atividades implementadas no Minicurso 2 se caracterizaram como uma continuação do tema central – Polígonos - que havia sido planejado no primeiro Minicurso; a numeração das atividades geométricas dos Minicursos respeitou a ordem seqüencial apresentada às professoras-alunas, ou seja, o Minicurso 1 abordou as atividades 1, 2, 3, 4 e 5 e o Minicurso 2 as atividades 6, 7, 8, 9,10 e também as atividades complementares 1 e 2. O Quadro 4 apresenta o título de cada atividade trabalhada no Minicurso 2 e seus respectivos objetivos específicos.

**QUADRO 4 – Atividades do Minicurso 2 e respectivos objetivos específicos**

<b>Nome da Atividade</b>	<b>Objetivo(s) Específico(s) da Atividade</b>
Atividade 6: Triângulos: elementos e condição de existência	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Identificar e representar triângulos.</li> <li>b) Reconhecer e representar os vértices, os lados, os ângulos internos e externos de um triângulo.</li> <li>c) Verificar a condição de existência de um triângulo a partir dos valores das medidas de três segmentos.</li> <li>d) Definir triângulo.</li> <li>e) Propor a elaboração de atividades envolvendo a condição de existência de triângulos.</li> </ul>
Atividade 7: Classificação de Triângulos: quanto aos lados e quanto aos ângulos	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Classificar triângulos quanto aos lados e quanto aos ângulos.</li> <li>b) Discutir as definições de ângulo reto, ângulo agudo e ângulo obtuso.</li> </ul>
Atividade 8: Alturas de triângulos	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Definir, representar e identificar as alturas de triângulos.</li> <li>b) Propor a elaboração e a implementação de atividades envolvendo o conceito de altura de triângulos.</li> </ul>
Atividade 9: Quadriláteros: definição e conceitos relacionados	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Definir Quadrilátero.</li> <li>b) Reconhecer e representar os elementos de um quadrilátero.</li> <li>c) Aplicar as definições de polígonos regulares, perímetro e semelhança em problemas envolvendo quadriláteros.</li> <li>d) Propor a elaboração, implementação e análise de uma atividade a partir dos conceitos estudados nesta atividade.</li> </ul>

<sup>56</sup> A íntegra de cada atividade desenvolvida no Minicurso 2 encontra-se no CD-ROM que acompanha este trabalho.

Atividade 10: Paralelogramos e Trapézios	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Classificar e nomear Quadriláteros.</li> <li>b) Definir, representar e identificar paralelogramos.</li> <li>c) Reconhecer as propriedades das diagonais dos paralelogramos.</li> <li>d) Definir, representar e identificar trapézios.</li> <li>e) Classificar trapézios como: trapézio isósceles, trapézio retângulo e trapézio escaleno.</li> <li>f) Verificar experimentalmente as propriedades do trapézio isósceles.</li> </ul>
Atividade Complementar 1: Semelhança entre Figuras	Explorar conceitos estudados nas atividades regulares dos Minicursos de forma diferenciada.
Atividade Complementar 2: Tangram	Explorar conceitos estudados nas atividades regulares dos Minicursos de forma diferenciada.

Os componentes “Apresentação”, “Metodologia”, “Avaliação” e “Bibliografia” do Plano de Ensino do Minicurso 2 apresentaram os mesmos conteúdos descritos e analisados na seção que abordou o Plano de Ensino do Minicurso 1.

## **5 CONHECENDO AS PARTICIPANTES: suas características, primeiras interações via *WebCT*, desistências e opiniões sobre a Geometria e o seu ensino**

Neste capítulo apresento e analiso dados relativos: a) às características pessoais e profissionais das vinte e seis professoras-alunas que iniciaram o Minicurso 1; b) às primeiras interações virtuais estabelecidas através do ambiente virtual de aprendizagem *WebCT*; c) às desistências ocorridas durante os dois Minicursos; d) às características das treze professoras-alunas que concluíram os dois Minicursos; e) às opiniões das professoras-alunas que cursaram e concluíram os dois Minicursos relativos à Geometria e ao seu ensino. Cabe ressaltar neste momento que os dados apresentados e analisados no capítulo 6 deste trabalho referem-se exclusivamente aos das treze professoras-alunas que concluíram os dois Minicursos.

Os dados apresentados e discutidos nesta seção foram coletados por meio do questionário inicial de inscrição ao Minicurso 1 e também através de diferentes ferramentas do ambiente virtual de aprendizagem *WebCT*. As informações apresentadas no item 5.3 deste trabalho foram extraídas principalmente dos conteúdos inseridos pelas professoras-alunas na ferramenta "Perfis das Alunas" do ambiente *WebCT*; essas informações foram complementadas por outras, obtidas através do questionário inicial e durante as implementações dos Minicursos no ambiente virtual de aprendizagem.

### **5.1 Características pessoais e profissionais das professoras-alunas iniciantes**

Embora apenas 13 professoras sejam analisadas na tese, optei por apresentar, nesse item, a caracterização de todas as 26 professoras que iniciaram o Minicurso 1. O que me levou a esta decisão foi traçar um perfil de professoras interessadas em investir no seu próprio desenvolvimento profissional considerando a área de Matemática e, mais especificamente, a Geometria. Esse conhecimento pode ser útil para outros projetos formativos. Além disso, essas iniciantes se manifestaram sobre a Geometria e seu ensino e para a educação matemática esse conhecimento é de muito valor, uma vez que os alunos, nos diferentes estágios de escolaridade, devem se apropriar de conhecimentos geométricos tanto quanto se apropriam de números, medidas e tratamento da informação, tal como indicado pelos

Parâmetros Curriculares Nacionais da área de Matemática. Como diz o referencial sobre o ensino de Geometria, não é isso que ocorre nas escolas de ensino básico, o que reforça a opção feita.

A análise das características pessoais e profissionais do grupo de professoras-alunas que iniciaram o Minicurso 1, apresentada a seguir, está baseada nas seguintes variáveis: sexo, idade, formação acadêmica (graduação), pós-graduação, tempo de experiência como professora, tempo de experiência nas séries iniciais do Ensino Fundamental, tipo de instituição de trabalho (pública e/ou privada), carga horária semanal de trabalho, outro tipo de ocupação na área de educação e local de residência.

Todos os participantes que iniciaram o Minicurso 1 eram do sexo feminino; essa especificidade do sexo dos participantes do Minicurso tem relação com o que atualmente é percebido nas escolas que oferecem o Ensino Fundamental: a maioria do corpo docente das séries iniciais é do sexo feminino.

A média das idades das professoras-alunas era de 33 anos; o desvio padrão foi de 8,4 anos e o coeficiente de variação calculado a partir desses valores ficou na ordem de 25,4%. Pode-se considerar que os dados referentes às idades das professoras-alunas possuem média dispersão.

Dentre as 26 professoras-alunas que iniciaram o Minicurso 1, 24 (92,3%) possuíam nível superior completo<sup>57</sup> de escolaridade; duas professoras-alunas (7,7%) estavam cursando a primeira graduação – uma estava fazendo o curso de Pedagogia e a outra o curso de Matemática. O curso superior de graduação predominante no grupo foi o de Pedagogia. Além desse curso, outros foram freqüentados pelas participantes: Normal Superior, Direito, Ciências, Licenciatura em Matemática, Letras e Serviço Social. Uma professora indicou ter cursado o PEC, curso viabilizado pela Secretaria de Estado da Educação de São Paulo.

Todas as professoras-alunas participantes do Minicurso 1 já haviam realizado algum tipo de curso de extensão ou pós-graduação. Do grupo das 26 professoras-alunas, 18 (69,2%) tinham feito somente cursos de extensão; 7 (26,9%) haviam concluído algum curso de especialização e uma professora-aluna (3,9%) havia terminado um curso de Mestrado na área de Ciências da Motricidade – Pedagogia da Motricidade Humana.

O tempo médio de atuação no magistério do grupo de professoras-alunas do Minicurso 1 era de 9,7 anos; o desvio padrão foi de 6,4 anos, resultando uma dispersão muito alta, na ordem de 65,7%. Essas medidas demonstram que o grupo, em relação à variável

---

<sup>57</sup> Uma professora-aluna concluiu o curso superior de Pedagogia que estava freqüentando no mesmo período em que participou do segundo Minicurso online de Geometria.

tempo total de experiência profissional no magistério, apresentou uma variabilidade muito grande. Do número total de professoras-alunas que fizeram o Minicurso 1, 22 (85,0%) possuíam menos de dezessete anos de experiência profissional no magistério em geral.

Em relação ao tempo de experiência docente nas séries iniciais do ensino fundamental, os dados mostram que 15 professoras-alunas (58,0%) possuíam entre 1 e 6 anos; os números indicam também que 24 delas (92,0%) possuíam menos de dezesseis anos de atuação nas quatro primeiras séries do Ensino Fundamental.

As 26 professoras-alunas participantes do Minicurso 1 estavam vinculadas a estabelecimentos de ensino públicos e/ou particulares; a predominância de vínculo trabalhista era em escolas públicas municipais. Do grupo de participantes, 23 professoras-alunas (88,5%) lecionavam exclusivamente em escolas públicas; 2 professoras-alunas (7,7%) trabalhavam em escolas públicas e particulares; uma professora-aluna (3,9%) trabalhava na APAE (Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais). Dentre as professoras-alunas que tinham vínculo trabalhista com estabelecimentos de ensino categorizados como públicos, 24 (96,0%) eram efetivas em seus cargos; apenas uma das professoras-alunas desse grupo (4,0%), que estava cursando a graduação em Matemática, era contratada por tempo determinado.

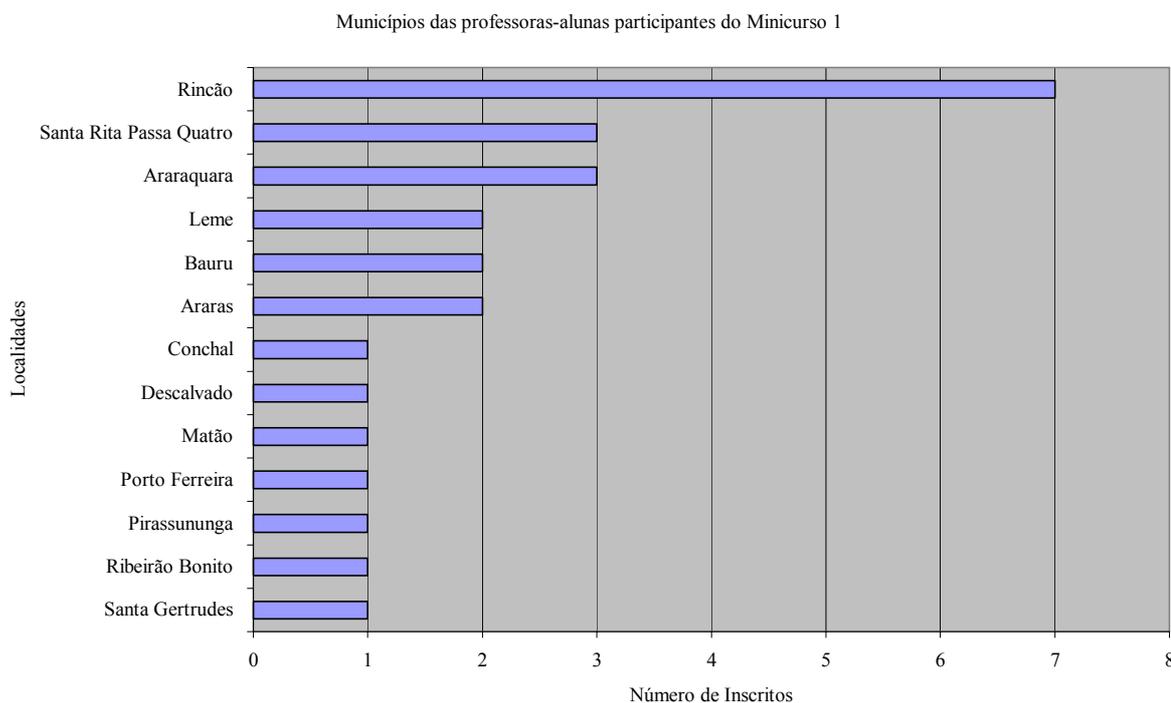
Analisando os valores da variável carga horária semanal total de trabalho foi possível determinar algumas medidas estatísticas; essas medidas contribuíram para o entendimento do conjunto de valores da variável em estudo e forneceram elementos para a compreensão de alguns resultados/desempenhos alcançados pelas professoras-alunas durante a realização das atividades propostas nos Minicursos.

Os dados relativos às cargas horárias semanais de trabalho das professoras-alunas revelaram que: 13 professoras-alunas (50,0%) trabalhavam entre 26 e 34 horas semanais; 17 professoras-alunas (65,0%) possuíam uma carga semanal de trabalho que chegava até 34 horas; 5 professoras-alunas (19,2%) possuíam cargas horárias semanais de trabalho que variavam entre 50 e 58 horas.

Em relação ao exercício ou não de outro tipo de atividade profissional ligada à educação, que não fosse o magistério, as respostas dadas foram: vinte (76,9%) nunca exerceram outra atividade ligada à educação fora do magistério; duas professoras-alunas (7,7%) já haviam trabalhado como coordenadoras pedagógicas (uma atuou por 5 anos e a outra por 4 anos); uma professora-aluna (3,9%) foi diretora de escola por 8 anos; uma (3,9%) foi educadora profissional e professora integradora por aproximadamente 1 ano; uma outra professora-aluna (3,9%) exerceu a função de secretária de escola por 3 anos; e, por fim, outra

professora-aluna atuou como assistente técnica-pedagógica de uma Diretoria de Ensino por aproximadamente 6 anos.

As professoras-alunas selecionadas, matriculadas e que iniciaram o Minicurso 1 residiam em municípios de diferentes regiões geográficas do Estado de São Paulo. O gráfico seguinte mostra os locais em que residiam as 26 professoras-alunas que efetuaram a matrícula no primeiro Minicurso *online* de Geometria.



**Figura 1 - Municípios em que residiam as professoras-alunas do Minicurso 1**

Analisando o gráfico é possível constatar que o município de Rincão apresentou o maior número de professoras-alunas, 7 participantes. Santa Rita do Passa Quatro ficou em segundo lugar, ao lado do município de Araraquara, com 3 participantes de cada cidade. Leme, Bauru e Araras apresentaram o mesmo número de participantes, ou seja, 2 professoras-alunas. Os demais municípios foram representados por apenas uma professora-aluna. Não houve participantes residentes no município de São Carlos, sede da UFSCar e local em que as atividades do Portal dos Professores são centralizadas.

Os dados coletados possibilitaram o levantamento do perfil do grupo das vinte e seis professoras-alunas que iniciaram o Minicurso 1. Em termos gerais, o grupo de

participantes apresentou as seguintes características: todas as participantes eram do sexo feminino; a idade média era de 33 anos; possuíam curso superior completo, com predominância em Pedagogia; já tinham participado de cursos de extensão; poucas possuíam curso de especialização; uma professora-aluna havia cursado um Mestrado; o tempo médio (em anos) de atuação no Magistério em geral era de 9,7 anos e nas séries iniciais a média era de 7,3 anos; a grande maioria lecionava em instituições de ensino públicas (com predominância em estabelecimentos municipais), sendo efetivas em seus cargos; a carga horária semanal de trabalho docente era elevada, ou seja, em média lecionavam 34,2 horas por semana; a maioria nunca havia exercido outro tipo de atividade na área da educação fora do magistério; finalmente, as professoras-alunas que iniciaram o Minicurso 1 residiam em diferentes municípios localizados em um raio de aproximadamente 160 km ao redor de São Carlos.

## 5.2 Primeiras interações virtuais no ambiente WebCT e desistências ocorridas durante as implementações dos Minicursos

Foi com a configuração das participantes descrita anteriormente que o Minicurso 1 teve início. Passarei a apresentar e discutir, a partir de agora, como ocorreram as primeiras interações virtuais no ambiente de aprendizagem *WebCT* e, na seqüência, apresentarei e analisarei questões relacionadas às desistências ocorridas durante os Minicursos.

O início das interações a distância, ocorridas através das ferramentas disponíveis no ambiente virtual *WebCT*, foi relativamente tranquilo. As orientações oferecidas às professoras-alunas relacionadas ao uso das ferramentas do sistema informático contribuíram bastante para o começo da navegação dentro do ambiente virtual e para a utilização das primeiras ferramentas de comunicação para a efetivação das primeiras interações virtuais.

Para apresentar e analisar as primeiras interações virtuais estabelecidas entre os participantes do Minicurso 1 – professoras-alunas e professor-pesquisador – farei uma delimitação temporal, descreverei as principais ferramentas utilizadas e os conteúdos inseridos em cada uma delas. O período inicial do Minicurso 1 foi muito importante para mim e provavelmente também para as professoras-alunas; representou um desafio novo e exigiu a adoção de algumas medidas imediatas. A fase inicial da intervenção pedagógica possibilitou o levantamento das primeiras dificuldades encontradas pelas professoras-alunas; exigiu a busca de soluções para as dificuldades apresentadas; despertou a idéia de oferecer incentivos constantes à formação de uma comunidade virtual de ensino-aprendizagem e contribuiu para a estimativa dos tempos necessários à realização das atividades propostas. Para as professoras-alunas, esse período inicial foi importante principalmente para a familiarização com o ambiente *WebCT*, para o encaminhamento de suas dúvidas ao professor-pesquisador e para o conhecimento efetivo da metodologia de ensino do Minicurso.

Discutirei, a seguir, as interações virtuais estabelecidas entre os participantes do Minicurso 1 durante os sete primeiros dias, ou seja, do dia 14/03/05 ao dia 20/03/05. Essa fase inicial de contatos é muito importante para esclarecer as participantes sobre dúvidas relacionadas ao ambiente virtual de aprendizagem, estratégias e metodologias a serem adotadas, entre outros aspectos. Esse momento inicial configura-se como elemento de fortalecimento dos relacionamentos pessoais, fundamentais para a educação a distância. Se

não forem bem acolhidas, principalmente nesse período, possivelmente as desistências podem aumentar consideravelmente.

Os contatos eletrônicos iniciais foram efetuados principalmente pelas ferramentas e-mail e fórum. Apresentarei também os conteúdos das cinco primeiras dicas oferecidas às professoras-alunas por meio da ferramenta Dicas aos Estudantes.

Dentre os dias 14 e 20 de março de 2005, recebi, em minha caixa de entrada da ferramenta *e-mail* do *WebCT*, 12 mensagens eletrônicas. Essas mensagens tiveram conteúdos variados e foram emitidas por diferentes professoras-alunas; elas fornecerem informações importantes para a tomada de decisões relacionadas ao adequado desenvolvimento do Minicurso. Os conteúdos das primeiras mensagens abordaram, de modo geral, os seguintes assuntos:

- Avisos de que o acesso ao *WebCT* fora feito sem problemas.
- Avisos sobre o sucesso obtido na realização do *download* do arquivo do filme de apresentação do Minicurso ou a indicação dos problemas que aparecerem nesse trabalho.
- Solicitação de ajuda para a configuração do computador para assistir ao filme de apresentação.
- Satisfação com a página do curso no ambiente virtual de aprendizagem *WebCT* e informações sobre a facilidade de navegação e acesso às ferramentas disponibilizadas.
- Satisfação com a possibilidade de participação no Minicurso e conseqüente melhoria da prática docente.
- Dúvidas sobre a submissão da primeira atividade; algumas professoras-alunas achavam que as atividades deveriam ser enviadas ao professor-pesquisador através de e-mail; outras pensavam que a remessa das atividades deveria ser comunicada ao professor-pesquisador.
- Dúvidas sobre a utilização da ferramenta fórum.
- Pedido de paciência até a familiarização com o ambiente *WebCT*.
- Solicitação de confirmação de recebimento da resolução da primeira atividade geométrica.

Apresento, a seguir, algumas figuras que ilustram as primeiras interações estabelecidas no *WebCT* através da ferramenta e-mail e que são representativas das demais. As mensagens selecionadas procuram representar os assuntos mencionados anteriormente. A Figura 9 se refere ao e-mail enviado pela professora-aluna Elaine em 14/03/05; nele, a professora-aluna relata sua satisfação em participar do Minicurso 1, apresenta um problema e solicita auxílio para a sua resolução.

---

[Encaminhar](#) [Responder](#) [Observação](#) [Download](#)

**Mensagem num. 3**

Enviado por **Elaine (geo\_elaine)** em Segunda, Março 14, 2005 21:11

Professor, não tive nenhum problema nas ferramentas que iremos utilizar, só que não consegui assistir a apresentação, pois não consigo de forma alguma, o que eu faço???? Em relação à página adorei, me sinto em casa, pois adoro navegar pela net e estou curiosa em iniciar o curso. Um abraço Elaine

**Figura 9 - E-mail enviado pela professora-aluna Elaine em 14/03/05**

A Figura 10 ilustra um e-mail enviado pela professora-aluna Thereza Cristina em 15/03/05. Na mensagem eletrônica ela destacou a sua satisfação em participar do Minicurso, apontou uma dificuldade inicial para o primeiro acesso, mas também mencionou a facilidade para o uso das ferramentas do ambiente virtual *WebCT*, considerando-o interessante e avaliando o seu desempenho inicial como satisfatório. A professora-aluna também ressaltou a possibilidade de melhoria de sua prática pedagógica com a participação no Minicurso.

---

[Encaminhar](#) [Responder](#) [Observação](#) [Download](#)

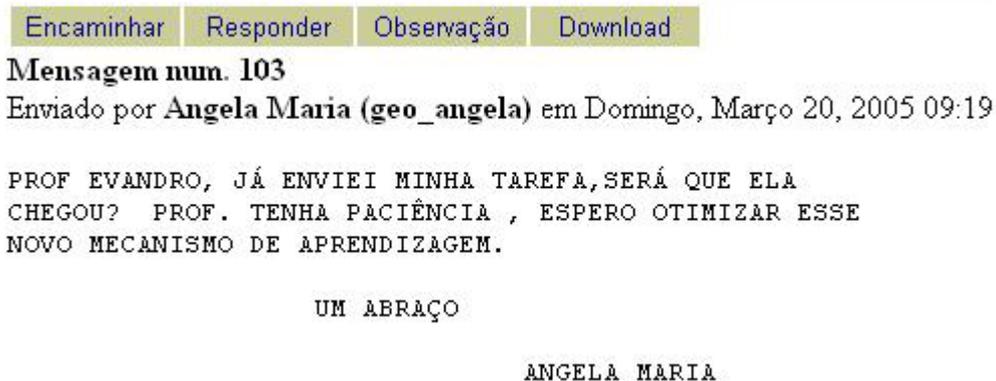
**Mensagem num. 5**

Enviado por **Thereza Cristina (geo\_thereza)** em Terça, Março 15, 2005 09:21

Professor Em primeiro lugar devo salientar que estou bastante satisfeita em participar do curso. O ambiente do WebCT é muito interessante, não é difícil de entender e acho que até agora me saí bem; tive dificuldade apenas no primeiro acesso. Agradeço a oportunidade de fazer parte desse grupo, no qual espero me sair bem e poder oferecer aos meus alunos um conhecimento bem mais aprimorado. Grata... Thereza Cristina.

**Figura 10 - E-mail enviado pela professora-aluna Thereza Cristina em 15/03/05**

A Figura 11 ilustra um e-mail enviado pela professora-aluna Ângela Maria ao professor-pesquisador em 20/03/05. É possível perceber a dúvida expressa pela professora-aluna em relação ao envio da primeira atividade; ela também pediu paciência ao formador até a sua familiarização com o novo ambiente de aprendizagem.



**Figura 11 - E-mail enviado pela professora-aluna Ângela Maria em 20/03/05**

Como se pode perceber por esses exemplos, as dúvidas iniciais são de natureza variada e algumas se referem à habilidade de acessar o ambiente virtual de aprendizagem e trabalhar nele, conhecimentos e habilidades fundamentais para o desenvolvimento das atividades a distância. Para essas primeiras interações, de acolhimento e esclarecimento, o professor tem um papel fundamental. A linguagem virtual tem que ser clara, acolhedora e estimuladora. Em virtude dessa importância, alguns excertos das mensagens do professor e dos alunos serão apresentados, não simplesmente para servir de modelo, mas para mostrar o cuidado que foi dado para esse processo virtual inicial. Se expressões fisionômicas estão ausentes, por exemplo, a expressão escrita é que as substitui.

Todas as mensagens enviadas pelas professoras-alunas do Minicurso 1 foram respondidas imediatamente. Todas as dúvidas apresentadas foram consideradas e, na medida do possível, dirimidas. Uma das características apresentadas pelo Minicurso, que se constituiu em um fator importante, uma marca, e o diferenciou de outros, foi a “presença virtual” constante do formador. Logo no início da intervenção pedagógica as professoras-alunas puderam sentir essa “presença virtual” e aos poucos foram percebendo que essa característica seria um diferencial importante do Minicurso. De fato, a “presença virtual” constante do formador ocorreu de forma plena ao longo dos dois Minicursos; algumas professoras-alunas ressaltaram isso nas respostas dadas aos questionários finais.

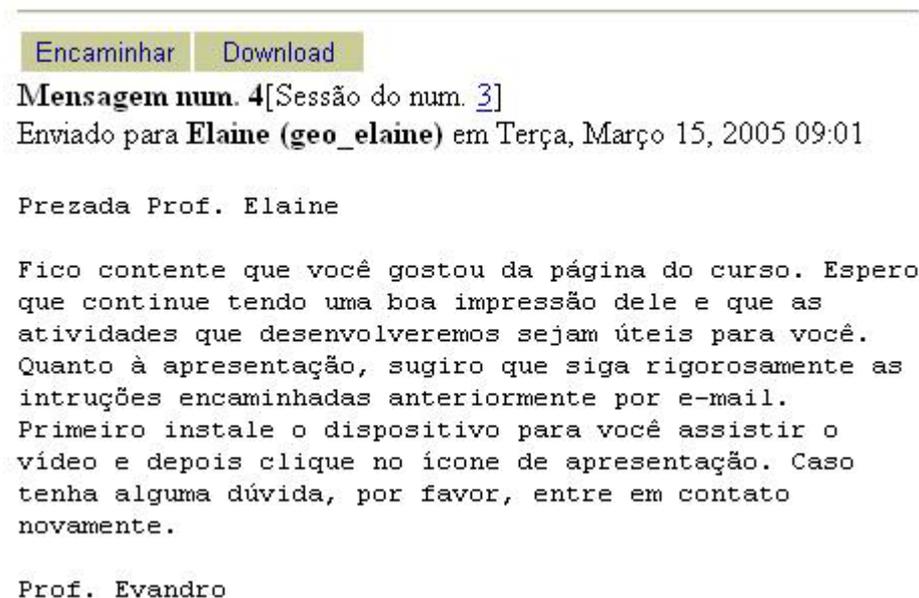
No período compreendido entre os dias 15 e 20 de março de 2005, enviei 95 mensagens eletrônicas às professoras-alunas participantes do Minicurso 1. Os conteúdos das mensagens foram variados; algumas mensagens foram direcionadas às professoras-alunas que solicitaram algum tipo de ajuda; outras foram destinadas a todas as professoras-alunas com

orientações e/ou solicitações gerais. Os conteúdos das mensagens enviadas às professoras-alunas na primeira semana do Minicurso 1 abordaram:

- O retorno às mensagens recebidas externando a minha satisfação com a avaliação inicial positiva feita pelas participantes em relação à construção do Minicurso no ambiente virtual *WebCT*.
- A sugestão para a leitura atenta do e-mail que orientou sobre a instalação do software *Xvid*, necessário para que as participantes pudessem assistir ao vídeo de apresentação do Minicurso.
- Informações claras e precisas sobre a minha total disponibilidade para auxiliar às professoras-alunas na realização de quaisquer atividades e/ou procedimentos relacionados ao Minicurso.
- Incentivos à construção de uma comunidade virtual de aprendizagem, viabilizada pelo uso do ambiente virtual e tendo como característica a possibilidade de contatos eletrônicos a distância, gerando intercâmbios de idéias, sentimentos e conhecimentos entre os participantes.
- A solicitação para a construção dos perfis de cada professora-aluna; foram sugeridos alguns itens importantes para a confecção dos perfis.
- Anúncio da realização do primeiro *chat* – interação síncrona entre todos os participantes.
- Incentivos às interações virtuais, à apresentação das dúvidas e dos posicionamentos pessoais em relação aos conteúdos e estratégias das atividades geométricas.
- A solicitação para a leitura minuciosa do Plano de Ensino do Minicurso.
- Informações sobre os artigos disponibilizados na ferramenta a eles relacionada.
- Orientações para a submissão da primeira atividade resolvida e solicitação para a verificação da ferramenta Ajuda para o *WebCT* para esclarecimentos sobre o processo de submissão ao professor do arquivo com a atividade.
- Mensagens de agradecimentos às solicitações atendidas.

A Figura 12 ilustra uma mensagem eletrônica enviada à professora-aluna Elaine em 15/03/05 como resposta ao e-mail enviado por ela anteriormente. O conteúdo da mensagem continha: agradecimentos relacionados à avaliação positiva feita pela professora-aluna em relação ao Minicurso 1; a expectativa do professor-pesquisador ao planejar e implementar a proposta de formação continuada de professores; as orientações solicitadas pela professora-aluna a respeito do filme de apresentação do Minicurso 1; a informação da

disponibilidade do professor-pesquisador para dirimir quaisquer dúvidas relacionadas ao Minicurso 1.



**Figura 12 - E-mail enviado à professora-aluna Elaine em 15/03/05**

A Figura 13 ilustra o conteúdo de um e-mail enviado em 15/03/05 para cada professora-aluna participante do Minicurso 1. A mensagem incentivou a formação de uma comunidade virtual de aprendizagem e, para isso, solicitou inicialmente a confecção dos perfis pessoais de todas as professoras-alunas na ferramenta criada especialmente para esse fim no ambiente *WebCT*; no final da mensagem também houve o anúncio da realização da primeira interação síncrona, ou seja, o primeiro *Chat*.

---

[Encaminhar](#) [Download](#)

**Mensagem num. 6**

Enviado para **Alessandra (geo\_alessandra)** em Terça, Março 15, 2005 09:28

Prezadas Professoras

Que tal começarmos a construir uma comunidade virtual de aprendizagem? Precisamos nos conhecer melhor. A ferramenta perfil pode nos auxiliar nesse trabalho. Sugiro que cada participante comece a escrever e incluir o seu perfil no curso. Você pode colocar o que achar importante; pode incluir dados sobre sua formação, onde mora, sobre sua família, onde trabalha, imagens, preferências etc.

Estou preparando uma atividade em que todos nós estaremos conectados simultaneamente. Aguardem notícias.

Um abraço

Prof. Evandro

**Figura 13 - E-mail enviado a todas as professoras-alunas em 15/03/05**

A Figura 14 ilustra um e-mail enviado em 19/03/05 a todas as participantes do Minicurso 1. O conteúdo da mensagem eletrônica destacou a importância das interações virtuais, incentivou o uso de todas as ferramentas disponibilizadas na página do Minicurso 1 e solicitou às professoras-alunas que manifestassem suas idéias, dúvidas e/ou dificuldades.

---

[Encaminhar](#) [Download](#)

**Mensagem num. 41**

Enviado para **Andressa (geo\_andressa)** em Sábado, Março 19, 2005 09:37

Prezada Professora

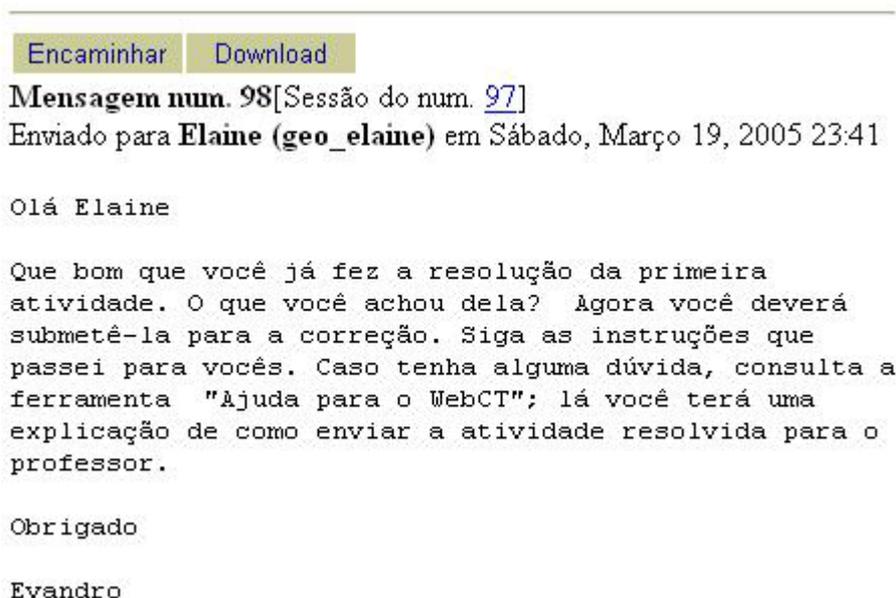
Precisamos otimizar nossas interações no ambiente virtual de ensino e aprendizagem. Não tenha receio em externar suas idéias, dúvidas e/ou dificuldades. Utilize plenamente as ferramentas oferecidas pelo WebCT. Leia novamente o Plano do Minicurso para ver algumas sugestões de uso das ferramentas.

Um abraço

Evandro

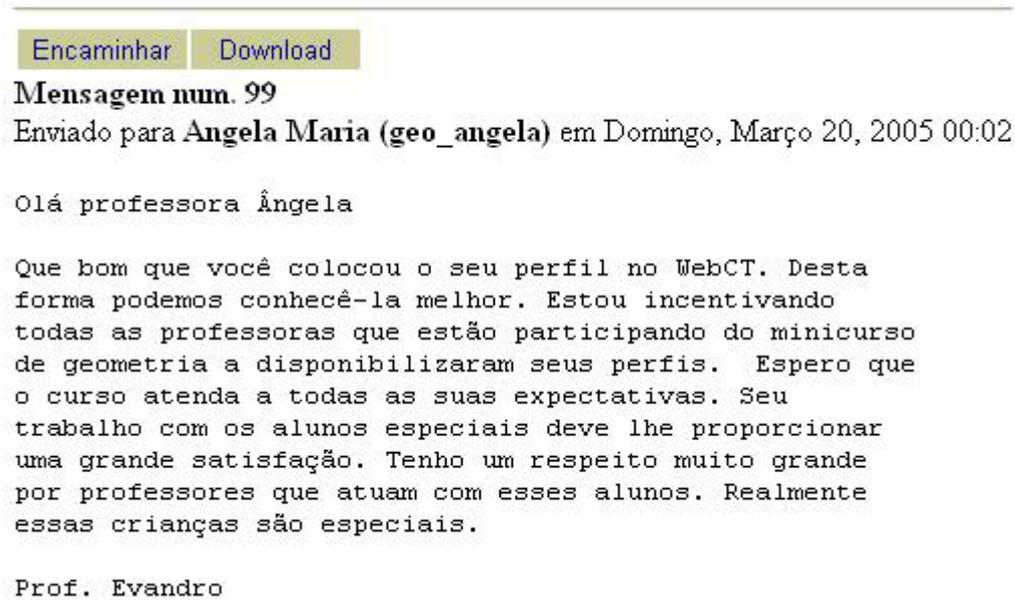
**Figura 14 - E-mail enviado às professoras-alunas em 19/03/05**

A Figura 15 se refere a um e-mail enviado à professora-aluna Elaine em 19/03/05; no conteúdo da mensagem agradei a resolução da primeira atividade do Minicurso 1, fiz uma indagação sobre a atividade resolvida e solicitei o acesso à apresentação disponibilizada no *WebCT* que dava orientações para a submissão das atividades resolvidas ao professor-pesquisador.



**Figura 15 - E-mail enviado à professora-aluna Elaine em 19/03/05**

A Figura 16 ilustra um e-mail enviado à professora-aluna Ângela Maria em 20/03/05; o conteúdo da mensagem incluiu: um agradecimento em relação à confecção de seu perfil e a informação de que o formador estava incentivando as demais professoras a disponibilizarem seus perfis na ferramenta específica; a preocupação do formador em oferecer um curso a distância com qualidade; a opinião do formador relacionada à importância do trabalho efetuado pela professora-aluna em classes de educação especial.



**Figura 16 - E-mail enviado à professora-aluna Ângela Maria em 20/03/05**

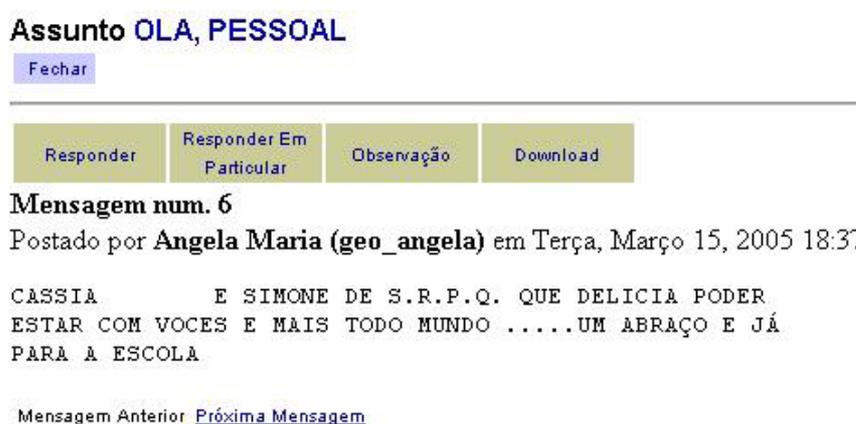
Além dos e-mails trocados entre os participantes do primeiro Minicurso *online* de Geometria, nos sete primeiros dias a ferramenta Fórum se constituiu em um importante meio de comunicação, discussão e esclarecimento de dúvidas. As primeiras mensagens postadas ao Fórum surgiram logo no início do primeiro Minicurso. Entre os dias 15 e 20 de março de 2005 foram enviadas 19 mensagens para o tópico Tudo da ferramenta Fórum. Nesses primeiros dias as professoras-alunas ainda estavam compreendendo como seria a forma de utilização de cada ferramenta disponibilizada no ambiente virtual de aprendizagem. Os conteúdos das primeiras mensagens postadas não se relacionaram diretamente ao objetivo definido para a utilização da ferramenta Fórum, que era fomentar discussões aprofundadas de tópicos que envolviam conceitos específicos da Geometria e questões relacionadas ao ensino de tais conceitos. O local de inserção das primeiras mensagens também não foi o mais apropriado; ele deveria ser relacionado ao tópico correspondente aos assuntos das mensagens. Gradualmente, e com as minhas orientações, todas as professoras-alunas foram entendendo a dinâmica de funcionamento da ferramenta Fórum e utilizando-a de maneira satisfatória.

Os conteúdos das primeiras mensagens enviadas à ferramenta Fórum, no tópico Tudo, abordaram:

- Manifestações de contentamento pela participação no Minicurso *online* de Geometria.
- Manifestações de estados emocionais de ansiedade ou insegurança, uma vez que muitas professoras-alunas estavam realizando o primeiro curso a distância via Internet.
- Manifestações das expectativas positivas em relação à participação no Minicurso.

- Respostas às mensagens postadas pelas professoras-alunas e pelo professor-pesquisador.
- Início das sugestões para a realização de reflexões sobre a prática de ensino da Geometria nas séries iniciais do Ensino Fundamental.

Apresento, a seguir, as primeiras mensagens postadas na ferramenta Fórum<sup>58</sup>. A Figura 17 ilustra a primeira delas; ela foi enviada pela professora-aluna Ângela Maria em 15/03/05. Seu conteúdo expressou o sentimento de alegria com a participação no Minicurso 1 e citou os nomes de outras professoras que provavelmente já eram conhecidas por ela.



**Figura 17 – Mensagem postada na ferramenta Fórum por Ângela Maria em 15/03/05**

A Figura 18 ilustra uma mensagem enviada pela professora-aluna Jossett em 17/03/05; seu conteúdo fomentou o início de uma discussão mais direcionada ao tema central do Minicurso 1, que era o ensino de Geometria nas séries iniciais e a formação do professor que atua nesse nível de escolaridade.

<sup>58</sup> Neste momento apresento somente algumas mensagens postadas na ferramenta Fórum. A análise das mensagens representativas de todos os Fóruns criados durante os Minicursos será feita posteriormente.

Responder	Responder Em Particular	Observação	Download
-----------	-------------------------	------------	----------

**Mensagem num. 10**  
 Postado por **Jossett (geo\_jossett)** em Quinta, Março 17, 2005 20:55

Caros debatedores:

Gostaria de refletir com meus pares sobre como nossa formação tem interferido (positiva e negativamente) na abordagem da geometria como conteúdo programático.

**Figura 18 – Mensagem postada na ferramenta Fórum por Jossett em 17/03/05**

A mensagem postada pela professora-aluna Jossett recebeu vários comentários; um deles foi encaminhado pelo professor-pesquisador que, além de abordar o assunto apontado pela professora-aluna, aproveitou para solicitar a construção dos perfis das participantes e para fazer um novo questionamento, visando fomentar ainda mais a discussão sobre a problemática do ensino de Geometria nas séries iniciais do Ensino Fundamental. A Figura 19 ilustra esse fato.

Responder	Responder Em Particular	Observação	Download
-----------	-------------------------	------------	----------

**Mensagem num. 11**[Sessão do num. [10](#)]  
 Postado por **Evandro Antonio Bertoluci (deme\_evandro)** em Sexta, Março 18, 2005 00:22

A proposta de reflexão sugerida pela professora Josset é muito interessante. A atuação profissional do professor tem relação com a sua formação (inicial e continuada). Acho importante, e necessário, entrarmos nessa discussão. Para que essa discussão se desenvolva de maneira clara e objetiva, sugiro que os participantes coloquem o seu perfil no WebCT. Isso pode facilitar o debate, pois saberemos a formação, a atuação, as facilidades, as dificuldades etc das professoras participantes.

Aproveito para fazer o seguinte questionamento: a Geometria tem sido ensinada nas séries iniciais do ensino fundamental de forma satisfatória?

Prof. Evandro

**Figura 19 – Mensagem postada pelo professor-pesquisador na ferramenta Fórum em 18/03/05**

Meu questionamento recebeu várias respostas; diversas professoras-alunas se manifestaram a respeito da situação em que se encontrava (ou se encontra) o ensino de Geometria nas séries iniciais do Ensino Fundamental. Para ilustrar esse grupo de respostas, selecionei as mensagens postadas pelas professoras-alunas Elaine, Thereza Cristina, Luciana A. e Cássia.

A Figura 20 ilustra a mensagem postada pela professora-aluna Elaine em 19/03/05; o conteúdo da mensagem confirma a situação problemática do ensino de Geometria nas séries iniciais, remetendo a questão à atuação dos professores.

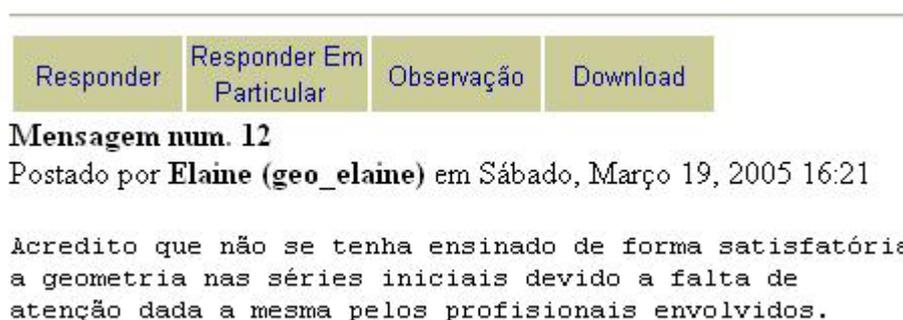


Figura 20 – Mensagem postada na ferramenta Fórum por Elaine em 19/03/05

A Figura 21 ilustra a mensagem-resposta postada pela professora-aluna Thereza Cristina em 19/03/05; seu texto confirma o que a literatura vem apontando sobre o “abandono” ou o pouco que se ensina de Geometria na escola fundamental.

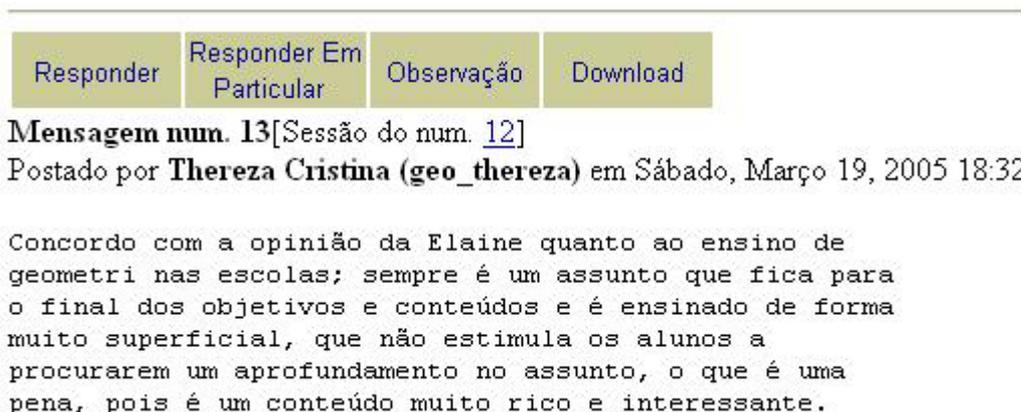
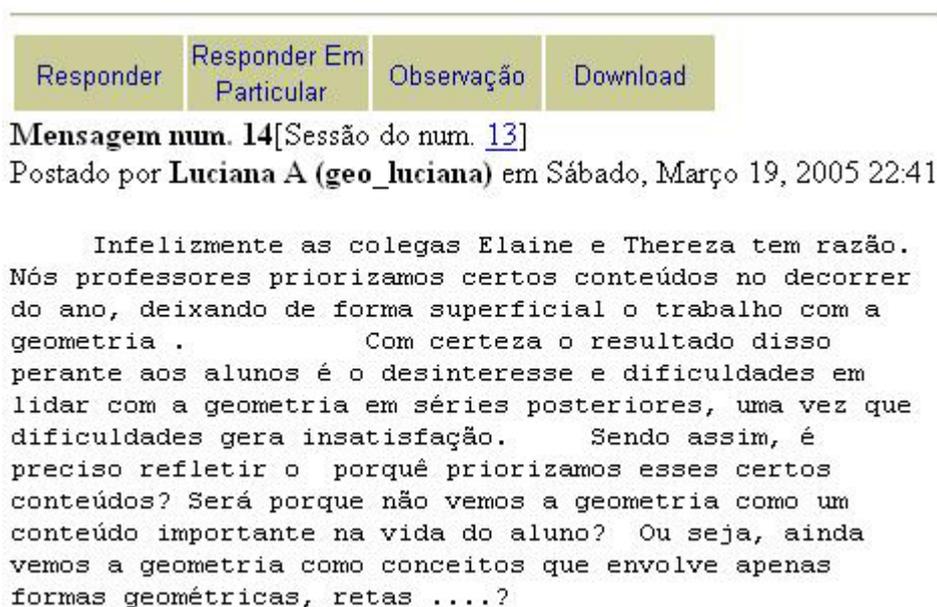


Figura 21 – Mensagem postada na ferramenta Fórum por Thereza Cristina em 19/03/05

Outra mensagem postada no Fórum a partir de meu questionamento sobre a situação do ensino de Geometria na escola fundamental foi encaminhada pela professora-aluna Luciana A. Mais uma vez foi possível constatar que a Geometria não estava sendo trabalhada adequadamente nas séries iniciais, e que as professoras-alunas do Minicurso1 necessitavam de algum suporte para ensinar/trabalhar de forma adequada esse conteúdo curricular. A Figura 22 ilustra esse fato.

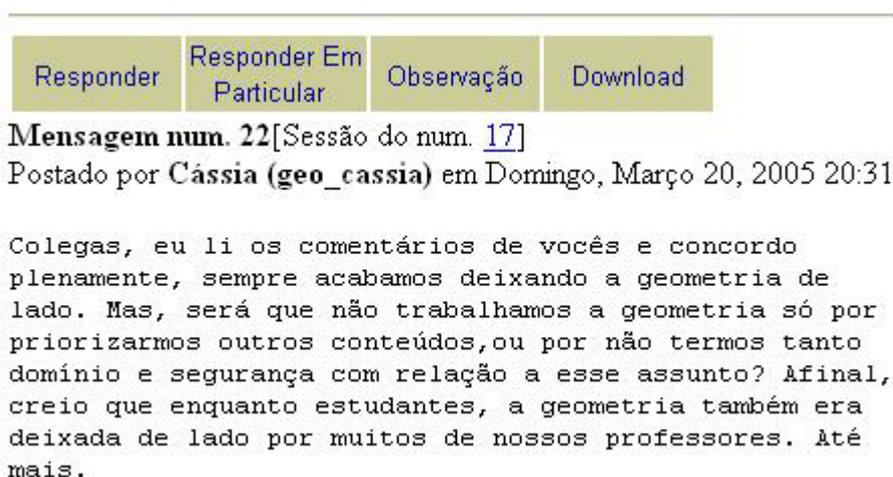


**Figura 22 – Mensagem postada na ferramenta Fórum por Luciana A. em 19/03/05**

Vale destacar que essa professora-aluna mencionou, em outra mensagem postada na ferramenta Fórum, que a Matemática não era a área de seu interesse principal, apesar de ter que ensiná-la nas séries iniciais. Nessa outra mensagem ela disse:

... Sou formada em Pedagogia e trabalho com o ensino fundamental desde 2001. Quando eu era estudante também tive muita dificuldade em matemática. Pra falar a verdade não é meu forte – acho que é por isso eu sempre resisti a trabalhar com os maiores. Porém este ano não escapei e de tudo isso tiro uma lição: procuro apresentar a matemática de forma prazerosa – para não deixar meus alunos como eu, traumatizados (Profa. Luciana A.).

A Figura 23 ilustra outra manifestação de uma professora-aluna a respeito da situação problemática que o ensino de Geometria vem apresentando há um bom tempo; além de apontar que a Geometria é deixada em segundo plano pelos professores e professoras das escolas, a professora-aluna Cássia introduziu um elemento importante na discussão: a má formação em geometria dos professores em exercício. Talvez, implicitamente, ela tenha apontado a necessidade e a importância de ações de formação continuada de professores que enfatizem a aprendizagem de conteúdos específicos e pedagógicos, considerando a área de Geometria.



**Figura 23 – Mensagem postada na ferramenta Fórum por Cássia em 20/03/05**

A ferramenta do ambiente virtual *WebCT* denominada Dicas aos Estudantes também foi utilizada para o estabelecimento de interações à distância. As mensagens enviadas por essa ferramenta digital foram criadas e administradas pelo professor-pesquisador; quando as professoras-alunas acessavam o *WebCT*, existindo alguma dica postada no dia de acesso, ela aparecia imediatamente em uma janela na tela de seus computadores. As professoras-alunas podiam gerenciar as dicas enviadas em dias diferentes, ou seja, elas podiam rever dicas anteriores e administrar os arquivos relacionados a elas.

Os conteúdos das mensagens enviadas às professoras-alunas através dessa ferramenta digital foram variados. As cinco primeiras dicas encaminhadas às participantes abordaram: sugestões de navegação no ambiente virtual de aprendizagem *WebCT* para a familiarização com o mesmo e a descoberta de suas potencialidades; solicitação de

encaminhamento de dúvidas por meio do e-mail do próprio ambiente virtual; lembrete para o atendimento à solicitação relacionada à indicação da data e horário para a realização do primeiro bate-papo virtual – a primeira interação síncrona; aviso para a construção, disponibilização e/ou atualização da ferramenta Perfis das Alunos do ambiente *WebCT*. Para ilustrar essa ferramenta digital, apresento, a seguir, a Figura 24; ela mostra a tela da primeira dica enviada às professoras-alunas.



Figura 24 – Tela da primeira dica enviada às professoras-alunas durante a realização do Minicurso 1

As comunicações estabelecidas entre os participantes nos primeiros dias do Minicurso 1 foram fundamentais para a superação das dificuldades encontradas nessa primeira etapa. O uso das ferramentas de comunicação do ambiente virtual *WebCT* contribuiu significativamente para que as professoras-alunas pudessem dirimir suas dúvidas iniciais relacionadas principalmente à metodologia do Minicurso 1 e à utilização do ambiente virtual de aprendizagem. As ferramentas Fórum e E-mail possibilitaram trocas de mensagens com assuntos diversos; com o uso dessas ferramentas foi possível incentivar a participação efetiva das professoras-alunas no Minicurso 1, estimular a formação de uma comunidade virtual de aprendizagem, discutir coletivamente tópicos estudados e orientar as professoras-alunas para a compreensão da dinâmica do Minicurso, bem como a utilização das demais ferramentas disponibilizadas no ambiente virtual *WebCT*.

O processo comunicativo ocorrido nos primeiros dias do Minicurso 1 desempenhou um papel fundamental para o estabelecimento de relações de confiança e para o início da construção de laços afetivos entre o professor-pesquisador e as professoras-alunas. O

cuidado com o conteúdo das mensagens, o rápido retorno às dúvidas levantadas pelas professoras-alunas, os incentivos, a organização do Minicurso 1, entre outros aspectos, contribuíram para que ele fosse visto pelas participantes como um espaço importante de formação continuada. Além disso, a forma com que foi conduzido desde o início exerceu influência positiva na participação e permanência de boa parte das professoras durante todo o processo formativo.

Rapidamente as professoras-alunas começaram a navegar por todas as ferramentas disponibilizadas na página do Minicurso 1 no ambiente virtual *WebCT* e a entender o mecanismo de funcionamento de cada uma; algumas aprenderam logo no início e tiveram facilidade para o uso das ferramentas; outras foram entendendo o modo de utilização das ferramentas ao longo da intervenção pedagógica. O monitoramento eletrônico efetuado nos primeiros dias do Minicurso 1 permitiu ao professor-pesquisador a verificação dos acessos às páginas do *WebCT* e o gerenciamento das atividades propostas.

Analisando as páginas de conteúdo visitadas pelas professoras-alunas durante o Minicurso 1, foi possível perceber que elas acessaram os conteúdos elaborados e disponibilizados pelo professor-pesquisador no ambiente virtual, puderam esclarecer suas dúvidas e realizar as atividades geométricas e de discussão pedagógica propostas. O desafio tecnológico inicial apresentado às participantes havia sido vencido. As professoras-alunas, mesmo não conhecendo previamente o ambiente virtual *WebCT*, conseguiram utilizá-lo durante os Minicursos de forma satisfatória. As dificuldades encontradas com o uso das ferramentas do ambiente virtual de aprendizagem aos poucos foram sendo superadas; tais dificuldades não se caracterizaram como o motivo principal das desistências. O sucesso obtido por elas em relação ao uso do ambiente virtual de aprendizagem utilizado nas intervenções se deu em grande parte à facilidade de utilização de suas ferramentas e às orientações e tutoriais construídos e disponibilizados pelo professor-pesquisador.

Superada a fase inicial de adaptação e conhecimento da plataforma de educação a distância, o Minicurso 1 foi ganhando “vida” no ambiente virtual *WebCT*. Os conteúdos foram sendo inseridos nas ferramentas digitais e as interações síncronas e assíncronas foram sendo realizadas. Durante o desenvolvimento do Minicurso 1 as professoras-alunas tiveram a oportunidade de: acessar o Plano do Minicurso 1, caso quisessem esclarecer alguns pontos específicos; postar mensagens nos tópicos criados na ferramenta Fórum para discussões envolvendo questões conceituais e pedagógicas; enviar livremente e-mails a todos os participantes; participar das sessões de bate-papo agendadas previamente; assistir aos tutoriais disponibilizados na ferramenta Help; visualizar e gerenciar

as dicas enviadas pelo professor-pesquisador; baixar os arquivos das atividades geométricas elaboradas pelo formador, resolvê-las e submetê-las à correção através da ferramenta Tarefas/Atividades; acessar os perfis de todos os participantes, as definições/demonstrações relativas aos assuntos estudados e os verbetes que seriam inseridos na ferramenta Glossário; obter as notas relativas às atividades realizadas, entre outras coisas.

As atividades geométricas realizadas pelas professoras-alunas tiveram prazos para serem cumpridos; os prazos de liberação e de vencimento de cada atividade foram informados na ferramenta Tarefas/Atividades. As demais datas e prazos para o cumprimento e/ou participação nos eventos do Minicurso 1 (e também no Minicurso 2) foram inseridos na ferramenta Agenda. A ferramenta Agenda desempenhou um papel importante para divulgação da programação das atividades dos Minicursos às professoras-alunas e para que todos os prazos fossem informados. Consultando a ferramenta Agenda as professoras-alunas tinham acesso a todas as informações importantes relacionadas aos Minicursos, e podiam, com isso, se organizar e se situar no decorrer deles. Essa ferramenta se constituiu em um importante canal de comunicação entre o professor-pesquisador e as professoras-alunas; por meio dela foram divulgadas todas as informações e os prazos dos eventos que seriam realizados no decorrer dos dois Minicursos.

A Figura 25 ilustra a tela da ferramenta Agenda. Ela se refere ao mês de Julho de 2005. As informações inseridas nos dias desse mês incluíram: o prazo final para a submissão ao professor-pesquisador da atividade 5; as datas, grupos, salas e horários de alguns bate-papos; o prazo final para a remessa do questionário de avaliação do Minicurso 1 ao professor-pesquisador; as datas de início e fim das férias; e, finalmente, a data de início do Minicurso 2. As professoras-alunas podiam visualizar informações mais completas sobre os eventos agendados clicando sobre os números relativos aos dias do mês em que as informações eram inseridas.



Aprendendo e Ensinando Geometria das Séries Iniciais do Ensino Fundamental...		MEUWEBCT   FINALIZAR   AJUDA   MAPA DO CURSO   RECURSOS	
Agenda : <input checked="" type="radio"/> Visualizar <input type="radio"/> Opções do Instrutor		Painel de Controle Selecionar ação	
Página Inicial > Minicurso > Agenda			
Visualizar Semana	<a href="#">3</a> - Atividade 5 - prazo final	<a href="#">4</a>	<a href="#">5</a>
			<a href="#">6</a>
			<a href="#">7</a> - Bate-papo - Grupo 1 - Sala 2, às 21 h
			<a href="#">8</a>
			<a href="#">9</a>
Visualizar Semana	<a href="#">10</a> - Bate-papo - Grupo 3 - Sala 2, às 9 h	<a href="#">11</a>	<a href="#">12</a>
			<a href="#">13</a> - Bate-papo - Grupo 2 - Sala 2, às 20 h
			<a href="#">14</a> - Prazo final para a devolução do questionário de avaliação do minicurso respondido
			<a href="#">15</a> - Início das férias
			<a href="#">16</a>
Visualizar Semana	<a href="#">17</a>	<a href="#">18</a>	<a href="#">19</a>
			<a href="#">20</a>
			<a href="#">21</a>
			<a href="#">22</a>
			<a href="#">23</a>
Visualizar Semana	<a href="#">24</a>	<a href="#">25</a>	<a href="#">26</a>
			<a href="#">27</a>
			<a href="#">28</a>
			<a href="#">29</a>
			<a href="#">30</a> - Término das Férias
Visualizar Semana	<a href="#">31</a> - Início do 2o. Minicurso: Triângulos e Quadriláteros		

Figura 25 – Tela da ferramenta Agenda do mês de Julho de 2005

A participação das professoras-alunas nos Minicursos foi acompanhada de forma sistemática e contínua. Consultando as opções “Administrar Curso”, “Monitorar Estudantes” e “Registros do Estudante”, oferecidas pelo ambiente *WebCT* ao formador, fui verificando, entre outras coisas, as frequências e o número de acessos às páginas do *WebCT* feitos pelas participantes durante todo o período de realização das duas intervenções pedagógicas. A ferramenta Tarefas/Atividades foi importante para verificar entre as participantes as que enviaram e as que não submeteram os arquivos das atividades geométricas resolvidas. Esse acompanhamento constante efetuado em relação às participações das professoras-alunas nas atividades propostas possibilitou o gerenciamento dos dois Minicursos de forma satisfatória, a tomada de decisões rápidas para resolver os problemas de permanência ou não de algumas participantes e a detecção das primeiras desistências. Os dados relativos às desistências ocorridas durante os dois Minicursos serão apresentados a seguir.

As desistências de algumas professoras-alunas que estavam participando do Minicurso 1 ocorreram em diferentes épocas e foram motivadas por vários fatores. Dentre as **26 (vinte e seis)** professoras-alunas que efetivamente começaram o Minicurso 1, apenas **5**

(cinco) desistiram dele durante a sua implementação, resultando uma taxa de evasão de **19,23%**<sup>59</sup>.

O Quadro 5 apresenta os nomes<sup>60</sup> das cinco professoras-alunas desistentes do Minicurso 1 e as datas em que pararam de acessar o *WebCT*; após o quadro apresento e analiso os motivos que levaram às desistências, as comunicações efetuadas até a confirmação de cada desistência e os aproveitamentos dessas professoras-alunas enquanto estiveram presentes – de forma virtual – no Minicurso 1.

**QUADRO 5 – Nomes das professoras-alunas desistentes do Minicurso 1 e datas dos últimos acessos ao WebCT**

<b>Nome da professora-aluna desistente do Minicurso 1</b>	<b>Data do último acesso ao ambiente virtual de aprendizagem <i>WebCT</i></b>
Ederly	09/04/2005
Gilcelene Janaina	21/04/2005
Patrícia Elaine	14/06/2005
Meire Teresinha	19/06/2005
Luciana A	02/07/2005

A primeira desistência de participação no Minicurso 1 foi da professora-aluna Ederly. Em 25 de Março de 2005 ela enviou um e-mail ao professor-pesquisador informando sua desistência e alegando que estava “muito triste” em desistir, mas estava obrigada a fazer isso uma vez que se sobrecarregou de compromissos e não poderia dar a atenção necessária ao curso; no e-mail, ela se desculpou, agradeceu a oportunidade oferecida e mencionou que gostaria de participar de outro Minicurso como o que estava sendo oferecido quando eliminasse algumas obrigações assumidas. Seu último acesso ao ambiente virtual ocorreu em 09/04/2005; depois dessa data sua senha de acesso foi bloqueada. Durante o período que teve acesso ao *WebCT* sua participação foi muito pequena; ela não submeteu nenhuma atividade

<sup>59</sup> Essa é relativamente baixa se comparada com a taxa de outros cursos a distância, via Internet, apontados pela literatura, que indicam o percentual de evasão próximo a 50% (MORGADO, 2003).

<sup>60</sup> Optei em apresentar apenas os nomes das professoras-alunas, sem os sobrenomes, para não revelar as identidades das participantes dos Minicursos. Esse mesmo procedimento foi adotado no cadastramento de tais professoras-alunas no ambiente virtual *WebCT*; lá, aparecem somente os primeiros nomes das participantes.

geométrica ao professor-pesquisador para correção, fez apenas 32 visitas às páginas do Minicurso, leu 11 mensagens postadas no Fórum e respondeu 2 mensagens.

A segunda desistência ocorrida no Minicurso 1 foi da professora-aluna Gilcelene Janaina. Nesse caso, a indagação sobre a sua situação de permanência ou desistência no Minicurso 1 foi efetuada por mim. Em 10 de Maio de 2005, pela manhã, enviei para o e-mail pessoal externo ao e-mail do *WebCT* da citada professora-aluna, uma mensagem eletrônica destacando os seguintes pontos:

- Que a professora-aluna não estava participando ativamente das atividades regulares do Minicurso 1.
- Que ela não havia participado de bate-papos, não tinha postado mensagens aos Fóruns de discussão, não havia feito interações com o professor-pesquisador e também não havia encaminhado as atividades geométricas para a correção.
- Que apesar de não ter feito as atividades citadas anteriormente, ela estava acessando o ambiente para “ver” o que estava acontecendo nele. Seu último acesso havia sido em 21/04/05.
- Que ela tinha ciência de que a participação no Minicurso estava condicionada à realização das atividades propostas no Plano do Minicurso, e para o recebimento do Certificado de participação era preciso integralizar todas as atividades e participar dos eventos propostos.
- Que se a professora-aluna não começasse a participar do Minicurso da forma prevista, sua matrícula seria cancelada.
- Que eu havia programado o *WebCT* para receber suas atividades atrasadas e que ela deveria enviar um e-mail apontando as causas de sua pouca participação no Minicurso 1 e os motivos que causaram o não cumprimento dos prazos previstos.

No mesmo dia 10 de Maio de 2005, às 23h35min, a professora-aluna Gilcelene Janaina respondeu ao e-mail enviado por mim, informando que não estava participando ativamente do Minicurso porque seu computador pessoal estava com problemas e que ela não estava acessando o *WebCT* da Faculdade, o que estava dificultando a sua participação nas atividades. Depois dessa resposta a professora-aluna não fez nenhum outro contato com o professor-pesquisador e também não acessou o ambiente *WebCT* em nenhum outro dia. Em função disso, em 10 de Junho de 2005, através de um novo e-mail, a informei de que a sua matrícula no Minicurso online de Geometria estava sendo cancelada. A mensagem destacou que o cancelamento da matrícula foi motivado pela baixíssima frequência à página do Minicurso no ambiente virtual *WebCT* e pelo não cumprimento das atividades propostas no

Plano de Ensino dentro dos prazos previstos; desta forma, não havia mais condições para o acompanhamento do Minicurso de forma satisfatória. Após esse e-mail, a professora-aluna Gilcelene Janaina não efetuou mais contato.

A terceira desistência do Minicurso 1 foi confirmada em 14 de Junho de 2005. Nesta data a professora-aluna Patrícia Elaine me enviou um e-mail informando os motivos que a fizeram desistir. No conteúdo da mensagem eletrônica ela comunicou que estava desistindo do Minicurso por causa de “alguns problemas particulares” que estavam tomando muito de seu tempo; ele mencionou que tentou acompanhar o Minicurso por várias vezes, mas esses problemas a impossibilitaram de prosseguir. Ela citou também que: gostaria de participar de outros Minicursos com a mesma qualidade do que estava sendo oferecido, pois estava sendo desenvolvido “por pessoas muito competentes e dotadas de uma grande credibilidade”; que a iniciativa de formação a distância via Internet funcionava bem; agradecia a oportunidade de poder participar; desejava boa sorte às demais participantes; dava os parabéns ao professor-pesquisador pelo trabalho realizado.

Durante o período em que acessou a página do Minicurso no *WebCT* – entre os dias 20/03/05 e 14/06/05 – a professora-aluna Patrícia Elaine fez pouca coisa, apesar dos constantes incentivos dados pelo professor-pesquisador e das freqüentes flexibilizações de prazos concedidas a ela. Em seus 88 acessos, ela visitou 23 vezes a *homepage* do Minicurso, 47 vezes a sua página organizadora, leu 16 mensagens postadas nos Fóruns, enviou originalmente uma mensagem em um Fórum (informando sua disponibilidade para um *chat*) e respondeu apenas uma mensagem encaminhada por outra professora-aluna nessa ferramenta (dando sua opinião sobre a situação em que se encontrava o ensino de Geometria nas séries iniciais). Nesse período ela não visitou nenhuma página de conteúdo do Minicurso. Em relação às atividades geométricas, ela submeteu ao professor-pesquisador, via *WebCT*, apenas duas delas: a primeira (Classificação de figuras planas) e a terceira (Polígonos Regulares); nessas atividades, seu desempenho atingiu parcialmente os seus objetivos. O último acesso da professora-aluna Patrícia Elaine ocorreu em 14 de Junho de 2005.

A quarta desistência do Minicurso 1 foi da professora-aluna Meire Teresinha. Em 19 de Junho de 2005 ela enviou uma resposta ao e-mail enviado por mim no dia 10 do mesmo mês no qual questioneei, entre outras coisas, a não submissão, dentro do prazo, da atividade 4 para correção. O conteúdo da mensagem-resposta encaminhada pela professora-aluna Meire Teresinha informou que:

- Nas últimas semanas do mês de Junho de 2005 ela havia viajado muitos dias a trabalho e estava sobrecarregada com projetos na Oficina Pedagógica da Diretoria de Ensino em que

atuava; não estava tendo tempo para acessar o Minicurso durante as horas semanais previstas inicialmente.

- Havia perdido o prazo para submissão de uma atividade do Minicurso.
- O Minicurso estava sendo muito proveitoso para ela e que ela estava gostando muito dele.
- Ela havia diminuído o número de acessos, mas gostaria de participar mais das atividades do Minicurso a partir do mês de Julho de 2005, pois tiraria férias do trabalho.

Em 22 de Junho de 2005 encaminhei outro e-mail à professora-aluna Meire Teresinha agradecendo a resposta enviada anteriormente e informando: que suas justificativas eram razoáveis, porém, o Minicurso exigia uma dedicação maior do que ela estava tendo; que sua participação poderia enriquecer ainda mais as discussões efetuadas no Minicurso, uma vez que ela trabalhava com projetos de capacitação de professores junto à Secretaria Estadual de Educação de São Paulo; que aceitaria a submissão da atividade geométrica número 4 em atraso e que gostaria que ela participasse mais ativamente de todas as atividades regulares do Minicurso, previstas no Plano de Ensino; e, finalmente, questionava como seria a sua participação no segundo semestre, com a implementação do segundo Minicurso. Esse e-mail, infelizmente, não foi lido pela professora-aluna Meire Teresinha, pois o seu último acesso ao ambiente *WebCT* ocorreu em 19/06/05. Outros e-mails foram enviados à professora-aluna fora do ambiente virtual de aprendizagem *WebCT*; neles solicitei informações a respeito da sua situação no Minicurso, mas não obtive resposta.

Durante o período em que participou do Minicurso 1 – entre 14/03/05 e 19/06/05 – a professora-aluna Meire Teresinha fez 472 acessos ao ambiente virtual de aprendizagem *WebCT*. As páginas/ferramentas visitadas e o número de acessos foram, respectivamente: *Homepage*, 35; Página Organizadora do Minicurso, 236; Páginas de Conteúdo, 6; Glossário, 9; Artigos lidos na ferramenta Fórum, 181; Mensagens respondidas via Fórum, 5. As páginas de conteúdo visitadas pela professora-aluna foram: As diferentes definições dos quadriláteros notáveis (um acesso); Definição de Polígono (um acesso); Fórmula para o cálculo do número de diagonais de um polígono (um acesso); Ajuda para o *WebCT* (um acesso); Ativação do Java (dois acessos). Em relação às atividades geométricas propostas, ela resolveu e submeteu ao professor-pesquisador para a correção as três primeiras atividades; seu desempenho nessas atividades foi bom; todos os objetivos específicos das atividades foram alcançados por ela.

A última desistência do Minicurso 1 foi da professora-aluna Luciana A. Seu último acesso ao ambiente virtual de aprendizagem *WebCT* ocorreu em 02/07/05, com saída às 20h29min. Sua desistência foi repentina e surpreendente; após realizar quase todas as

atividades do Minicurso 1, e faltando poucos dias para a sua conclusão, ela simplesmente deixou de fazer contatos, não realizou a última atividade geométrica, não executou os procedimentos finais para a integralização do primeiro Minicurso, não respondeu os e-mails enviados por mim solicitando esclarecimentos e, conseqüentemente, foi considerada desistente.

Os últimos contatos efetuados por e-mail com a professora-aluna Luciana A. ocorreram em 18/06/05, 19/06/05, 21/06/05 e 02/07/05. No primeiro e-mail encaminhei algumas orientações a ela e às demais participantes com esclarecimentos para os momentos finais do Minicurso 1. Nesse e-mail solicitei: que verificassem a correção da atividade geométrica número quatro e dessem o retorno da correção; que finalizassem a atividade cinco e a encaminhassem, dentro do prazo, para a correção e que postassem mensagens nos Fóruns para discussões gerais. Também informei que receberiam um questionário para a avaliação do Minicurso, que faríamos alguns *chats* em pequenos grupos, o provável período de férias e de início do segundo Minicurso.

Em 19/06/05 a professora-aluna Luciana A. respondeu o e-mail enviado por mim anteriormente. Sua resposta foi longa e ela apresentou alguns fatos ocorridos durante a semana na escola em que trabalhava. Na mensagem, a professora-aluna Luciana A. deixou transparecer seu descontentamento com a profissão docente e sinalizou a situação precária em que se encontra o ensino público em geral, e especificamente em Bauru. Os principais pontos encaminhados por ela em sua mensagem eletrônica foram:

- Que ela havia lido a correção e providenciaria as imagens de seus alunos realizando as atividades geométricas.
- Que a recém-chegada diretora de sua escola estava enfrentando resistências por parte de alguns professores que “não querem nada com nada”.
- Que estava havendo falta de professores na rede escolar municipal de Bauru.
- Que alguns professores de sua escola estavam realizando um trabalho inadequado e descompromissado e isso a estava deixando indignada e louca.
- Que ela havia tido problemas disciplinares graves - ameaças de brigas, palavras e gestos obscenos etc. – quando tinha utilizado a sala de vídeo de sua escola com turmas de 3<sup>a</sup> e 4<sup>a</sup> séries (houve a junção de duas classes para o ensaio de uma apresentação na escola); nessa ocasião ela perdeu o controle da classe.
- Que os problemas a deixaram muito triste, nervosa, magoada com os alunos; tanto ela quanto alguns alunos chegaram a chorar.

- Que uma professora da escola havia dito que os alunos descobriram o seu ponto fraco e que ela poderia perder o controle da classe definitivamente.
- Que ela achava isso irreal, que gostava de seus alunos e sentia que eles também gostavam dela.

Em 21/06/05 respondi o e-mail encaminhado pela professora-aluna Luciana A. externando minha preocupação com a situação descrita por ela e lhe desejando boa sorte na resolução dos problemas e conflitos apresentados. Senti que o e-mail enviado por ela havia sido um desabafo; fui cuidadoso com a resposta e dei algumas orientações na tentativa de resolver, de forma satisfatória, sem traumas e/ou conseqüências graves, os problemas cujas soluções estão ao alcance da escola e de seu corpo docente.

Em 02/07/05, às 10h11min, enviei outro *e-mail* informando os grupos para a realização dos *chats* finais do Minicurso 1 e solicitando contatos para alterações de grupos e datas. Às 20h28min do mesmo dia a professora-aluna Luciana A. respondeu o e-mail informando que o melhor dia para ela participar era o domingo, no grupo 3. Esse foi o último contato estabelecido com ela; depois dessa data outros e-mails, via *WebCT* e fora dele, foram enviados à professora-aluna Luciana A. solicitando esclarecimentos sobre a sua ausência no Minicurso, mas infelizmente não foram respondidos.

Durante o período em que participou do Minicurso – de 12/03/05 a 02/07/05 – a professora-aluna Luciana A. fez 843 acessos ao ambiente virtual *WebCT*. As páginas/ferramentas visitadas e o número de acessos foram respectivamente: *Homepage*, 118; Página Organizadora do Minicurso, 479; Páginas de Conteúdo, 34; Glossário, 2; Artigos Lidos, 202; Postagem Original nos Fóruns, 3; Mensagens respondidas via Fórum, 5. As páginas de conteúdos visitadas com maior frequência foram: Ativação do Java, Ajuda para o *WebCT*, Definição de Polígono, Fórmula para o cálculo do número de diagonais de um polígono e Registros dos bate-papos. Em relação às atividades geométricas propostas no Minicurso, a professora-aluna Luciana A resolveu e submeteu à correção as quatro primeiras. Seu desempenho nessas atividades foi bom. Os objetivos específicos das atividades foram alcançados durante os diferentes momentos do Minicurso; os comentários efetuados pelo professor-pesquisador nas correções das atividades, as questões conceituais e metodológicas discutidas nos fóruns, os esclarecimentos efetuados nos *chats*, entre outras coisas, contribuíram para que a professora-aluna atingisse os objetivos propostos nas atividades.

A análise dos dados relativos às desistências ocorridas durante a implementação do Minicurso 1 permite concluir que os principais fatores motivadores de tais desistências foram:

1. A sobrecarga de compromissos assumidos pelas professoras-alunas concomitantemente à participação no Minicurso 1.
2. Problemas com o computador pessoal e impossibilidade de acesso à Internet de outro local.
3. Problemas particulares/pessoais que surgiram durante a participação no Minicurso e que estavam tomando muito tempo para suas resoluções.
4. Sobrecarga de trabalho docente.
5. Talvez a possível existência de conflitos pessoais com a profissão docente e o descontentamento com ela. Com relação a esse último ponto, a literatura da área de formação de professores já vem apresentando indicadores de “abandono” da profissão e estudos sobre a presença de *stress professional*, motivado por diversos fatores<sup>61</sup>.

Os dados relativos às desistências do Minicurso 1 mostram que dentre as 26 professoras-alunas que o iniciaram, 21 conseguiram concluí-lo. Como já apresentado neste trabalho, o Minicurso 2, que se caracterizou como a continuação do Minicurso 1, e abordou tópicos que estavam previstos para serem oferecidos no primeiro, teve início, portanto, com as 21 professoras-alunas que integralizaram o primeiro Minicurso.

Passarei agora a descrever as desistências ocorridas durante o desenvolvimento do Minicurso 2. Apresentarei e analisarei os fatores que as motivaram, as comunicações estabelecidas com as professoras-alunas até as confirmações das desistências e seus desempenhos durante o período em que estiveram realizando as atividades do Minicurso 2. É importante destacar neste momento que os dados que serão apresentados e analisados nos itens 5.3, 5.4 e no capítulo 6 desta tese, foram obtidos a partir das informações disponibilizadas pelas professoras-alunas que concluíram os dois Minicursos, ou seja, que integralizaram todas as atividades do Minicurso 1 e do Minicurso 2. Procurou-se, no processo de redução dos dados coletados, com a finalidade de alcançar os objetivos propostos na investigação e responder as questões formuladas, enfatizar a análise de todo o processo de desenvolvimento profissional das professoras-alunas que concluíram todas as atividades propostas nos dois Minicursos.

As desistências verificadas durante o desenvolvimento do Minicurso 2 ocorreram em diferentes épocas e foram motivadas por vários fatores. Dentre as **21**

---

<sup>61</sup> Para um aprofundamento da temática relacionada ao abandono da profissão docente, ao mal-estar e ao bem-estar docente, consultar: Lapo & Bueno (2003), Zaragoza (1999), Lopes (2001), Correia & Matos (2001) e Jesus (2002).

professoras-alunas que começaram o segundo Minicurso 8 não conseguiram concluí-lo, resultando uma taxa de evasão de **38,1%**.

O Quadro 6 apresenta os nomes das oito professoras-alunas desistentes do Minicurso 2 e as datas em que pararam de acessar o *WebCT*. Após o quadro, apresento e analiso as justificativas e os motivos que levaram às desistências, as comunicações efetuadas com as professoras-alunas até a confirmação de cada desistência e os aproveitamentos dessas professoras-alunas nas atividades enquanto estiveram presentes – de forma virtual – no segundo Minicurso.

**QUADRO 6 – Nomes das professoras-alunas desistentes do Minicurso 2 e datas dos últimos acessos ao WebCT**

<b>Nome da professora-aluna desistente do Minicurso 2</b>	<b>Data do último acesso ao ambiente virtual de aprendizagem <i>WebCT</i></b>
Bruna	10/11/05
Daniela	27/10/05
Débora Cristina	02/11/05
Ezildinha	10/11/05
Jossett	12/09/05
Karina Juliana	16/11/05
Patrícia	11/09/05
Rosana	15/12/05

A professora-aluna Bruna acessou pela última vez o ambiente virtual de aprendizagem *WebCT* em 10/11/05. Sua frequência *online* no Minicurso 2 foi bastante irregular e houve constantes atrasos no cumprimento dos prazos das atividades propostas, entre outras coisas. Tal professora-aluna começou o segundo Minicurso com atividades pendentes do primeiro; ela somente foi aceita no Minicurso 2 após justificar a não submissão das atividades 4 e 5 do Minicurso 1 dentro dos prazos estipulados e se comprometer em enviá-las e participar mais ativamente da segunda intervenção pedagógica. Também pesou na decisão de aceitá-la no Minicurso 2 a justificativa apresentada por ela na qual diz que “posso

lhe afirmar com toda a certeza que eu gostaria muito de continuar, pois pela primeira vez estou entendendo um pouco sobre polígonos”.

Mesmo tendo declarado que participaria ativamente no Minicurso 2, a professora-aluna Bruna não conseguiu acompanhá-lo adequadamente. Apesar de ter demonstrado interesse em participar do Minicurso 2, os resultados objetivos de participação apresentados por ela não demonstraram a efetivação de suas intenções. No começo do segundo Minicurso estabeleceu algumas interações com o professor-pesquisador, enviando e-mails com dúvidas relacionadas às atividades propostas, que foram prontamente dirimidas. Entretanto, sua participação foi diminuindo gradualmente no decorrer do Minicurso 2.

Durante o período em que participou dos Minicursos, ou seja, de 14/03/05 até 10/11/05, a professora-aluna Bruna fez um total de 319 acessos ao ambiente virtual de aprendizagem *WebCT*. As páginas visitadas do ambiente virtual e número de acessos foram, respectivamente: *Homepage*, 126; Página Organizadora, 64; Páginas de Conteúdo, 13; Glossário, 8. Na ferramenta Fórum, a professora-aluna leu 107 mensagens e postou originalmente apenas uma. As páginas de conteúdos visitadas por ela, algumas mais de uma vez, durante os dois Minicursos foram: Ajuda para o *WebCT*, definição de polígono, fórmula para o cálculo do número de diagonais de um polígono, Ajuda para o Windows Media Player, Demonstração de uma propriedade dos paralelogramos, Apresentação das atividades, As diferentes definições dos quadriláteros notáveis, o capítulo 10 do livro de Geometria (Um enriquecimento para a escola elementar), e o registro do bate-papo realizado no dia 22/09/05.

Em relação às atividades geométricas propostas nos Minicursos, a professora-aluna Bruna realizou, com vários atrasos, as cinco atividades que compuseram o Minicurso 1 e somente duas do Minicurso 2. Seu desempenho na maioria dessas atividades foi regular, ou seja, ela alcançou parcialmente os objetivos propostos em cada uma delas. Além das atividades geométricas realizadas, a professora-aluna Bruna resolveu, de forma incorreta, a Atividade Complementar 1 e a oitava atividade, sem, no entanto, resolver o seu último item, que tinha uma importância muito grande, pois se tratava de um planejamento de uma atividade que seria implementada junto aos seus alunos. Apesar dos constantes avisos e solicitações de que essas atividades precisariam ser refeitas a professora-aluna não os atendeu.

Em 02/10/05 recebi da professora-aluna Bruna um e-mail intitulado “Desabafo”. Nele a professora-aluna Bruna informou que a atividade 8 havia sido a mais difícil, estava sentindo dificuldade em “definir e aplicar o conceito de altura do triângulo” tinha consciência de que deveria ter pedido ajuda ao professor-pesquisador, mas não o havia feito por pensar que “dava conta do exercício sozinha”. Imediatamente retornei o e-mail

respondendo que ela poderia desabafar à vontade e que estaria à disposição para quaisquer esclarecimentos. Também enfatizei que a realização das atividades de forma independente ou individual, sem a ajuda do professor-pesquisador, era um procedimento importante; entretanto, esse procedimento não deveria ser feito na última hora, pois os prazos poderiam vencer e possivelmente não haveria mais tempo para os esclarecimentos necessários.

Em 10/11/05, data de seu último acesso ao *WebCT*, a professora-aluna encaminhou um e-mail pedindo desculpas pela demora em responder os e-mails enviados por mim em diferentes datas; ela também informou que estava tendo dificuldades para acessar a página do Minicurso no ambiente *WebCT*. Nesse mesmo dia, retornei o e-mail respondendo que: deveria encaminhar imediatamente as atividades atrasadas sob pena de ser desligada do Minicurso 2 caso não o fizesse, uma vez que não teria mais condições para acompanhá-lo; precisaria ter uma participação ativa no Minicurso, realizando todas as atividades previstas no Plano do Minicurso e não simplesmente as atividades de conteúdos geométricos propostas pelo professor-pesquisador; os problemas de acesso ao *WebCT* já haviam sido resolvidos; o Minicurso já estava em sua reta final e todas as atividades deveriam ser realizadas para a obtenção do certificado de participação; e, finalmente, que ela deveria aproveitar a oportunidade que estava tendo para incrementar a sua formação profissional. Infelizmente, não obtive resposta a esse e-mail. A professora-aluna Bruna não mais acessou o ambiente *WebCT* e não oficializou a sua desistência do Minicurso.

Analisando os dados relativos à participação e posterior abandono do Minicurso 2 pela professora-aluna Bruna, é possível inferir que ela não tenha conseguido se organizar para atender as exigências do referido Minicurso. Durante o período de oferecimento dos Minicursos ela enfrentou problemas técnicos em seu computador e, em algumas ocasiões, dificuldades de acesso à página do *WebCT*, mas talvez esses problemas não tenham se constituído o maior obstáculo para a integralização do segundo Minicurso, uma vez que foram sanados rapidamente. É possível que a professora-aluna Bruna não tenha dado a devida atenção e se comprometido adequadamente com os Minicursos, pois desde o primeiro sua participação poderia ter sido mais adequada, o que não aconteceu. Talvez os inúmeros compromissos profissionais e a carga horária de trabalho semanal tenham exercido forte influência no modo como ela se comportou durante os Minicursos. A má formação inicial em Geometria, apontada por ela no questionário inicial, infelizmente não pôde ser alterada significativamente durante os Minicursos. Talvez o perfil pessoal, refletido no profissional, de caráter tradicional, passivo, sem um envolvimento na busca de novos conhecimentos e

habilidades, tenha contribuído para a forma com que as atividades foram realizadas nos Minicursos e o modo como a desistência tenha sido concretizada.

Outra desistência do Minicurso 2 foi da professora-aluna Daniela. Seu último acesso ao ambiente *WebCT* ocorreu em 27/10/05. Durante todo o período sua participação foi pequena. Os dados obtidos do *WebCT* mostram que ela fez um total de 306 acessos, considerando os dois Minicursos. As páginas visitadas e o número dos acessos foram, respectivamente: *Homepage*, 86; Página Organizadora, 161; Páginas de Conteúdo, 15; Glossário, 8; Artigos Lidos na ferramenta Fórum, 35; Postagem Original na ferramenta Fórum, 1. As páginas de conteúdos visitadas, algumas mais de uma vez, foram: Ativação do Java, Fórmula para o cálculo do número de diagonais de um polígono, Demonstração de uma propriedade dos Paralelogramos, Definição de Polígono, Registro do bate-papo denominado “Véspera da Independência”, o artigo intitulado “As diferentes definições dos quadriláteros notáveis” e o capítulo 10 do livro de Geometria disponibilizado na ferramenta Artigos do *WebCT*. A professora-aluna Daniela submeteu as cinco atividades do Minicurso 1 e três do Minicurso 2. Ocorreram atrasos em quase todas as submissões e os objetivos específicos de aprendizagem foram atingidos parcialmente, com exceção da Atividade 7, na qual sua resolução foi muito boa e os objetivos atingidos plenamente.

Percebe-se que sua participação global nos Minicursos ficou muito aquém do desejado, apesar das constantes solicitações feitas pelo professor-pesquisador para que participasse mais ativamente de todas as atividades, ou seja, que as realizasse, participasse dos *chats*, postasse mensagens nos Fóruns, encaminhasse suas dúvidas por e-mail etc.

Desde o Minicurso 1 a professora-aluna Daniela vinha apresentando atrasos no cumprimento dos prazos estipulados para a submissão das atividades propostas. Além dos atrasos, ela apresentou dificuldades com alguns conteúdos geométricos abordados nas atividades e também demorou um pouco para se familiarizar com o ambiente *WebCT* e entender as especificidades de cada ferramenta disponibilizada no ambiente virtual. As dificuldades com os conteúdos puderam ser trabalhadas durante os Minicursos, principalmente com a troca de e-mails entre a professora-aluna e o professor-pesquisador, com a verificação da correção das atividades e as visitas às páginas do ambiente; os problemas com o uso das ferramentas do *WebCT* foram solucionados por ela própria no decorrer dos Minicursos com algumas orientações oferecidas pelo formador; talvez os tutoriais disponibilizados às professoras-alunas tenham contribuído para a compreensão das funcionalidades do *WebCT*. Além dos problemas mencionados anteriormente, em uma mensagem eletrônica enviada ao professor-pesquisador, ela citou que seu computador havia

apresentado problemas (vírus) e que estava mudando de cidade, fatos que estavam dificultando o acesso ao ambiente virtual *WebCT*. Acrescente-se a tudo isso a carga horária semanal de trabalho docente: 52 horas cumpridas em uma escola municipal e em outra particular.

Além de todos os problemas e dificuldades expostos, outro fato explicitado pela professora-aluna Daniela em um e-mail datado de 18 de agosto de 2005 talvez tenha sido decisivo para a sua desistência do Minicurso 2. Nesse e-mail, ela anunciou que estava grávida durante a implementação dos Minicursos e a criança havia nascido; ela também mencionou que gostaria de concluir o Minicurso 1 e “quem sabe começar o 2<sup>o</sup>”. Imediatamente respondi a mensagem cumprimentando-a pelo nascimento da criança e dando as orientações necessárias para a submissão das atividades atrasadas do Minicurso 1 e para a efetuação dos procedimentos necessários para o início do Minicurso 2. Vários outros e-mails foram enviados à professora-aluna solicitando esclarecimentos sobre as atividades pendentes nos Minicursos.

Apesar da intenção da professora-aluna Daniela em realizar integralmente o Minicurso 2, ela só conseguiu concluir o primeiro Minicurso, graças às flexibilizações dos prazos concedidas pelo professor-pesquisador, e fazer três atividades do segundo. É possível que os acontecimentos mencionados tenham dificultado a gestão de seu tempo e atrapalhado sua participação efetiva em todas as atividades propostas nos Minicursos.

A professora-aluna Débora Cristina desistiu do Minicurso 2 em 02/11/05. O número total de acessos ao *WebCT* dessa professora-aluna foi de 656. No período em que participou das atividades dos Minicursos, ela visitou as seguintes páginas: *Homepage*, 72 vezes; Página Organizadora, 275 vezes; Páginas de Conteúdo, 12 vezes; Glossário, 2 vezes. Ela também leu 281 mensagens postadas nos Fóruns, encaminhou originalmente 3 mensagens e acompanhou outras 11 mensagens, respondendo-as. Ela visitou várias páginas de conteúdos, entre as quais destaco: a definição de Polígono, a fórmula para o cálculo do número de diagonais de um polígono, alguns registros de bate-papos efetuados, a demonstração de uma propriedade dos paralelogramos. Sobre as atividades geométricas propostas nos Minicursos, a professora-aluna Débora Cristina resolveu e submeteu ao professor-pesquisador as cinco atividades do Minicurso 1 e, do segundo Minicurso somente encaminhou a Atividade Complementar 1 e a Atividade 6. Seu desempenho nessas atividades pode ser considerado bom, ou seja, os objetivos específicos das atividades foram alcançados quase que totalmente.

A participação global da professora-aluna Débora Cristina nos Minicursos apresentou uma singularidade interessante. No Minicurso 1, seu envolvimento foi

relativamente bom; ela apresentou inicialmente algumas dificuldades para submeter a primeira atividade ao professor-pesquisador – estava encaminhando-a anexada ao e-mail – e também enfrentou alguns problemas para configurar o seu computador para participar dos bate-papos. Com as orientações oferecidas pelo professor-pesquisador esses problemas foram sendo superados e não se constituíram em obstáculos importantes que poderiam prejudicar a participação nos Minicursos. Durante o Minicurso 1 ela encaminhou, por e-mails, comentários das correções das atividades, informou que havia criado um grupo de estudos de Geometria em sua escola, participou de alguns *chats*, entre outras coisas. Quanto aos prazos para submissão das atividades do Minicurso 1, somente a quinta atividade foi enviada com o prazo vencido.

Considerando o envolvimento da professora-aluna no primeiro Minicurso era razoável supor que ela teria um desempenho/envolvimento similar na segunda intervenção, uma vez que havia concordado em participar da continuidade. Entretanto, os resultados encontrados não confirmaram tal suposição. Sem justificar o que causou a diminuição de sua participação/interesse no Minicurso 2, a professora-aluna Débora Cristina encaminhou somente as duas primeiras atividades, fora do prazo inclusive. Sua saída foi repentina; ela não respondeu vários e-mails encaminhados por mim, que solicitavam esclarecimentos sobre o não cumprimento das atividades e tampouco enviou mensagens justificando a sua situação no Minicurso 2 e oficializando o seu desligamento. Os dados disponíveis sobre o abandono dessa professora-aluna não são suficientes para se chegar a uma causa precisa dessa atitude.

Outro caso de desistência do Minicurso 2 foi o da professora-aluna Ezildinha. Pelo histórico de sua participação nos Minicursos, que será descrito a seguir, é possível constatar que ela teve uma participação pequena apenas no Minicurso 1; a confirmação da desistência do Minicurso 2 ocorreu somente no final de sua implementação, mas ela nem poderia ser considerada como professora-aluna regular desse segundo Minicurso, uma vez que praticamente não cumpriu nenhuma de suas atividades, apesar das freqüentes solicitações do professor-pesquisador.

O último acesso efetuado pela professora-aluna Ezildinha ao ambiente virtual *WebCT* ocorreu em 10/11/05. Durante o período em que acessou o ambiente virtual, ela fez um total de 296 acessos em várias páginas dos Minicursos. As páginas visitadas por ela e o número de acesso em cada uma foram, respectivamente: *Homepage*, 150; Página Organizadora, 56; Páginas de Conteúdo, 22; Glossário, 2; Fórum (Artigos Lidos), 66. Os arquivos visitados nas páginas de conteúdos foram: Fórmula para o cálculo do número de diagonais de um polígono, definição de Polígono, vários registros de bate-papos efetuados

durante os Minicursos e o capítulo 10 do livro de Geometria disponibilizado na ferramenta Artigos. Em relação às atividades geométricas propostas, a professora-aluna resolveu e submeteu apenas as cinco atividades do Minicurso 1; seu desempenho nessas atividades foi regular, ou seja, ela atingiu parcialmente os objetivos específicos de cada uma. Ela não submeteu nenhuma atividade relativa ao Minicurso 2.

Durante a realização do Minicurso 1, encaminhei vários e-mails à professora-aluna Ezildinha orientando-a a respeito da dinâmica do Minicurso, das exigências de participação/envolvimento nas atividades propostas, entre outras coisas. Em mensagens eletrônicas enviadas nos meses de abril e maio de 2005, por exemplo, fiz vários incentivos e dei orientações para que ela participasse mais ativamente em todas as atividades – fóruns, *chats*, encaminhamento de dúvidas por e-mail etc; também sugeri a construção de seu perfil<sup>62</sup> pessoal na página do Minicurso no ambiente *WebCT*. Apesar desses incentivos e orientações, ela se manteve “distante” dos demais participantes. Sua participação se limitou basicamente à realização e submissão das atividades geométricas propostas - duas das quais submeteu em atraso – e à visitação, sem a inserção de conteúdos, às páginas do ambiente virtual de aprendizagem citadas anteriormente. O envolvimento da professora-aluna Ezildinha com o Minicurso 1 foi muito tímido; não houve efetivamente a troca de informações/conhecimentos com os demais participantes; a postura assumida por ela foi de ficar apenas “olhando” o que estava acontecendo no Minicurso e, talvez, aproveitando algum conteúdo inserido no ambiente virtual. Sua participação ocorreu desta forma durante todo o Minicurso 1. É importante destacar que durante a implementação dos Minicursos monitorei seus acessos, incentivei sua participação e tomei providências que julguei necessárias na tentativa de reverter esse tipo de participação.

Após várias solicitações de contatos por mim efetuadas, em agosto de 2005 a professora-aluna Ezildinha enviou uma mensagem eletrônica indagando sobre quando o Certificado de participação no Minicurso 1 seria emitido; ela também mencionou que não tinha certeza de sua participação no Minicurso 2, mas não confirmou a sua desistência e continuou acessando o ambiente virtual após o encerramento do Minicurso 1. Respondi imediatamente o e-mail encaminhado por ela, dando a informação sobre o Certificado e cobrando a definição de sua situação no Minicurso 2. Outros e-mails foram enviados à professora-aluna Ezildinha durante os meses de setembro e outubro de 2005 questionando a definição de sua participação ou desistência do Minicurso 2. Somente em novembro de 2005

---

<sup>62</sup> Mesmo com a orientação dada, a professora-aluna Ezildinha não disponibilizou o seu perfil no ambiente *WebCT*.

ela, finalmente, oficializou a sua desistência do Minicurso 2 e apresentou os motivos de sua decisão, que provavelmente já havia sido tomada desde agosto de 2005. Na mensagem eletrônica enviada, a professora-aluna Ezildinha dizia que:

Peço desculpas pela demora das justificativas a respeito da minha desistência do minicurso módulo 2. Quanto a ter acessado a webct, na verdade quem tem entrado é minha filha. Desisti do módulo 2 do minicurso pois não tinha, assim como ainda não tenho, tempo suficiente pra me dedicar com mais afinco às atividades propostas. No momento estou priorizando outros projetos de vida, mas enquanto pude participar do 1º módulo do minicurso, foi realmente bacana. Desse modo, consinto inteiramente com o meu bloqueamento da webct. Termino ratificando minhas desculpas e espero que tenha tido sucesso nesse período em que estive à frente do minicurso de Geometria, que sem dúvida foi um projeto ambicioso e creio, bem sucedido.

A confirmação da desistência do Minicurso 2 da professora-aluna Jossett ocorreu em 11/09/05. A decisão de não participar de forma regular do segundo Minicurso foi tomada pela própria professora-aluna Jossett, por motivos que serão expostos a seguir. Antes, porém, da apresentação da trajetória da desistência e dos motivos que a causaram, apresentarei de forma resumida os resultados de sua participação no Minicurso 1.

Durante a realização do primeiro Minicurso, a professora-aluna Jossett teve uma participação muito boa. Os números obtidos do sistema de gerenciamento de alunos do *WebCT* comprovam essa afirmação; os conteúdos inseridos por ela nas ferramentas disponibilizadas na página do Minicurso 1 contribuíram significativamente para inúmeras reflexões/aprendizagens por parte das participantes. Durante o Minicurso 1 a professora-aluna Jossett fez 1294 acessos ao *WebCT*. A distribuição das páginas visitadas e o número de acessos ao ambiente virtual no período compreendido entre os dias 17/03/05 e 12/09/05 foram, respectivamente: *Homepage*, 216; Página Organizadora, 725; Páginas de Conteúdo, 25; Glossário, 14; Artigos Lidos na ferramenta Fórum, 257; Artigos Originais postados na ferramenta Fórum, 17; Acompanhamento de Artigos, 40. As páginas de conteúdos visitadas foram: o artigo sobre as diferentes definições dos quadriláteros notáveis, a definição de Polígono, a fórmula para o cálculo do número de diagonais dos polígonos, vários registros de bate-papos, o tutorial da Ajuda para o *WebCT*, o tutorial da Ajuda para o *Windows Media Player* e uma demonstração de uma propriedade dos paralelogramos. Seu desempenho na

realização das atividades do Minicurso 1 foi muito bom; todos os objetivos específicos das cinco atividades foram alcançados por ela. A professora-aluna Jossett não submeteu atividade geométrica do Minicurso 2 para correção/discussão.

Mesmo sem apresentar e analisar os conteúdos de cada ferramenta de forma minuciosa percebe-se que a professora-aluna Jossett teve uma participação ativa no Minicurso 1. Ela resolveu todas as atividades propostas, postou mensagens nos fóruns contribuindo substancialmente para as reflexões de ordem conceitual e pedagógica dos tópicos estudados, participou das sessões de bate-papo, construiu e implementou novas atividades junto a seus alunos, ofereceu sugestões para as interações que foram realizadas durante o Minicurso 1, entre outras coisas. Sua postura durante a implementação do Minicurso 1 foi coerente com as características consideradas adequadas discutidas no referencial teórico sobre a participação dos alunos em cursos a distância.

A primeira notícia sobre a possível desistência do Minicurso 2 foi dada pela professora-aluna Jossett no final de agosto de 2005. Em uma mensagem eletrônica enviada ao professor-pesquisador, ela informou que estava participando de um processo seletivo para ingresso em um curso de doutorado na Unesp de Rio Claro e isso poderia motivar a sua desistência do Minicurso 2, uma vez que esse processo estava sendo muito desgastante e tomando muito de seu tempo. Na mesma mensagem eletrônica, ela pediu mais alguns dias para decidir a respeito da desistência ou não do Minicurso 2.

A confirmação da desistência do Minicurso 2 ocorreu em um bate-papo virtual realizado em 25 de agosto de 2005. Nele, a professora-aluna Jossett informou ao professor-pesquisador e às demais colegas a sua desistência; na mesma ocasião ela fez questão de deixar registrado o seu respeito e admiração pelo grupo, que as trocas efetuadas durante o Minicurso 1 haviam sido ricas e um privilégio participar dele por causa das pessoas, muito comprometidas e éticas. A professora-aluna Jossett disse que gostaria de continuar a comunicação com o grupo fazendo apenas “visitas virtuais sempre que possível”, com a permissão do professor-pesquisador.

Em função da oficialização da desistência do Minicurso 2, feita pela professora-aluna Jossett, e do tipo de participação que ela havia proposto, fiz algumas reflexões e tomei uma decisão. Em 8 de setembro de 2005 encaminhei um e-mail a ela informando que:

- Esperava que ela fosse aprovada no processo seletivo do curso de doutorado na Unesp de Rio Claro;

- Os Minicursos faziam parte de uma pesquisa científica e as condições para a participação deveriam estar de acordo com o Plano de Ensino de cada Minicurso;
- Que ela sabia da pesquisa científica e das condições exigidas para a participação nos Minicursos;
- Não seria possível a participação no Minicurso 2 da forma proposta por ela, ou seja, apenas como observadora, sem a realização regular das atividades propostas; caso ocorresse, esse tipo de participação poderia causar problemas com as demais participantes;
- Ela seria desligada do Minicurso 2 assim que respondesse à mensagem eletrônica; sua senha de acesso ao *WebCT* seria bloqueada;
- Eu esperava que ela entendesse a decisão tomada;
- Gostaria que a comunicação/interação continuasse em outras instâncias, fora do ambiente em que os Minicursos estavam sendo desenvolvidos.

Em 11/09/05 a professora-aluna Jossett respondeu o e-mail, concordando com a decisão tomada e “autorizando” o cancelamento de sua matrícula e bloqueio de sua senha de acesso ao ambiente *WebCT*. Na mesma mensagem ela informou que havia sido aprovada no curso de doutorado e que certamente continuaria o contato com o grupo através de outros canais de comunicação.

Outro caso de evasão do Minicurso 2 foi o da professora-aluna Karina Juliana. Sua desistência foi confirmada em 01/11/05. Considerando o tipo de participação realizada por ela nos Minicursos e os motivos alegados para a sua desistência, é possível deduzir que para uma participação efetiva em um curso a distância com a metodologia similar à adotada, os alunos precisam apresentar algumas características específicas. Deles são exigidos que: tenham uma postura ativa na busca de novos conhecimentos; saibam gerir seu tempo; mantenham a motivação durante os momentos em que os problemas aparecem (tanto de conteúdos da área em estudo como também de caráter tecnológico); tenham disciplina para estudar; participem dos encontros virtuais síncronos; cumpram os prazos para a entrega dos trabalhos; insiram mensagens nos fóruns de discussão das atividades; entre outras coisas. Os dados relativos à participação e desistência da professora-aluna Karina Juliana, comparados aos dados das demais professoras-alunas que participaram dos Minicursos de forma diferente da dela, possibilitam a comprovação das afirmações apresentadas anteriormente.

Durante o período em que acessou o *WebCT* – de 12/03/05 a 16/11/05 – a professora-aluna Karina Juliana fez um total de 224 acessos. As páginas visitadas do ambiente

virtual e os acessos foram respectivamente: *Homepage*, 63; Página Organizadora, 111; Páginas de Conteúdo, 9; Glossário, 4. As páginas de conteúdo visitadas foram a definição de polígono, a fórmula para o cálculo do número de diagonais de um polígono, alguns registros de bate-papos efetuados (ela leu 4 registros e participou de 1 bate-papo virtual) e o artigo que abordava as diferentes definições dos quadriláteros notáveis. Na ferramenta Fórum, a professora-aluna Karina Juliana apenas leu 37 mensagens, sem, no entanto, postar alguma ou acompanhar o desenvolvimento de discussões coletivas. Do Minicurso 1 ela submeteu as cinco atividades geométricas, alcançando parcialmente os objetivos específicos de cada uma; do Minicurso 2 houve a remessa das atividades 6 e 8, nas quais alcançou parcialmente os objetivos e da atividade 7, na qual todos os objetivos específicos foram alcançados. Algumas atividades foram encaminhadas em atraso e outras foram submetidas após a prorrogação do prazo pelo professor-pesquisador.

Durante os oito meses em que teve a oportunidade de acessar o *WebCT*, a professora-aluna Karina Juliana teve uma participação muito pequena, apesar das constantes solicitações efetuadas por mim para um envolvimento maior. Seus acessos foram, basicamente, para “olhar” o que estava acontecendo nos Minicursos; não houve um envolvimento ativo da professora-aluna visando a troca de conhecimentos e experiências com os demais participantes. Ela não construiu e disponibilizou seu perfil na ferramenta relacionada a esse conteúdo na página dos Minicursos e participou, de forma muito tímida, de um bate-papo. A comunicação por e-mail com o professor-pesquisador foi muito reduzida; poucas mensagens eletrônicas foram trocadas para esclarecimentos de dúvidas sobre as atividades dos Minicursos. A maior parte das mensagens eletrônicas foi enviada por mim, com avisos sobre atividades atrasadas, orientações sobre prazos, convites para a participação em bate-papos, entre outras coisas.

As principais mensagens eletrônicas enviadas por mim à professora-aluna Karina Juliana, a partir de alguns problemas detectados foram as que seguem:

- Em 10/05/05, cobrando a remessa da atividade 2 e avisando que havia prorrogado o prazo para a submissão.
- Em 16/05/05, mencionando que as dificuldades relacionadas às resoluções das atividades são normais. Também sugeri que: as dúvidas poderiam ser enviadas por e-mail ou dirimidas nas sessões de bate-papo e os conteúdos das atividades geométricas poderiam ser encontrados nos livros constantes na bibliografia dos Minicursos.
- Em 28/05/05, convidando-a para um bate-papo e solicitando que construísse seu perfil na ferramenta do *WebCT*.

- Em 04/08/05, colocando-me à disposição para quaisquer esclarecimentos sobre as atividades dos Minicursos e fazendo incentivos para que a sua participação fosse incrementada.
- Em 09/08/05, esclarecendo algumas dúvidas relacionadas à resolução da atividade complementar 1.
- Em 08/09/05, solicitando contato por e-mail ou durante a realização de um bate-papo para novos esclarecimentos sobre a atividade complementar 1.
- Em 15/09/05, 06/10/05 e 12/10/05, solicitando a regularização das pendências e a definição de sua situação no Minicurso 2.

O retorno dessas mensagens foi muito pequeno. Em 9 de setembro de 2005 a professora-aluna Karina Juliana enviou um e-mail no qual questionou sobre os problemas existentes na resolução da atividade complementar 1 e perguntou sobre o novo prazo para submeter à referida atividade ao professor-pesquisador. Em 12/10/05 encaminhou outro e-mail perguntando se havia possibilidade de esclarecimento de dúvidas da atividade complementar 1 por e-mail e informou que estava tendo pouco tempo para participar do Minicurso, pois estava dando aulas no período matutino, vespertino e noturno, e freqüentando um curso aos sábados. Também mencionou “que deveria encontrar um tempo para o minicurso mas sinceramente está difícil”.

Em 21/10/05 enviei outra correspondência eletrônica à professora-aluna Karina Julina na qual informei a alteração de algumas datas para a submissão das últimas atividades do Minicurso 2. No mesmo e-mail comuniquei que as atividades deveriam ser resolvidas com calma, que todas as participantes deveriam utilizar as ferramentas disponibilizadas no ambiente virtual para as interações, que elas deveriam se programar para os compromissos finais do Minicurso e que aproveitassem e valorizassem a oportunidade do Minicurso para o seu desenvolvimento profissional.

Em 01/11/05 a professora-aluna Karina Juliana respondeu o e-mail enviado por mim em 21/10/05 oficializando a sua desistência do Minicurso 2 e apontando os motivos dessa decisão. A mensagem enviada por ela está transcrita a seguir.

Estou enviando esta e-mail para explicar pq não submeti as ultimas atividades, sei que estamos na reta final, mas como ja disse em outra oportunidade meu tempo está muito curto e por isso estou desistindo do curso, ficou muito dificil terminar as atividades nos prazos estabelecidos e até mesmo resolve-las. Deixo o curso muito frustrada, comigo e com o próprio curso, fiquei

muito descontente pois qdo o iniciei pensei que teria sugestão de atividades e não que eu teria que resolve-las e adapta-las aos meus alunos, diga-se de passagem que todas as atividades as respostas eram encontradas em livros de 7º e 8º séries, sei que deixei muito a desejar não participando dos bate papos e dos chats, mas acho que fui perdendo o interesse qdo vi que não era o que eu esperava, talvez por isso não tenha me empenhado tanto quanto deveria. Me desculpe o desabafo mas gostaria que soubesse os motivos pelo qual estou deixando o curso (Professora-aluna Karina Juliana).

A resposta ao e-mail enviado pela professora-aluna Karina Juliana ocorreu em 07/11/05. Na mensagem, lamentei a sua desistência e fiz os seguintes esclarecimentos:

1. Que todas as orientações pedagógicas do Minicurso estavam expressas no Plano do Minicurso e puderam ser consultadas por todos os participantes;
2. Que o Minicurso foi implementado de acordo com tais orientações e que ele objetivou, entre outras coisas, estabelecer uma dinâmica de interação aberta entre o professor e as participantes de modo que a comunicação favorecesse a aprendizagem e o intercâmbio de conhecimentos e experiências;
3. Que os conteúdos abordados nas atividades eram os indicados pelos Parâmetros Curriculares Nacionais para as séries iniciais do Ensino Fundamental; que eles poderiam ser retomados nas séries finais desse nível de ensino de forma mais aprofundada; que eu fui o autor de todas as atividades e as construí de acordo com as minhas concepções/convicções pedagógicas e com conhecimentos sobre o tema, a partir de consultas diversas; que nem todos os livros didáticos apresentam as respostas das atividades propostas; e, finalmente, que muitas sugestões foram dadas durante o Minicurso;
4. Que cada participante deveria ter uma postura ativa e comprometida com o Minicurso, sempre buscando adquirir novos conhecimentos e/ou habilidades. Concomitantemente, deveriam construir ou reconstruir seus conhecimentos conceituais e metodológicos sobre a Geometria. A aquisição de conteúdos conceituais é de fundamental importância para a inovação no ensino e para o desenvolvimento e atividades adaptadas aos alunos;
5. Que a ampliação da base de conhecimento para o ensino é feita gradualmente, com a aquisição de conteúdos conceituais e pedagógicos. Que esse trabalho depende, em grande parte, do próprio professor. Ele deve ter uma postura de busca pelo conhecimento e não ser um mero receptor de conteúdos transmitidos por outras pessoas;

6. Que eu gostaria que ela refletisse sobre os aspectos apontados, que ela aproveitasse outras oportunidades de formação profissional que poderiam surgir e que encaminhasse o retorno do e-mail.

Infelizmente a professora-aluna Karina Juliana não respondeu o e-mail. É possível que ela o tenha lido, pois ele foi encaminhado em 07/11/05 e ela acessou pela última vez o *WebCT* em 16/11/05.

A professora-aluna Patrícia informou a sua desistência do Minicurso 2 em 11 de setembro de 2005. Por e-mail, ela comunicou que não tinha mais condições de prosseguir o Minicurso alegando os seguintes motivos:

1. Apresentou problemas de saúde durante a realização do Minicurso 2;
2. Estava sem o computador pessoal, pois sua casa havia sido assaltada e os marginais levaram, entre outras coisas, o computador;
3. Estava sobrecarregada de atividades: estava realizando um projeto final para o curso de alfabetização PROFA; participava de outros dois cursos; tinha compromissos na escola em que trabalhava (cumpria uma carga horária de 30 horas) e em casa para cuidar dos dois filhos pequenos;
4. Os prazos das atividades venciam e ela não conseguia realizá-las em função de seus compromissos.

Na mensagem eletrônica da confirmação da desistência, a professora-aluna Patrícia informou que não gostava de fazer as coisas “mal feitas” e preferia desistir; disse que sentia muito em abandonar o Minicurso, pediu desculpas pela desistência e solicitou um certificado pelas horas cursadas.

A professora-aluna Patrícia acessou o *WebCT* no período de 12/03/05 a 11/09/05. Ela fez um total de 279 acessos. As páginas visitadas e o número de acessos em cada uma foram, respectivamente: *Homepage*, 63; Página Organizadora, 141; Páginas de Conteúdo, 5; Glossário, 8; Fórum (leu sessenta mensagens e postou originalmente duas). As cinco páginas de conteúdo acessadas foram: o artigo sobre as diferentes definições dos quadriláteros notáveis (quatro vezes) e o tutorial Ajuda para o *WebCT* (uma vez). Do Minicurso 1, ela realizou as cinco atividades geométricas, submetendo-as dentro dos prazos estipulados e alcançando parcialmente os objetivos específicos de cada uma. Do Minicurso 2, nenhuma atividade foi realizada adequadamente, ou seja, a professora-aluna Patrícia até enviou a Atividade Complementar 1 e a Atividade 6 para a correção, mas ambas apresentaram problemas na resolução que não puderam ser corrigidos por ela em função de sua desistência.

Sua participação nos Minicursos foi pequena. Durante os seis meses em que acessou o *WebCT*, a professora-aluna Patrícia inseriu apenas duas mensagens na ferramenta Fórum, enviou alguns e-mails ao professor-pesquisador sugerindo algumas datas para a realização dos bate-papos, confirmou a presença em alguns deles e encaminhou uma dúvida sobre a utilização do programa *Microsoft Equation 3.0*. Seu envolvimento maior foi com a resolução das atividades geométricas propostas pelo professor-pesquisador. Apesar das orientações oferecidas às professoras-alunas, em diferentes momentos, para que construíssemos uma comunidade virtual de aprendizagem, com trocas de conhecimentos e intercâmbios de experiências, a professora-aluna Patrícia priorizou as resoluções das atividades geométricas sem, no entanto, discuti-las coletivamente.

Um fato interessante para ser analisado ocorreu em maio de 2005. No dia 25 desse mês encaminhei a todas as professoras-alunas do Minicurso 1 um e-mail sugerindo a leitura do Plano de Ensino do Minicurso 1. Na mensagem, destaquei que o processo de avaliação da participação das professoras-alunas no referido Minicurso seria gradual, contínuo e utilizaria diferentes instrumentos. Também enfatizei a importância da participação ativa em todas as atividades propostas. Um dia após o envio desse e-mail, a professora-aluna Patrícia encaminhou uma resposta na qual destacou:

1. Que sabia que a avaliação dependia de sua participação.
2. Que sempre acessava o *WebCT* após a realização dos bate-papos.
3. Que não sabia colocar comentários na ferramenta Fórum.
4. Que demorou muito tempo para construir e disponibilizar o seu perfil na página do Minicurso 1.
5. Que tinha responsabilidade e só podia acessar a Internet nos finais de semana ou depois da meia noite.
6. Que ainda tinha algumas dificuldades com o *WebCT*.
7. Que achava que eu não deveria pedir para ela ler novamente os termos do Minicurso, pois ela sabia de suas responsabilidades.
8. Que se a sua avaliação fosse feita a partir da quantidade e não da qualidade do que escrevia ela achava que deveria levar menos a sério a resolução das atividades e começaria a escrever mais para “provar” que estaria querendo aprender.
9. Que estava chateada com meus comentários, pois não necessitava ser lembrada que estava sendo avaliada.
10. Que não fazia o Minicurso pelas notas; ela poderia pedir para um amigo, formado em Matemática, “fazer todas as atividades que ninguém saberia, não é?”.

11. Que eu poderia avaliá-la mal.

Vendo a reação da professora-aluna Patrícia, rapidamente retornei o e-mail com alguns esclarecimentos. Vale destacar que somente essa professora-aluna se sentiu “ofendida” com o conteúdo de minha mensagem. Minha resposta enfatizou que:

1. Eu gostaria que ela não ficasse “chateada” com o e-mail enviado por mim para ela e para todas as demais professoras-alunas.
2. Minha intenção, ao enviar o e-mail, não era ameaçar nenhuma professora-aluna utilizando como recurso a avaliação.
3. Ela poderia agendar diretamente comigo alguns bate-papos.
4. Que ela deveria pedir ajuda para inserir mensagens nos Fóruns; isso já havia sido informado em diferentes momentos do Minicurso 1.
5. Era uma pena que ela acessava a Internet somente nos finais de semana; segundo as exigências do Minicurso, as participantes deveriam dedicar, no mínimo, 5 horas semanais para o Minicurso e talvez isso não estivesse acontecendo.
6. Em momento algum eu havia dito que ela não tinha responsabilidade.
7. A avaliação não estava vinculada à quantidade de acessos ao *WebCT*, mas considerava os elementos constantes no item “Avaliação” do Plano do Minicurso.
8. Ela não precisava “mostrar serviço” mandando mensagens sem relevância ou fora do que estava sendo discutido.
9. Ela não deveria pedir para outra pessoa resolver as atividades geométricas (isso poderia ser descoberto por mim), que continuasse levando a sério a resolução das atividades e que participasse mais ativamente das atividades do Minicurso 1.
10. Eu não gostaria de avaliá-la mal; só usaria os critérios explicitados no Plano do Minicurso, critérios esses conhecimentos por todas as participantes.

O fato descrito anteriormente evidencia alguns problemas que podem aparecer em cursos a distância via Internet. Entre eles, destaco: a má interpretação, pelos alunos participantes, de uma mensagem escrita encaminhada pelo formador; o não cumprimento/entendimento pleno das exigências de participação no curso; as dificuldades apresentadas pelos alunos em relação ao uso da tecnologia adotada; o não pedido de auxílio para o enfrentamento de tais dificuldades; a idéia que muitos alunos têm que podem pedir para outras pessoas fazerem as atividades sem que esse fato seja percebido pelo formador. Esses, e outros problemas detectados durante a realização da pesquisa descrita neste trabalho, serão considerados no capítulo final, que apresenta as conclusões do estudo.

Outra participante que não conseguiu concluir o Minicurso 2, dentro das condições pré-estabelecidas em seu Plano de Ensino, foi a professora-aluna Rosana. A decisão de desligá-la do segundo Minicurso foi tomada considerando seu desempenho insuficiente durante todo o desenvolvimento do Minicurso.

Do primeiro contato com o ambiente virtual de aprendizagem *WebCT*, ocorrido em 15/03/05, até a última data de entrada registrada pelo sistema, 15/12/05, a professora-aluna Rosana fez somente 252 acessos. As páginas visitadas e o número de acessos em cada uma foram, respectivamente: *Homepage*, 88; Página Organizadora, 151; Páginas de Conteúdo, 12; Glossário, 1. As páginas de conteúdo visitadas algumas vezes foram: o artigo sobre as diferentes definições dos quadriláteros notáveis e alguns registros de bate-papos efetuados durante o desenvolvimento dos Minicursos. A professora-aluna Rosana não postou originalmente mensagens na ferramenta Fórum, não acompanhou as discussões inseridas por outros participantes e sequer leu as mensagens postadas pelos demais participantes. Apesar das freqüentes solicitações feitas pelo formador, ela não modificou a sua participação nos Minicursos, tornando-a mais ativa e atendendo as condições pré-estabelecidas em seus respectivos Planos de Ensino. Sua participação foi muito aquém do esperado. Como consequência, tal professora-aluna somente conseguiu concluir o primeiro Minicurso.

Na resolução das atividades geométricas, o desempenho da professora-aluna Rosana foi regular. Do Minicurso 1, ela realizou as cinco atividades propostas, atingindo parcialmente os objetivos específicos de cada uma; houve a submissão de uma atividade em atraso. Do Minicurso 2, a professora-aluna encaminhou, em atraso, a sexta atividade, na qual seu desempenho foi regular, tendo alcançado parcialmente os objetivos específicos. Nesse Minicurso, submeteu, também em atraso, as duas atividades complementares, mas com problemas: o arquivo da atividade complementar 1 foi submetido sem a resolução e a atividade complementar 2 apresentou problemas conceituais graves, que não puderam ser corrigidos pela participante, pois ela havia parado de acessar o *WebCT*.

Durante o desenvolvimento dos Minicursos, enviei vários e-mails à professora-aluna Rosana com o objetivo de melhorar a sua participação e também obter informações que pudessem contribuir para isso. Essas mensagens eletrônicas abordaram assuntos diversos, entre os quais destaco: pedidos para a inserção de mensagens nos fóruns de discussão das atividades dos Minicursos; respostas às dúvidas apresentadas por ela; esclarecimentos sobre procedimentos operacionais que deveriam ser efetuados durante as intervenções pedagógicas; avisos sobre a necessidade de cumprimento dos prazos para a submissão das atividades; solicitações de justificativas para o atraso na submissão de algumas atividades; informações

sobre a não submissão de algumas atividades; orientações sobre o processo de submissão de atividades ao professor-pesquisador – usando a ferramenta específica e não a remessa por e-mail; convites para a participação em sessões de bate-papo; solicitação para nova remessa de atividade com problemas; questionamentos sobre a resolução de algumas atividades e sobre as reais possibilidades para a conclusão do segundo Minicurso; solicitação para que ela entrasse em contato comigo para a regularização de pendências e para a definição de sua situação no Minicurso 2; avisos de prorrogações de datas de submissões das atividades.

Apesar de minhas freqüentes solicitações para que a sua participação fosse melhorada, a professora-aluna Rosana continuou tendo um envolvimento muito baixo, deixando de realizar, de forma contínua e regular, os procedimentos necessários à conclusão do segundo Minicurso. Quase no final do Minicurso 2, ela enviou alguns e-mails informando que teve problemas pessoais em sua casa e também com o seu computador. Nessas mensagens ela destacou que não pôde cumprir as obrigações/exigências do Minicurso 2 dentro dos prazos e pediu autorização para enviar as atividades não submetidas, pois achava que as coisas iriam se normalizar.

Vendo que a professora-aluna Rosana não tinha mais condições de concluir o Minicurso 2 de forma adequada, encaminhei a ela, em 15/12/05, um e-mail com as seguintes informações:

1. Que ela infelizmente não havia mais possibilidade de concluir o Minicurso 2 dentro das condições estabelecidas.
2. Que ela havia se ausentado por muito tempo do Minicurso 2, não tinha postado nenhuma mensagem nos fóruns de discussão, não havia submetido as atividades 7, 8, 9, 10, complementar 1 (só mandou o arquivo sem a resolução) e complementar 2 (não resolveu corretamente e não fez a correção).
3. Que eu tinha tentado por inúmeras vezes orientá-la quanto às condições para a realização do Minicurso; havia sido flexível em vários momentos, prorrogando alguns prazos dentro das possibilidades, encaminhando vários e-mails com alertas, esclarecimentos e orientações.
4. Que mesmo não tendo a possibilidade de concluir o segundo Minicurso, talvez ele tivesse contribuído, em algum aspecto, para o seu desenvolvimento profissional.
5. Que ela receberia um certificado de participação no Minicurso 1.

A professora-aluna Rosana não deu retorno ao e-mail descrito anteriormente. É possível ela tenha lido a mensagem, pois seu último acesso ao ambiente virtual de aprendizagem *WebCT* ocorreu no dia 15/12/05, às 21h 30min.

A análise dos dados relativos às desistências ocorridas durante a implementação do Minicurso 2 permite concluir que os principais fatores motivadores de tais desistências foram:

1. Falta de organização pessoal para conciliar as atividades do Minicurso com outras atividades do dia-a-dia. Acrescente-se a isso o pouco envolvimento/comprometimento com a realização das atividades do Minicurso.
2. Carga horária de trabalho docente excessiva.
3. Problemas com o computador pessoal e dificuldades para a resolução de tais problemas.
4. Aumento de compromissos familiares durante a participação no Minicurso – gravidez e nascimento de filho.
5. Falta de tempo para a realização adequada das atividades do Minicurso dentro dos prazos estipulados.
6. Assunção de outros compromissos pessoais e/ou profissionais durante o período de realização do Minicurso.
7. Problemas de saúde surgidos durante o desenvolvimento do Minicurso.
8. Problemas pessoais não especificados.
9. Abandono repentino sem explicitação das causas.

Em linhas gerais, analisando os casos de desistência dos Minicursos 1 e 2, é possível concluir que as dificuldades com os conteúdos estudados<sup>63</sup> e a forma com que tais conteúdos e dificuldades foram trabalhados, por meio do ambiente virtual de aprendizagem, não se constituíram nas principais causas das evasões. Os dados relacionados às desistências e às participações das professoras-alunas concluintes dos dois Minicursos revelam que é possível ensinar e aprender conteúdos conceituais e metodológicos da área da Geometria de forma significativa por meio de um curso a distância via Internet, considerando as características de planejamento e implementação apresentadas neste trabalho.

Outro resultado importante encontrado na análise das desistências das professoras-alunas participantes dos Minicursos, e que deve ser considerado na concepção de outros cursos a distância, que utilizem mídias e metodologias semelhantes às utilizadas nos Minicursos aqui analisados, tem relação com as características pessoais dos alunos a distância e suas disponibilidades. É fundamental que eles sejam disciplinados e tenham a capacidade de

---

<sup>63</sup> As dificuldades apresentadas pelas professoras-alunas participantes dos Minicursos – com formação predominantemente em Pedagogia - relacionadas ao conteúdo geométrico estudado, indicam que a estrutura curricular dos cursos de Pedagogia não aborda suficientemente o conteúdo matemático que os egressos desses cursos necessitarão para uma atuação profissional adequada. É urgente a ampliação da carga horária de conteúdos matemáticos (e didáticos da matemática) nos cursos de Pedagogia.

gerenciar o seu tempo, dedicando parte dele às atividades previstas no curso, ao cumprimento dos prazos estipulados e a participação nas interações síncronas; também é muito importante que eles estejam motivados a pesquisar e a buscar novas informações que poderão se converter em conhecimento. A perspectiva de auto-aprendizagem e de formação ao longo da vida são características fundamentais para se obter sucesso na participação em cursos a distância via Internet que privilegiam a integração de tecnologias e metodologias construtivo-colaborativas abertas e que se configuram como mediadoras no processo de ensino-aprendizagem.

### 5.3 Conhecendo mais de perto as professoras-alunas concluintes dos Minicursos

Nesta seção, descrevo detalhadamente as características pessoais e profissionais das treze professoras-alunas que concluíram os dois Minicursos; também apresento dados relativos ao uso da Informática por essas professoras. Os dados apresentados podem contribuir para a compreensão dos desempenhos de tais professoras-alunas durante a realização dos Minicursos e também para o levantamento de hipóteses relacionadas à permanência dessas professoras-alunas nas duas intervenções pedagógicas.

As informações aqui apresentadas e analisadas foram extraídas do questionário inicial de inscrição, das interações síncronas e assíncronas ocorridas durante os Minicursos e, finalmente, dos perfis pessoais construídos e disponibilizados pelas professoras-alunas na ferramenta do ambiente virtual *WebCT*. Os dados extraídos da ferramenta Perfis das Alunas do ambiente *WebCT* estão sendo apresentados da forma como foram disponibilizados pelas professoras-alunas; a intenção foi apresentar e preservar a imagem ou as informações que cada professora-aluna deu de si mesma e que, por algum motivo, julgou importante divulgar para o grupo.

Antes de descrever as características de cada participante e mostrar os dados relativos ao uso da Informática, apresento, a seguir, uma tabela que agrupa dados sobre as treze professoras-alunas que concluíram os dois Minicursos. A tabela apresentada a seguir fornece dados quantitativos e qualitativos do grupo que concluiu os dois Minicursos; tais dados poderão ajudar na compreensão das características gerais do grupo de professoras-alunas. É importante destacar que os dados apresentados na Tabela 1 foram obtidos do questionário inicial de inscrição, preenchido pelas professoras-alunas interessadas em participar do Minicurso 1.

Tabela 1 – Dados gerais das 13 professoras-alunas que concluíram os dois Minicursos

Nome	Idade	Formação	Pós-Grad.	Exp. Prof.	Tempo S.L	Esc.Públ.	Esc.Priv.	CH Sem.	Outra Função	Cidade
Alessandra	30	Pedagogia	Psicoped.	13	3	Sim/Efetiva	Sim	55	Não	Rincão
Ana Cláudia	36	Pedagogia	Psic.Ext.	13	13	Sim/Efetiva	Não	30	Coord.Pedag./5anos	Rincão
Andressa	25	Pedagogia	Extensão	5	5	Sim/Efetiva	Não	30	Não	Rincão
Angela	47	Pedagogia	Gest.Sup./Ext.	17	17	Sim/Efetiva	Não	40	Dir.Escola/8 anos	Sta.R.P.Quatro
Cássia	36	Normal Sup.	Extensão	14	14	Sim/Efetiva	Não	30	Não	Sta.R.P.Quatro
Elaine	29	Ciênc/Mat/Ped.	Esp./Ext.	10	1	Sim/Efetiva	Não	52	Não	Conchal
Eliana M.	32	Pedagogia	Extensão	11	11	Sim/Efetiva	Não	30	Não	Rincão
Eliana S.	45	Pedagogia	Extensão	4	4	Sim/Efetiva	Não	25	Não	Rincão
Luciana I.	31	Pedagogia	Extensão	13	5	Sim/Efetiva	Não	30	Coord.Pedag./4 anos	Sta.Gertrudes
Luciane	26	Matem.	Extensão	7	7	Sim/Efetiva	Não	55	Não	Descalvado
Rose Meire	38	Pedagogia	Extensão	5	5	Sim/Efetiva	Não	30	Não	Rincão
Simoni	26	Letras	Extensão	7	7	Sim/Efetiva	Não	27	Não	Sta.R.P.Quatro
Thereza	44	Pedagogia	Extensão	20	3	Não	APAE	20	Não	Pirassumunga
<b>Média</b>	<b>34,2</b>			<b>10,7</b>	<b>7,3</b>			<b>34,9</b>		
<b>Desvio Padrão</b>	<b>7,2</b>			<b>4,7</b>	<b>4,7</b>			<b>11,3</b>		

Analisando os dados inseridos na Tabela 1, é possível constatar que: a idade média das professoras-alunas concluintes dos dois Minicursos era de 34 anos, com desvio padrão de 7 anos; todas possuíam nível superior de escolaridade, com predominância para o curso de Pedagogia; todas tinham participado de atividades de formação continuada (cursos de extensão e/ou especialização); a idade média de atuação no magistério em geral era de 10 anos, com desvio padrão de aproximadamente 5 anos (caracterizando uma dispersão muito grande); o tempo médio de experiência docente nas séries iniciais era de 7 anos, com desvio padrão de quase 5 anos (resultando um coeficiente de variação muito elevado); doze professoras-alunas (92,3%) lecionavam em escolas públicas e eram efetivas em seus cargos; a maioria (11) lecionava somente em escolas públicas (uma professora-aluna atuava em escola pública e privada e outra trabalhava na APAE); a carga horária semanal média de trabalho era de aproximadamente 35 horas, com desvio padrão de 11 horas; dez professoras-alunas (76,9%) nunca tinham exercido outro cargo que não fosse o de professor, duas (15,4%) haviam trabalhado como coordenadoras pedagógicas (uma durante 5 e outra por 4 anos) e uma havia sido diretora de escola por 8 anos; elas residiam em seis municípios de diferentes regiões do Estado de São Paulo. O município de Rincão – SP apresentou o maior número de professoras-alunas concluintes dos dois Minicursos.

As características pessoais e profissionais de cada uma das treze professoras-alunas concluintes dos Minicursos e outras informações relacionadas ao uso da Informática serão apresentadas a seguir. Na apresentação, indicarei as informações coletadas diretamente da ferramenta Perfis das Alunas do ambiente virtual *WebCT* e as obtidas através do questionário inicial de inscrição e/ou durante as intervenções.

---

**Professora-aluna Alessandra**


---

<b>Dados da ferramenta Perfis das Alunas</b>	<b>Outras informações importantes</b>
<p><i>Oiê!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!! Meu nome é Alessandra, moro em Rincão, trabalho em minha cidade em uma escola municipal lecionando em uma 3ª série. Também leciono em uma escola particular na 1ª e na 2ª série. Cursei Pedagogia e fiz especialização em Psico. Adoro pesquisar e estou sempre em busca de adquirir novos conhecimentos. Estou adorando esse minicurso!!!!</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Possuía computador em casa com acesso à Internet e impressora;</li> <li>• Informou ter bons conhecimentos sobre: o editor de texto <i>Word</i>, o <i>Windows Explorer</i> e o <i>Internet Explorer</i>;</li> <li>• Era usuária da Internet há mais de 4 anos e a acessava 4 vezes por semana, principalmente nos finais de semana;</li> <li>• Não havia participado de curso <i>online</i>;</li> <li>• Acreditava na viabilidade da EAD na formação continuada de professores.</li> </ul>

---

**Professora-aluna Ana Cláudia**


---

<b>Dados da ferramenta Perfis das Alunas</b>	<b>Outras informações importantes</b>
<p><i>Oi, sou Ana Cláudia, educadora há 15 anos. Estou sempre em busca de novos conhecimentos, pois: “ninguém pode escolher o próprio país ou a pátria, mas cada um pode moldar sua personalidade pela educação!” (Erasmus de Roterdã).</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Possuía computador em casa com acesso à Internet, impressora e gravador de CD;</li> <li>• Informou ter bons conhecimentos sobre: o editor de texto <i>Word</i>, o <i>Windows Explorer</i> e o <i>Internet Explorer</i>;</li> <li>• Era usuária da Internet há 2,5 anos e a acessava semanalmente no período matutino e nos finais de semana;</li> <li>• Não havia participado de curso <i>online</i>;</li> <li>• Acreditava na viabilidade da EAD na formação continuada de professores.</li> </ul>

---

**Professora-aluna Andressa**


---

<b>Dados da ferramenta Perfis das Alunas</b>	<b>Outras informações importantes</b>
<p><i>Pessoa Legal. Meu nome é Andressa, moro em Rincão, sou solteira só até o final do ano, pois vou casar em dezembro. Adoro ir ao cinema, jantar em lugares novos e comer comidas diferente. Fiz Pedagogia e a agora pretendo fazer pós-graduação em inclusão ou psicopedagogia. Beijinhos.....ANDRESSA</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Possuía computador em casa com acesso à Internet, impressora, gravador de CD e aparelho de DVD;</li> <li>• Informou ter conhecimentos sobre: o editor <i>Word</i>, Planilha de Cálculo, <i>Windows</i> e Navegadores de Internet;</li> <li>• Era usuária da Internet há 2,5 anos e a acessava semanalmente no período noturno e nos finais de semana;</li> <li>• Não havia participado de curso <i>online</i>;</li> <li>• Acreditava na viabilidade da EAD na formação continuada de professores.</li> </ul>

---

**Professora-aluna Ângela Maria**


---

<b>Dados da ferramenta Perfis das Alunas</b>	<b>Outras informações importantes</b>
<p><i>Olá pessoal!!!! Meu nome é Angela Maria, sou casada, tenho 47 anos, 2 filhas. Fiz Educação Especial na PUCC, terminei em 80, lecionei 17 anos em Classe Especial. Fiz pos na ASSER em São Carlos fui Diretora 7 anos na Rede Municipal de Santa Rita P.Q.. Foi uma experiencia importante para mim. Voltei as origens..., leciono em uma Classe Especial e em uma Sala de Recurso. Gosto de dar aulas, estar presente nas descobertas de cada criança é o que me fascina. O caminho de aprender de cada um é especial, particular e diferente, percebo isso bem de perto com meus pequeninos. Obrigada pela visita e até breve.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Possuía computador em casa com conexão para a Internet, impressora, gravador de CD, <i>WebCam</i>, e <i>Scanner</i>;</li> <li>• Informou ter conhecimentos básicos sobre: <i>Word</i> e Navegadores para a Internet;</li> <li>• Era usuária da Internet há 2,5 anos e a acessava no período noturno e nos finais de semana;</li> <li>• Já havia acessado um curso <i>online</i> sobre Gestão Escolar com a senha de uma amiga, mas não era aluna regular;</li> <li>• No início do Minicurso não sabia se a EAD poderia ser viável para a formação continuada de professores: “é preciso começar”.</li> </ul>

---



---

**Professora-aluna Cássia**


---

<b>Dados da ferramenta Perfis das Alunas</b>	<b>Outras informações importantes</b>
<p><i>Olá pessoal... Eu me chamo Cássia, Sou casada e tenho uma filha de 10 anos, a Ana Lúcia. Comecei minha carreira em 1989, na periferia de Sumaré em uma escola estadual e em uma municipal. Lá, trabalhei em várias escolas. Em 1994, já efetiva no estado, consegui remoção para minha cidade natal, Santa Rita do Passa Quatro (SP) e leciono na E.M.E.F... Atualmente sou conveniada junto rede municipal. Trabalho com 1ª série há vários anos, e adoro “meus pequenos” e suas primeiras descobertas pelo mundo da leitura e escrita. Cursei o Normal Superior e quero fazer pós-graduação em breve. Gosto muito também, de trabalhos manuais. Principalmente bordados. Obrigada pela sua visita e até breve.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Possuía computador em casa com acesso à Internet, impressora, gravador de CD e <i>WebCam</i>;</li> <li>• Informou possuir bons conhecimentos sobre: <i>Word</i>, Planilha de Cálculo, <i>Windows</i> e Navegadores para a Internet;</li> <li>• Era usuária da Internet há mais de 4 anos acessando-a principalmente nos finais de semana;</li> <li>• Não havia participado de curso <i>online</i>;</li> <li>• Considerava viável usar a EAD na formação continuada de professores.</li> </ul>

---



---

**Professora-aluna Elaine**


---

<b>Dados da ferramenta Perfis das Alunas</b>	<b>Outras informações importantes</b>
<p><i>Sou professora da educação infantil e do ensino fundamental. Sou formada em Ciências/Química e Pedagogia, tenho Pós-Graduação em Educação Infantil e Alfabetização e Psicopedagogia.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Possuía computador em casa com conexão para a Internet, impressora, gravador de CD, <i>WebCam</i> e <i>Scanner</i>;</li> <li>• Informou possuir conhecimentos básicos sobre: <i>Word</i>, Planilha de Cálculo,</li> </ul>

---

<i>Elaine</i>	<p><i>Windows e Internet Explorer;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Era usuária da Internet há 3 anos, acessando-a no período noturno e nos finais de semana;</li> <li>• Já tinha participado de um curso <i>online</i> (especialização) avaliado por ela de forma positiva;</li> <li>• Considerava viável utilizar a EAD na formação continuada de professores.</li> </ul>
---------------	---

---

**Professora-aluna Eliana M.**

---

<b>Dados da ferramenta Perfis das Alunas</b>	<b>Outras informações importantes</b>
<p><i>Meu nome é Eliana, tenho 32 anos, tenho três filhos lindos que eu amo muito, a Stéphanie de 17 anos, o Luis Felipe de 13 anos e a Milena de 6 anos, moro em Rincão, sou professora formada em Pedagogia. Atualmente leciono em uma 2ª série na escola EMEF..., adoro o que faço, sou muito dedicada e procuro buscar sempre novos conhecimentos para melhorar minha prática pedagógica. Apesar de ter pouco tempo, me esforço bastante para poder dar conta de tudo, sempre com muita dedicação e amor.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Possuía em casa computador com acesso à Internet, impressora e gravador de CD;</li> <li>• Informou possuir bons conhecimentos sobre <i>Word</i>, <i>Windows</i> e Navegadores para a Internet;</li> <li>• Era usuária da Internet há 3 anos, acessando-a no período noturno e nos finais de semana;</li> <li>• Já havia participado de um curso pela Internet (Ambiente e Desenvolvimento)</li> <li>• Achava importante usar a Informática na área de Matemática.</li> </ul>

---

**Professora-aluna Eliana S.**

---

<b>Dados da ferramenta Perfis das Alunas</b>	<b>Outras informações importantes</b>
<p><i>Sou a Eliana, tenho 45 anos, tenho curso superior de Pedagogia, sou casada com o Luiz, tenho dois filhos, Lidiane com 21 anos e Denilson com 17 anos, adoro a família que tenho, gosto de viajar e conversar. Adoro o que faço, estou atuando em uma 1ª série, mas tenho um sonho, difícil de realizar mas não impossível, o de ser diretora.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Possuía em casa computador com acesso à Internet e impressora;</li> <li>• Era usuária da Internet há um ano e a acessava nos finais de semana;</li> <li>• Já havia participado de um curso pela Internet (Ambiente e Desenvolvimento);</li> <li>• Considerava viável usar a EAD na formação de professores; ressaltou que os professores precisam estar preparados para isso.</li> </ul>

---

**Professora-aluna Luciana I.**

---

<b>Dados da ferramenta Perfis das Alunas</b>	<b>Outras informações importantes</b>
<p><i>Meu nome é Luciana Isabel, sou formada no Magistério desde 1991 e formada em Pedagogia pela UNESP de Rio Claro desde de 2001. Atualmente leciono no Ensino Fundamental (2ª série) na cidade de Santa</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Possuía em casa computador com acesso à Internet, impressora, gravador de CD e <i>WebCam</i>;</li> <li>• Informou possuir conhecimentos básicos do editor de textos <i>Word</i>, do <i>Windows</i></li> </ul>

<p><i>Gertrudes, onde moro. Estou adorando o curso, aprendendo muito.</i></p>	<p><i>Explorer e do navegador Internet Explorer;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Era usuária da Internet há mais de 4 anos e a acessava no período noturno e nos finais de semana;</li> <li>• Não havia participado de curso a distância pela Internet;</li> <li>• Acreditava na viabilidade da EAD na formação continuada de professores; informou que o professor que pretendesse fazer um curso <i>online</i> precisava “ter algumas habilidades”.</li> </ul>
---	---

#### **Professora-aluna Luciane**

<b>Dados da ferramenta Perfis das Alunas</b>	<b>Outras informações importantes</b>
<p><i>Sou Luciane, 26 anos, sou professora na rede municipal de ensino há 7 anos. Atualmente leciono numa primeira série aqui na minha cidade (Descalvado) e na educação infantil - estágio I - em Porto Ferreira. Minha paixão pela Matemática vem de longa data, prova disto é minha graduação feita no curso de Matemática na Federal de São Carlos. Adoro ser professora, gosto muito de música, principalmente MPB, gosto de sair e me divertir.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Possuía em casa computador com acesso à Internet e impressora;</li> <li>• Informou possuir bons conhecimentos do editor de texto <i>Word</i>, do <i>Windows Explorer</i> e do <i>Internet Explorer</i>;</li> <li>• Era usuária da Internet há mais de 4 anos e costumava acessá-la no período noturno;</li> <li>• Não havia participado de curso a distância, via Internet;</li> <li>• Acreditava na viabilidade da EAD na formação continuada de professores, apesar de não ter participado de curso nessa modalidade.</li> </ul>

#### **Professora-aluna Rose Meire**

<b>Dados da ferramenta Perfis das Alunas</b>	<b>Outras informações importantes</b>
<p><i>Meu nome é Rose, moro em Rincão, tenho 38 anos, sou casada, tenho uma filha de 22 anos, sou professora formada em pedagogia, trabalho na escola EMEF... na minha cidade, estou trabalhando com crianças da 1ª série na faixa etária de 6 a 7 anos, gosto muito do que faço, me dedico bastante, me preocupo com a aprendizagem deles, meu objetivo é aprender e melhorar cada vez mais o meu trabalho, gosto de tudo bem organizado e bem feito. Gosto de curtir a família apesar de ter pouco tempo, de ouvir música para relaxar, adoro passear e viajar, curto demais bater papo com os amigos, não gosto de ficar só.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Possuía em casa computador com acesso à Internet, impressora e gravador de CD;</li> <li>• Declarou possuir bons conhecimentos do editor de textos <i>Word</i> e do navegador <i>Internet Explorer</i>;</li> <li>• Era usuária da Internet há 3 anos, acessando-a com maior frequência nos finais de semana;</li> <li>• Já havia participado de um curso pela Internet (Ambiente e Desenvolvimento);</li> <li>• Acreditava na viabilidade da EAD na formação continuada de professores.</li> </ul>

---

**Professora-aluna Simoni**


---

<b>Dados da ferramenta Perfis das Alunas</b>	<b>Outras informações importantes</b>
<p><i>Olá pessoal! Meu nome é Simoni, tenho 26 anos, não sou casada, não tenho filhos e sou funcionária pública municipal há 7 anos, desde que me formei no CEFAM, em 1998. Sou graduada em Letras, aqui pela Federal de São Carlos e agora, curso o 2º ano de Pedagogia na USP de Ribeirão Preto. Pretendo ingressar na pós-graduação depois disso, se Deus quiser. Só não me defini pela área ainda. Trabalhei por 4 anos com 4ª série (ora como polivalente, ora somente na área de Língua Portuguesa, que eu amo!), 2 anos com 1ª e agora estou com uma 3ª série. Já tive experiências prematuras na rede particular de ensino e na rede estadual, atuando nas áreas de Língua Portuguesa e Língua Inglesa. Hoje não mais. Ultimamente, minhas atividades restringem-se à minha sala na prefeitura, à minha faculdade e aos meus trabalhos de revisão ortográfica (free lance). Sou uma pessoa muito extrovertida, alegre, curiosa, tenho sede de aprender coisas novas, adoro gatinhos, cachorros, dormir, ouvir músicas, ler gibis, ler livros, assistir filmes, adoro crianças e adoro o que eu faço: dar aulas. Claro que nem tudo são flores. Há dias e dias. A questão salarial... Mas sinto-me reconfortada quando percebo o prazer de meus alunos pela leitura e pela descoberta de um mundo que eles viam, mas não enxergavam. Fico feliz quando soa o sinal de recreio e saída e eles não têm vontade (ou pressa) de ir embora... Gosto de pensar que fiz a diferença em suas vidas. Não quero dizer com isso que eu enchi os seus “baldinhos vazios” de um conhecimento que só eu tenho. Quero despertar a curiosidade. Quero instigar o questionamento e a dúvida constante. Quero estimular a reflexão acima de qualquer coisa. Alguns céticos julgam-me utópica, idealista, recém-formada, não-casada, não-mãe, mas eu sou assim. E me policiarei a cada dia para continuar sendo. Do contrário, meu trabalho seria uma obrigação chata e minha prática seria totalmente irrelevante...</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Possuía em casa computador com acesso à Internet, impressora e <i>Scanner</i>;</li> <li>• Informou possuir bons conhecimentos do editor de texto <i>Word</i>, de Planilha de Cálculo, do <i>Windows Exploer</i> e do <i>Internet Explorer</i>;</li> <li>• Era usuária da Internet há mais de 4 anos, acessando-a com maior frequência no período matutino, nos finais de semana e nas madrugadas.</li> <li>• Não havia participado de curso a distância via Internet;</li> <li>• Acreditava na viabilidade da EAD na formação continuada de professores.</li> </ul>

---

<b>Professora-aluna Thereza Cristina</b>	
<b>Dados da ferramenta Perfis das Alunas</b>	<b>Outras informações importantes</b>
<p><i>Meu nome é Thereza Cristina, sou professora no ensino fundamental da Escola de Educação Especial da APAE, a 5 anos e, um de meus objetivos é de sempre oferecer novas oportunidades de aprendizagem aos meus alunos. A três anos, trabalho num projeto novo de nossa APAE, de alfabetização de jovens entre 14 e 25 anos, para inserção em classes de supletivo do ensino público e, com um trabalho totalmente diversificado e interessante, levando em conta a vivência de nossos alunos, já conseguimos encaminhar alguns deles e eles estão acompanhando muito bem o curso, isso para mim é uma vitória muito grande, apesar de ainda estarmos engatinhando, mas com a certeza de conseguirmos crescer sempre mais. Sou "apaixonada" pelo meu trabalho, pois já a 20 anos trabalho com esses "alunos mais que especiais", e pela minha vida em casa com meu filho de 10 anos. Estou cursando o último semestre de Pedagogia e pretendo logo em seguida, fazer a pós-graduação em Educação Especial. É um crescimento, acho até mínimo, frente ao que os nossos alunos esperam e merecem. É a primeira vez que participo de um curso on-line e estou aproveitando, e espero aproveitar mais cada segundo dele, tendo contato com pessoas tão dedicadas como pude observar até agora...Está sendo demais....</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Possuía em casa computador com acesso à Internet, impressora e <i>Scanner</i>;</li> <li>• Informou possuir bons conhecimentos do editor de texto <i>Word</i>, em Planilha de Cálculo, do <i>Windows Explorer</i> e do <i>Internet Explorer</i>;</li> <li>• Era usuária da Internet há aproximadamente 3 anos, acessando-a com maior freqüência no período matutino, nas madrugadas e nos finais de semana;</li> <li>• Não havia participado de curso a distância via Internet;</li> <li>• Considerava viável utilizar a EAD na formação continuada de professores.</li> </ul>

#### 5.4 Opiniões iniciais das professoras-alunas em relação à Geometria e ao seu ensino

As respostas fornecidas pelas professoras-alunas ao questionário inicial de inscrição foram importantes para a obtenção de dados relacionados à Geometria e ao seu ensino. Esses dados foram considerados pelo formador durante o processo de implementação dos Minicursos, pois formavam as opiniões iniciais das professoras-alunas antes da participação nos mesmos. Eles também foram importantes para a verificação das possíveis alterações dos conhecimentos (conceituais e pedagógicos do conteúdo geométrico) das professoras-alunas após a participação nos Minicursos.

A análise das opiniões iniciais das professoras-alunas possibilitou, entre outras coisas, categorizar as respostas em relação: ao conceito de Geometria; à importância de se ensinar Geometria nas séries iniciais do Ensino Fundamental; ao ensino ou não da Geometria por parte delas; às facilidades ou dificuldades com o ensino da Geometria; aos assuntos geométricos ensinados e às formas de se ensinar tais assuntos; ao gosto pelo ensino da Geometria; à necessidade de aquisição de mais conhecimentos específicos na área de Geometria; e, finalmente, aos motivos que as levaram a procurar o Minicurso *online* de Geometria.

As compreensões resultantes dessa análise serão apresentadas a seguir. É importante destacar que os dados apresentados e analisados se referem às treze professoras-alunas que integralizaram os dois Minicursos, uma vez que o objetivo do estudo era investigar o processo de alteração/ampliação da base de conhecimento das participantes durante todo o processo de desenvolvimento dos dois Minicursos. Em algumas tabelas apresentadas, o somatório de frequências é maior que treze pelo fato de algumas respostas terem sido enquadradas em mais de uma categoria.

A Tabela 2 apresenta as opiniões das professoras-alunas sobre o que entendiam que fosse a Geometria. As opiniões foram agrupadas em três grandes categorias; esse agrupamento possibilitou a classificação das respostas das professoras-alunas e a determinação das frequências de cada categoria.

Tabela 2 – Opiniões iniciais das professoras-alunas sobre o significado do termo Geometria

Categories	Opiniões sobre o que é a Geometria	Número de Indicações	Nomes
Estudo das figuras	Estudo das formas e dimensões de figuras.	05	Alessandra, Ângela Maria, Cássia, Elaine e Luciane
	Estudo de figuras para se "calcular" representações gráficas.	01	Ana Cláudia
	Estudo da medida das diversas formas e extensão.	01	Andressa
	Estudo de figuras planas.	01	Eliana M.
	Estuda as extensões e as propriedades das figuras planas e dos sólidos.	01	Eliana S.
	É o estudo das formas geométricas planas e não planas, figuras, linhas que estão presentes no nosso cotidiano.	01	Thereza C.
	Forma das figuras geométricas, as dimensões das linhas, ângulos, circunferências, superfícies, volume dos corpos, tudo o que envolve as formas geométricas.	01	Rose Meire
	<b>Total da categoria "Estudo das figuras"</b>	<b>11</b>	
Área da Matemática	Um conteúdo ligado à matemática.	01	Eliana S.
	Geometria para mim é uma importante área da matemática.	01	Luciana Isabel
	<b>Total da categoria "Área da Matemática"</b>	<b>02</b>	
Espaço e Forma	É o estudo do espaço e das formas que o ocupam.	01	Simoni
	<b>Total da categoria "Espaço e Forma"</b>	<b>01</b>	
	<b>Total de Indicações</b>	<b>14</b>	

As respostas dadas pelas professoras-alunas sobre o que entendiam que fosse a Geometria foram muito variadas, fato que dificultou uma categorização que agrupasse um número maior de opiniões em uma mesma categoria sem a perda de informações relevantes. De acordo com a Tabela 2, onze professoras-alunas responderam que Geometria é o estudo das figuras, duas que é uma área da matemática e uma deu um conceito mais abrangente: é o estudo do espaço e das formas que o ocupam. Os detalhes das opiniões constam no corpo da tabela; percebe-se que muitas professoras-alunas mencionaram nomes que fazem parte do jargão utilizado por professores quando o assunto é a Geometria. A comprovação, e posterior superação, das limitações ou superficialidade de conhecimentos das professoras-alunas na área da Geometria foram verificadas durante o desenvolvimento dos Minicursos.

As opiniões das professoras-alunas relacionadas à importância de se ensinar Geometria nas séries iniciais do Ensino Fundamental estão apresentadas na Tabela 3. Mais uma vez as respostas foram muito variadas; elas abordaram aspectos relacionados ao uso da Geometria no cotidiano, à compreensão da realidade, ao raciocínio matemático, aos benefícios que a Geometria pode trazer aos alunos e à aprendizagem geral.

Tabela 3 – Opiniões das professoras-alunas sobre a importância do ensino de Geometria

<b>Categorias</b>	<b>Opiniões sobre a importância do ensino da Geometria</b>	<b>Número de Indicações</b>	<b>Nomes</b>
<b>Uso no cotidiano</b>	Faz parte da vida cotidiana	01	Alessandra
	Utilidade da Geometria no dia-a-dia	01	Ana Cláudia
	Início do conhecimento geométrico para o uso na vida.	01	Ângela Maria
	Através das aulas de Geometria os alunos aprendem a se localizar no tempo e no espaço.	01	Luciana Isabel
	Despertar o interesse pelo aprendizado geométrico; percepção da geometria na vida; facilitar aprendizagens futuras.	01	Rose Meire
	<b>Total da categoria "Uso no cotidiano"</b>	<b>05</b>	
<b>Compreensão da realidade</b>	Para o reconhecimento de diferentes formas geométricas dentro do espaço, possibilitando uma melhor compreensão e organização do meio em que vivemos.	01	Cássia
	<b>Total da categoria "Compreensão da realidade"</b>	<b>01</b>	
<b>Raciocínio Matemático</b>	Constitui a base para o desenvolvimento do raciocínio matemático.	01	Alessandra
	Facilitando e tornando o desenvolvimento dos alunos mais fácil para a resolução de exercícios através de um raciocínio indutivo ou criativo.	01	Eliana M.
	Trabalhar a formação de conceitos.	01	Luciane
	<b>Total da categoria "Raciocínio Matemático"</b>	<b>03</b>	
<b>Útil para as crianças</b>	Atribuição à criança de noções de medida, formas e espaço.	01	Andressa
	Para que os alunos tenham a noção de espaço.	02	Elaine, Simoni
	Oferecer conhecimentos, linguagens e métodos para serem aplicados em qualquer outra teoria matemática.	01	Eliana M.
	É importante para que o aluno analise e compare com as formas de sua vivência, desenvolvendo seu sentido de organização e orientação espacial.	01	Thereza C.
	<b>Total da categoria "Útil para as crianças"</b>	<b>05</b>	
<b>Aprendizagem Geral</b>	Importante como qualquer outra disciplina	01	Eliana S.
	<b>Total da categoria "Aprendizagem Geral"</b>	<b>01</b>	
	<b>Total de Indicações</b>	<b>15</b>	

A Tabela 4 apresenta as respostas e justificativas apresentadas pelas professoras-alunas quando foram indagadas se ensinavam ou não Geometria a seus alunos.

Tabela 4 – Opiniões e justificativas das professoras-alunas sobre o ensino ou não de Geometria

Opiniões	Justificativas	Freqüências	%	Nomes
SIM	Faz parte dos PCN.	01	7,7	Alessandra
	Os conteúdos dos livros didáticos.	02	15,3	Ana Cláudia, Eliana M.
	Não apresentou as justificativas de forma clara.	02	15,3	Andressa, Luciana Isabel
	É importante e os alunos gostam.	03	23,2	Ângela Maria, Luciane, Rose Meire
	Para que a criança se localize e organize no espaço e melhore a sua coordenação motora.	01	7,7	Cássia
	Faz parte do Plano de Aula e é importante para os alunos.	01	7,7	Eliana S.
	Para facilitar o entendimento de outros conteúdos matemáticos, para manusear o caderno e organizar o espaço.	01	7,7	Simoni
	Para comparar e conhecer, através da manipulação, formas e embalagens.	01	7,7	Thereza Cristina
	<b>Subtotal</b>	<b>12</b>	<b>92,3</b>	
NÃO	Tenho muita dificuldade em explicar.	01	7,7	Elaine
		<b>Subtotal</b>	<b>01</b>	<b>7,7</b>
	<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>100,0</b>	

Os dados inseridos na Tabela 4 mostram que doze professoras-alunas (92,3%) ensinavam Geometria antes da participação no primeiro Minicurso *online*. As justificativas por elas apresentadas para o ensino de tal conteúdo curricular foram variadas. A que apresentou maior freqüência foi a importância de se ensinar Geometria e o gosto que os alunos têm por ela; não houve, porém, uma explicitação dos motivos dessa “importância”. Duas professoras-alunas (15,3%) justificaram o ensino de conteúdos geométricos apenas porque eles aparecem em livros didáticos das séries iniciais; nesse aspecto, pode-se deduzir que essas professoras-alunas estariam dependentes academicamente de tal material didático. Uma professora-aluna (7,7%) justificou o ensino da Geometria por ser uma recomendação existente nos Parâmetros Curriculares Nacionais. Outra professora-aluna (7,7%) destacou que a Geometria aparece em seu Plano de Aula e tem importância para seus alunos.

A professora-aluna Cássia relacionou a importância de se trabalhar a Geometria nas séries iniciais do Ensino Fundamental com o desenvolvimento psicomotor dos alunos, destacando as contribuições que ela pode trazer para a localização e orientação no espaço e melhoria da coordenação motora. A professora-aluna Simoni também destacou a importância do ensino da Geometria nas séries iniciais, relacionando tal importância ao desenvolvimento dos alunos nessa fase e às possibilidades oferecidas pela Geometria ao

entendimento de outros conteúdos matemáticos. Para a professora-aluna Thereza Cristina, a Geometria era ensinada principalmente para fins utilitários, e através da manipulação de objetos do mundo físico. Duas professoras-alunas (15,3%) afirmaram que ensinavam Geometria a seus alunos, mas não indicaram as justificativas solicitadas para o ensino de forma objetiva.

Apenas uma professora-aluna (7,7%) informou que não ensinava Geometria nas séries iniciais do Ensino Fundamental em que trabalhava. A justificativa apresentada por ela para a exclusão dos conteúdos geométricos de sua prática pedagógica se relacionou às suas enormes dificuldades para a apresentação de tais conteúdos aos alunos. É possível supor que as outras professoras-alunas que afirmaram que trabalhavam a Geometria junto a seus alunos realizassem um ensino de forma não muito adequada, pois em outra questão todas afirmaram sentir necessidade de aprender mais profundamente tópicos da área de Geometria para poderem ter uma prática pedagógica mais adequada.

A Tabela 5 apresenta as opiniões e justificativas apresentadas pelas 13 professoras-alunas concluintes dos Minicursos sobre suas facilidades e/ou dificuldades para ensinar Geometria nas séries iniciais do Ensino Fundamental.

**Tabela 5 – Facilidades e/ou Dificuldades para o ensino de Geometria**

<b>Opiniões</b>	<b>Justificativas</b>	<b>Freqüências</b>	<b>%</b>	<b>Nomes</b>
<b>FACILIDADE</b>	A Geometria é interessante, mas falta conhecê-la melhor.	01	7,7	Ana Cláudia
	Devido ao modo simples como ensino.	01	7,7	Ângela Maria
	Por gostar da Geometria.	02	15,4	Eliana, Luciana Isabel
	É um trabalho estimulante, pois os alunos ficam interessados em conhecer as formas geométricas.	01	7,7	Thereza Cristina
	<b>Subtotal</b>	<b>05</b>	<b>38,5</b>	
<b>DIFICULDADE</b>	Porque os cursos de formação e especialização freqüentados não têm a Geometria como foco.	01	7,7	Alessandra
	Por não ter um conhecimento profundo da matéria.	02	15,4	Andressa, Eliana S.
	Porque quando era estudante a ênfase não era na Geometria; ela ficava no final dos livros e quase não era trabalhada.	04	30,7	Cássia, Elaine, Rose Meire, Simoni
	Para selecionar os conteúdos e metodologias de ensino nas séries iniciais, apesar de ter bons conhecimentos geométricos – Tem Licenciatura em Matemática.	01	7,7	Luciane
	<b>Subtotal</b>	<b>08</b>	<b>61,5</b>	
	<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>100,0</b>	

Os dados da Tabela 5 mostram que 5 professoras-alunas (38,5%) participantes dos Minicursos consideravam fácil ensinar Geometria a seus alunos. As razões apresentadas por elas para essa facilidade relacionavam-se às características específicas da área de Geometria, ao modo simples como o ensino era realizado, ao gosto pela Geometria e às preferências demonstradas pelos alunos por essa área. É interessante destacar que uma professora-aluna (7,7%) desse grupo, mesmo tendo afirmado que tinha facilidade para ensinar a Geometria a seus alunos, observou que era necessária a ampliação de seus conhecimentos nessa área do conhecimento. É possível que essa observação também tenha validade para as demais professoras-alunas que disseram ter facilidade para o ensino da Geometria.

Segundo as informações da Tabela 5, a maioria do grupo (61,5%) afirmou apresentar dificuldades para o trabalho com a Geometria nas séries iniciais do Ensino Fundamental. As justificativas apresentadas para as dificuldades foram: problemas com os cursos já realizados (7,7%); falta de conhecimentos profundos nessa área (15,4%); problemas relacionados ao histórico escolar das professoras-alunas quando eram estudantes (30,7%); e, dificuldades para a seleção de conteúdos e metodologias para as séries iniciais (7,7%).

Dois dados importantes da Tabela 5 merecem ser destacados:

- (i) A justificativa para as dificuldades para o ensino da Geometria com o maior percentual de indicações se relacionou à pouca ênfase que era dada a ela e aos problemas enfrentados pelas professoras-alunas quando ainda eram estudantes (na Educação Básica); talvez não tivessem tido a oportunidade de conhecer de forma adequada essa área do conhecimento científico; é possível supor, também, que durante a graduação essa área continuou sendo pouco explorada. Como consequência desse histórico, hoje, sendo profissionais da educação e precisando ensinar Geometria, as dificuldades podem ser percebidas de modo "natural".
- (ii) Mesmo para uma professora-aluna que teve uma boa formação em Matemática – ela fez a Licenciatura na área em uma Universidade pública de primeira linha – as dificuldades existiam. Entretanto, elas se relacionavam mais a aspectos pedagógicos do conteúdo específico (geométrico) das séries iniciais. Isso ressalta a importância de uma boa formação pedagógica dos alunos dos cursos de Licenciatura em Matemática e uma boa formação matemática dos alunos dos cursos

de Licenciatura em Pedagogia que habilitam para a docência nas séries iniciais do Ensino Fundamental.

Quando questionadas a respeito dos assuntos ensinados e das formas como o faziam, as respostas das professoras-alunas foram bem variadas. Diferentes tópicos e estratégias de ensino foram indicados pelas participantes; muitos deles relacionavam-se aos propostos nos documentos oficiais para o ensino da Matemática nas séries iniciais. Algumas professoras-alunas, entretanto, não explicitaram os assuntos e/ou as formas de trabalho adotadas em suas práticas pedagógicas. A Tabela 6<sup>64</sup> mostra os assuntos e as formas de trabalho indicadas pelas professoras-alunas.

**Tabela 6 – Assuntos geométricos ensinados e estratégias de ensino utilizadas pelas professoras-alunas**

O que Ensina	Detalhamento	Como Ensina	Nº de Indicações	Nomes
Formas Geométricas Planas	Não Informou	Associação das formas a objetos e lugares	02	Alessandra, Thereza Cristina
	Figuras planas como: triângulos, quadrados, retângulos e paralelogramos	Seguindo as orientações da Apostila adotada pela escola, ou seja, utilizando composição e decomposição de figuras planas	01	Luciana Isabel
	Polígonos	Construção, manipulação, observação, comparação de atributos	01	Luciane
	Nomes e formas de figuras planas; linhas retas, curvas abertas e fechadas, desenhos	Observação de figuras, pinturas, associação de formas iguais, contagem, recortes, colagem, papel quadriculado etc	01	Rose Meire
		Superficialmente, abordando o concreto e utilizando: barbante, sucata, régua, recorte, mosaicos etc	01	Simoni
	<b>Total de indicações para Formas Geométricas Planas</b>	<b>06</b>		

<sup>64</sup> Na Tabela 6, as respostas foram agrupadas em três categorias. Dessa forma, uma mesma professora-aluna pôde ser incluída em mais de uma categoria. O número total de indicações, conseqüentemente, foi maior que o número de professoras-alunas participantes dos Minicursos.

Formas Geométricas Espaciais - Sólidos Geométricos	Bolas, cones, latas, caixas vazias, etc	Através do “Concreto”; construção de figuras com papelão e cartolina	01	Cássia
	Não Informou	Através do “Concreto” e visual; utilização de objetos do cotidiano ou visualizando-os	02	Ana Cláudia, Eliana M.,
	Não Informou	Construção, manipulação, observação, comparação de atributos	01	Luciane
		Associação das formas a objetos e lugares	02	Alessandra, Thereza Cristina
		Superficialmente, abordando o concreto e utilizando: barbante, sucata, régua, recorte, mosaicos etc	01	Simoni
	Cadeiras, mesas, lápis, borracha etc	Não Informou	01	Ângela Maria
		<b>Total de indicações para Formas Geométricas Espaciais – Sólidos Geométricos</b>	<b>08</b>	
Não Informou	Não Informou	Trabalho interdisciplinar com textos	01	Andressa
		Não Informou	02	Elaine, Eliana S.
		<b>Total de indicações para a categoria Não Informou</b>	<b>03</b>	

A questão que abordou o gosto das professoras-alunas pelo ensino da Geometria nas séries iniciais apresentou resultados interessantes. Mesmo sendo considerada para a maioria delas (61,5%) uma área difícil de ser ensinada, 10 professoras-alunas (77,0%) afirmaram gostar de ensinar Geometria a seus alunos; apenas três professoras-alunas (23,0%) disseram que não gostavam de ensinar Geometria. As opiniões e as justificativas apresentadas pelas professoras-alunas aparecem na Tabela 7.

Tabela 7 – Opiniões e justificativas das professoras-alunas sobre o gosto pelo ensino de Geometria

Gosta de ensinar	Justificativas	Freqüências	%	Nomes
SIM	Trabalha a criatividade dos alunos; associa a “teoria matemática” à realidade dos alunos.	01	7,7	Alessandra
	Pela variedade de itens do dia-a-dia.	01	7,7	Ana Cláudia
	Trabalho no concreto fazendo a criança visualizar e medir as figuras em grupo.	01	7,7	Andressa
	Dá para trabalhar no concreto; as crianças gostam.	01	7,7	Ângela Maria
	Por ser uma área da matemática em que me interessa.	01	7,7	Eliana M.
	Tenho facilidade com a Geometria.	01	7,7	Luciana Isabel
	Acredito na importância da Geometria.	02	15,4	Luciane, Simoni
	Dá para ensinar e aprender ao mesmo tempo; trabalho no concreto.	01	7,7	Rose Meire
	É um trabalho estimulante quando percebemos que os alunos aprendem sobre formas de figuras.	01	7,7	Thereza Cristina
	<b>Subtotal</b>	<b>10</b>	<b>77,0</b>	
NÃO	Não domino a área, tenho dificuldade e/ou não fui estimulada enquanto estudante.	03	23,0	Cássia, Elaine, Eliana S.
		<b>Subtotal</b>	<b>03</b>	<b>23,0</b>
	<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>100,0</b>	

Observa-se, na Tabela 7 que as justificativas das afirmações positivas a respeito do gosto pelo ensino da Geometria incluíram itens como: a facilidade para o seu ensino, a importância que a Geometria representa para os alunos, a possibilidade de se ensinar e aprender ao mesmo tempo e de se trabalhar no “concreto”.

O termo “trabalhar no concreto”, que frequentemente é utilizado por professoras que atuam nas séries iniciais do Ensino Fundamental, pode ser entendido, segundo Nacarato (2005), como o uso de materiais manipuláveis<sup>65</sup> na prática de ensino de Geometria. A autora defende o uso desses materiais no ensino da Geometria, destaca as possibilidades e limites desse recurso ressaltando que não é o simples uso de tais materiais que possibilitará a elaboração conceitual por parte do aluno, mas a forma como são utilizados pelos professores e os significados que podem ser construídos pelos alunos a partir deles. A autora enfatiza que os resultados relacionados à aprendizagem quando o professor utiliza materiais manipuláveis dependerão da forma como são utilizados e das concepções pedagógicas de cada professor.

<sup>65</sup> Como definição de materiais manipuláveis, Nacarato (2005) se apóia em Matos e Serrazina (1996, p. 193) que, baseados em Reys, definem os materiais manipuláveis como “objetos ou coisas que o aluno é capaz de sentir, tocar, manipular e movimentar. Podem ser objetos reais que têm aplicação no dia-a-dia ou podem ser objetos que são usados para representar uma idéia”.

Meu posicionamento em relação ao uso desses materiais assemelha-se ao de Nacarato (2005), pois considero que o uso equivocado de materiais concretos em nada contribui para a construção de conhecimentos geométricos significativos; além disso, são poucos os professores das séries iniciais que utilizam adequadamente esse recurso didático. Trabalhar com objetos do cotidiano pode ser interessante do ponto de vista "pedagógico" (os alunos podem gostar e o trabalho pode ser mais fácil), mas precisamos ensinar, a partir desses objetos, conceitos abstratos que caracterizam o conhecimento geométrico. Não devemos nos esquecer disso e precisamos nos concentrar na aprendizagem significativa dos alunos. O que eles aprendem, de fato, com o uso dos materiais manipuláveis?

As três professoras-alunas (23,0%) que afirmaram não gostar de ensinar Geometria, uma das quais mencionou que não a incluía em sua prática pedagógica, alegaram a falta de domínio na área, as dificuldades encontradas quando tentavam trabalhar com assuntos geométricos e a falta de estímulos recebidos durante o tempo de estudante. Apesar de não ser um percentual muito elevado, esse índice relativo é importante, pois levanta várias questões difíceis de serem respondidas, entre as quais destaco a seguinte: como se configura a prática pedagógica de um profissional do ensino, que deve seguir as orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino da Matemática (que inclui a Geometria), mas não gosta de ensinar um dos assuntos recomendados pelo citado documento oficial?

Todas as professoras-alunas participantes dos Minicursos informaram no questionário inicial que sentiam necessidade de aprender de forma mais aprofundada tópicos da Geometria. Elas justificaram essa necessidade e apontaram os principais assuntos que deveriam ser abordados em ações de formação continuada. Esses dados são indicados na Tabela 8, apresentada a seguir.

**Tabela 8 – Justificativas sobre a necessidade de maior conhecimento em Geometria e assuntos indicados para cursos nessa área**

Justificativas	Assuntos para cursos	Freqüências	%	Nomes
Busca de novas formas de ensinar e motivar o aluno a aprender	Conteúdos das séries iniciais	04	30,7	Alessandra, Ângela Maria, Luciana Isabel, Luciane
Ter apenas conhecimentos básicos na área	Mosaicos, Tangram, dobraduras, desenhos, ângulos, assuntos das séries iniciais	02	15,4	Ana Cláudia, Thereza Cristina
	Medidas e volumes	01	7,7	Andressa
Para dominar mais a área e ter segurança e confiança no trabalho	Dos conceitos mais simples aos mais complexos	01	7,7	Cássia
Tenho extrema dificuldade	Não informou	01	7,7	Elaine
Busca de maior conhecimento e atualização profissional	Não informou	01	7,7	Eliana M.
Para ensinar de forma correta e/ou usar novas formas/estratégias de ensino	Cálculos (fórmulas) e ângulos	01	7,7	Rose Meire
	Todos os assuntos	01	7,7	Eliana S.
Conhecimento limitado, restringindo-se aos tópicos apresentados em livros didáticos; não aprendi enquanto estudante	Não informou	01	7,7	Simoni
<b>Total</b>		<b>13</b>	<b>100,0</b>	

As justificativas apresentadas pelas professoras-alunas para a necessidade de novas aprendizagens em conteúdos da área da Geometria incluíram: a busca de novas formas de ensinar e motivar os alunos (30,7%); ter o domínio dos conhecimentos básicos (23,1%); a busca de conhecimentos na área para a aquisição de maior segurança e confiança no trabalho (7,7%); a limitação dos assuntos ensinados, restringindo-se aos constantes nos livros didáticos (7,7%).

Os assuntos/recursos indicados pelas professoras-alunas com maior necessidade de aprofundamento foram: os conteúdos das séries iniciais, atividades com mosaicos, Tangram, dobraduras, desenhos, ângulos, medidas, volumes e cálculos. Algumas professoras-alunas não informaram os assuntos que tinham maior necessidade de aprimoramento. Em relação aos assuntos indicados pelas professoras-alunas, vale ressaltar

que a maioria deles foi abordada nas atividades que compuseram os dois Minicursos em que elas participaram.

Os motivos que levaram as professoras-alunas a efetuar a inscrição nos Minicursos foram diversos. Entretanto, o principal deles e o que obteve o maior número de indicações<sup>66</sup> foi a necessidade e vontade de atualização e ampliação de conhecimentos na área de Geometria para a melhoria da prática pedagógica. Outros também mereceram destaque: o gosto pela Geometria; curso pela Internet, com flexibilidade de horário e baixo custo<sup>67</sup>; a possibilidade de obtenção de Certificado de conclusão para o aumento da pontuação na escola e vantagens no processo de atribuição de aulas; a credibilidade da UFSCar. Todos os motivos apresentados pelas professoras-alunas aparecem na Tabela 9.

**Tabela 9 – Motivos apontados pelas professoras-alunas para a inscrição no Minicurso 1**

Motivos	Nº de Indicações	%	Nomes
Necessidade de Atualização/Ampliação de conhecimentos na Área de Geometria	11	52,3	Alessandra, Ângela Maria, Cássia, Eliana M., Thereza Cristina, Andressa, Elaine, Eliana S., Luciane, Rose Meire, Simoni
Curso oferecido na modalidade de ead via Internet com flexibilidade de horário e baixo custo	05	23,8	Andressa, Ana Cláudia, Luciana Isabel, Eliana S., Rose Meire
Gostar da Geometria	03	14,3	Ana Cláudia, Luciana Isabel, Rose Meire.
Obter de Certificado de participação para aumentar a pontuação na escola	01	4,8	Rose Meire
Credibilidade da UFSCar	01	4,8	Simoni
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>100,0</b>	

Analisando globalmente todas as tabelas apresentadas nesta seção, é possível concluir o que segue:

- Os conceitos que as professoras-alunas tinham sobre a Geometria eram bem variados; algumas a definiam como uma área que estudava as formas e dimensões de figuras; outras mencionaram que a Geometria abordava figuras planas, espaciais, medidas, objetos do

<sup>66</sup> Na Tabela 9 optei por apresentar o número de indicações feitas pelas professoras-alunas por categoria de resposta. Desta forma, uma mesma professora-aluna pôde ser incluída em mais de uma categoria e o número total de indicações ficou maior que o número de professoras-alunas concluintes dos Minicursos.

<sup>67</sup> Os Minicursos foram oferecidos gratuitamente às professoras-alunas. A indicação sobre o baixo custo refere-se, provavelmente, às despesas com a conexão de Internet.

cotidiano entre outras coisas. Foi possível detectar que algumas professoras-alunas possuíam uma compreensão parcial sobre a abrangência da área de estudo da Geometria.

2. Todas as professoras-alunas consideravam importante ensinar Geometria nas séries iniciais do Ensino Fundamental. Os principais motivos apontados para essa importância se relacionavam à utilização da Geometria na vida dos alunos (uma visão utilitária dos conceitos geométricos) e às possibilidades oferecidas por ela para o desenvolvimento de outros assuntos ligados à Matemática.
3. A maioria das professoras-alunas ensinava Geometria a seus alunos; apenas uma mencionou que não trabalhava essa área do conhecimento em suas aulas. As principais justificativas indicadas pelas professoras-alunas que ensinavam Geometria se relacionaram à importância que ela tem para os alunos, às recomendações expressas nos documentos oficiais e à presença da Geometria em livros didáticos. A professora-aluna que não ensinava Geometria se justificou mencionando suas dificuldades com o conteúdo geométrico.
4. A maioria do grupo informou que tinha dificuldades para ensinar Geometria nas séries iniciais do Ensino Fundamental. Os principais motivos para essas dificuldades estavam relacionados aos conhecimentos insuficientes que elas possuíam na área, tanto específicos como pedagógicos.
5. Os assuntos mencionados pelas professoras-alunas que ensinavam Geometria incluíam formas geométricas planas e espaciais; algumas não indicaram o que trabalhavam, outras se limitavam apenas ao ensino de figuras planas ou espaciais. As estratégias de ensino utilizadas associavam as figuras a objetos ou lugares do cotidiano, seguiam as orientações expressas em manuais para o professor, faziam uso de composições/decomposições, colagem, recortes, manipulação etc.
6. A maior parte do grupo gostava de ensinar Geometria, mesmo sendo considerada uma área difícil. As razões apontadas para isso estavam relacionadas às características específicas da área e às possibilidades de utilização de elementos “concretos” na prática pedagógica. Três professoras-alunas não gostavam de ensinar Geometria alegando o não domínio de conhecimentos da área.
7. Todas as professoras-alunas sentiam necessidade de aquisição de maiores conhecimentos na área de Geometria. Para elas, a ampliação da base de conhecimentos poderia resultar em melhorias significativas em suas práticas pedagógicas.
8. Os principais motivos indicados pelas professoras-alunas para a inscrição no Minicurso 1 se relacionavam à busca de mais e melhores conhecimentos (específicos e pedagógicos)

em Geometria e à forma como seria implementado, ou seja, na modalidade à distância, via Internet.

Percebe-se, desta forma, que a oferta dos Minicursos a distância via Internet, abordando tópicos da Geometria foi oportuna e veio suprir uma lacuna na formação dessas professoras. As contribuições dos Minicursos para o desenvolvimento profissional das professoras-alunas, com ênfase para a ampliação da base de conhecimento – do conteúdo específico e do pedagógico do conteúdo geométrico – serão apresentadas e analisadas no próximo capítulo.

## 6 CONTRIBUIÇÕES DOS MINICURSOS PARA O DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DAS PROFESSORAS-ALUNAS: a ampliação da base de conhecimento para o ensino

Para identificar e analisar as contribuições dos Minicursos para a ampliação da base de conhecimento para o ensino de Geometria nas séries iniciais do Ensino Fundamental, busquei suporte na literatura que trata da aprendizagem da docência e do desenvolvimento profissional de professores. Além desses referenciais teóricos, e considerando que os Minicursos se desenvolveram na modalidade *online*, apoiei-me também na literatura relacionada à educação a distância via Internet e, mais especificamente, nos processos de formação continuada de professores nessa modalidade de ensino.

Neste capítulo, de caráter descritivo-analítico, apresento e analiso as contribuições oferecidas pelos Minicursos para a ampliação da base de conhecimento para o ensino de Geometria das **13 (treze)** professoras-alunas que os concluíram.

Os dados obtidos por meio das diferentes ferramentas do ambiente virtual de aprendizagem *WebCT* – com ênfase nas ferramentas Fórum, E-mail, Bate-papo e Tarefas/Atividades - possibilitaram compreender as alterações/ampliações da base de conhecimento das professoras-alunas participantes dos Minicursos. Todos os dados coletados foram enquadrados nas duas categorias indicadas a seguir. Os excertos apresentados correspondem às idéias que tiveram maior frequência nas narrativas/resoluções das professoras-alunas e/ou as que se configuraram como significativas dentro de cada categoria.

A análise dos dados obtidos com as implementações dos Minicursos teve como foco a base de conhecimento para o ensino de Geometria nas séries iniciais. Dentro desse foco, durante o processo analítico, busquei verificar quais foram as contribuições dos Minicursos relacionadas às seguintes categorias: **Conhecimento do Conteúdo Específico de Geometria** e **Conhecimento Pedagógico do Conteúdo de Geometria**, incluindo nessa última categoria o processo de raciocínio pedagógico desenvolvido pelas professoras-alunas participantes.

## 6.1 Aprendizagens relacionadas ao Conhecimento do Conteúdo Específico de Geometria

Dentre os diferentes tipos de conhecimentos que os professores precisam possuir para uma atuação profissional adequada, os conhecimentos relacionados ao conteúdo específico daquilo que pretendem/precisam ensinar assumem um papel fundamental. Tal conhecimento é formado pelos conceitos fundamentais de uma área do conhecimento, por exemplo, os conceitos da área de Matemática e, mais especificamente, os conceitos geométricos.

O conhecimento do conteúdo específico inclui a estrutura substantiva e sintática da disciplina, ou seja, o conhecimento das idéias, fatos e conceitos de uma área específica do conhecimento, bem como as relações entre esses elementos (WILSON, SHULMAN e RICHERT, 1987; SHULMAN, 1986, 1987). Ele também influencia o quê e como os professores ensinam determinados tópicos de uma área do conhecimento.

Especificamente nesse estudo, dentro da categoria do conhecimento do conteúdo específico, apresentarei e analisarei as principais construções/aquisições ou ampliações de conhecimentos geométricos relativos às diferentes atividades<sup>68</sup> desenvolvidas pelas treze professoras-alunas durante os dois minicursos. As análises estão baseadas em narrativas das professoras-alunas a respeito dessa categoria de conhecimento. É importante ressaltar que estas ocorreram nas resoluções das atividades geométricas feitas pelas professoras-alunas durante os minicursos bem como nas mensagens trocadas entre os participantes – professoras-alunas e professor-pesquisador - por meio das diferentes ferramentas de comunicação do ambiente virtual de aprendizagem *WebCT*.

Os dados iniciais obtidos com a realização dos minicursos reforçaram o que a literatura vem mostrando a respeito da problemática do ensino de Geometria na escola básica. Logo na primeira atividade as professoras-alunas, em sua maioria, já sinalizavam que seus conhecimentos específicos em Geometria não eram suficientes para uma atuação profissional adequada. Os excertos seguintes demonstram essa situação.

---

<sup>68</sup> Os conteúdos geométricos abordados nos Minicursos podem ser encontrados em seus respectivos Planos de Ensino (Apêndices B e F).

*Colegas, eu li os comentários de vocês e concordo plenamente, sempre acabamos deixando a geometria de lado. Mas, será que não trabalhamos a geometria só por priorizarmos outros conteúdos ou por não termos tanto domínio e segurança com relação a esse assunto? Afinal, creio que enquanto estudantes, a geometria também era deixada de lado por muitos de nossos professores. Até mais (Cássia, Fórum, 20/03/05).*

*Bom, acredito que minha formação reflete negativamente na abordagem dos conteúdos de geometria, pois minha experiência enquanto aluna foi deficitária, no CEFAM foi visto muito superficialmente e depois na graduação, foi nula, tendo em vista que fiz Letras. Ou seja, meu conhecimento na área, restringe-se a autodidatismo e um ou outro curso de “capacitação”. Eu ensino, mas acho que poderia ser bem melhor explorado. Sem querer generalizar, acredito que a geometria enquanto conteúdo vem sendo relegada a segundo plano em nossas escolas (tendo em vista que é sempre deixada para o último bimestre, se der tempo) por motivos como o pouco conhecimento do professor na área, ocasionado por formação deficitária, gosto pessoal, falta de cursos de “capacitação” (Simoni, Fórum, 21/03/05).*

*Eu sempre tive dificuldade para aprender, e apesar de haver um padrão para ensinar, sinto que falta alguma coisa, que sempre fico devendo informações aos meus alunos. Esse padrão que citei são os conceitos que constam nos livros didáticos e que acabamos colocando em nosso planejamento, que geralmente são divididos em conceitos de círculo, quadrado e triângulo e sólidos geométricos, mas sem nenhum aprofundamento, mas que geralmente fica para o fim do ano e muitas vezes nem é dado. Eu ainda modifiquei um pouco incluindo no meu trabalho a comparação das formas com objetos de nosso cotidiano, por acreditar que assim fixam mais o conceito das formas geométricas trabalhadas, mas não é um conteúdo considerado de importância, pelo menos onde trabalho (Thereza C., Atividade 1).*

*Em relação a atividade achamos um pouco complexa... No início parecia ser coisa de criança, mas ao resolver percebemos que não era tão simples... Em nossa formação não tivemos aulas que nos proporcionassem construir o conhecimento lógico-matemático (Alessandra, Chat realizado em 03/04/05).*

Com o desenvolvimento das atividades propostas nos Minicursos, as professoras-alunas foram, gradualmente, ampliando seus conhecimentos específicos de temas

geométricos. Essa ampliação conceitual influenciou, como discutirei posteriormente, a forma de ensino desses temas nas séries em que trabalhavam. O excerto apresentado a seguir ilustra como uma professora-aluna reconhece suas dificuldades conceituais na área da Geometria e, ao mesmo tempo, explicita seus esforços para a aquisição de novos conhecimentos.

*Tive muita dificuldade em resolver os exercícios, em alguns momentos fiquei preocupada com a imaturidade de meu raciocínio, mas estou me esforçando ao máximo, estou adorando as novas descobertas. E estou me divertindo muito em resolver os exercícios no computador (Alessandra, Atividade 2). Acredito que nesse curso o professor está nos dando as ferramentas p/ construirmos nosso conhecimento sobre geometria, pois estou tendo q reavaliar meus conhecimentos (Alessandra, Chat realizado em 17/04/05).*

Apresento, a seguir, as mudanças ocorridas nos conhecimentos das professoras-alunas em decorrência das atividades e demais ferramentas usadas nos Minicursos. Optei por apresentar, nessa seção, apenas as aprendizagens ocorridas durante o tempo de realização dos Minicursos. As professoras-alunas que fizeram corretamente as atividades já no primeiro momento, e que não precisaram refazê-las por não apresentarem problemas conceituais, não estão citadas nominalmente.

Vários conceitos geométricos puderam ser construídos e/ou revistos pelas professoras-alunas durante a realização das atividades dos Minicursos. Ao longo desse item, esses conceitos construídos/reconstruídos serão apresentados em função da seqüência das atividades desenvolvidas nos dois Minicursos. Ao final, farei uma síntese dessas aprendizagens conceituais.

Conceitos como o de polígono, de diagonal de um polígono e o procedimento para o cálculo do número de diagonais de um polígono foram estudados e apropriados pelas professoras-alunas participantes nas atividades 1 e 2. Essa ampliação conceitual está ilustrada a seguir com a apresentação de excertos de algumas professoras-alunas.

A definição de polígono – atividade 1 - foi objeto de discussão entre os participantes do Minicurso 1. Algumas professoras-alunas apresentaram definições razoáveis sobre esse conceito geométrico, ou seja, descreveram um polígono utilizando uma linguagem não-científica; embora tivessem utilizado a linguagem do senso comum, os elementos

essenciais do conceito estavam presentes nas definições. Outras questionaram a existência de diferentes definições. Outras, ainda, definiram um polígono de forma incompleta.

Uma discussão importante acerca da definição de polígono originou-se a partir dos questionamentos da professora-aluna Luciane. Em diferentes momentos e com o uso das ferramentas Fórum e E-mail, o conceito de polígono pôde ser discutido e depurado pelas participantes. Os excertos seguintes demonstram, por exemplo, que a professora-aluna Luciane desconhecia a existência de polígonos complexos<sup>69</sup>.

*Quanto à definição de polígono não estou certa de que a conheço em sua totalidade. “Polígono: figura plana fechada, na qual todos os lados são compostos por linhas retas que não se cruzam”. Para mim polígono é isso. Existe algo a acrescentar? Ou algo incorreto?* (Luciane, Fórum, 08/04/05).

*Olá, sou eu de novo. Fiquei muito intrigada com o comentário feito a respeito da minha atividade I sobre a definição de polígonos ao saber que existem polígonos complexos que são cruzados, entrelaçados ou estrelados. Gostaria de saber mais sobre isso, sei que não é o assunto do curso, mas se puder me indicar alguma leitura sobre isso eu agradeceria.* (Luciane, Fórum, 22/04/05).

*Gostaria de voltar ao assunto, como não foi possível concluí-lo no bate-papo. Defini polígono como uma figura plana, fechada, cujos lados são compostos por linhas retas que não se cruzam, vários colegas do curso responderam com uma outra definição: polígono é formado por uma linha poligonal fechada. Volto a perguntar: tal definição não é um pouco complexa para se apresentar a alunos das séries iniciais? O que eles entenderiam por linha poligonal? Agora mesmo me surgiu outra dúvida ao me surpreender com a existência de polígonos complexos que são cruzados, entrelaçados ou estrelados [...]* (Luciane, Fórum, 22/04/05).

As professoras-alunas Ana Cláudia e Andressa também definiram polígono considerando o não cruzamento dos lados. Andressa cometeu alguns equívocos na classificação de figuras planas; classificou, inicialmente, circunferência, elipse e semicircunferência como figuras que apresentam as mesmas propriedades. A professora-aluna

---

<sup>69</sup> As atividades propostas nos Minicursos enfatizaram somente os polígonos simples, ou seja, aqueles cuja interseção de quaisquer dois lados não consecutivos era vazia. Apesar disso, durante as atividades, os polígonos complexos (entrelaçados ou estrelados) foram mencionados.

Elaine, apesar de apresentar uma definição razoável de polígono, cometeu alguns erros quando classificou as figuras planas apresentadas na atividade 1; ela classificou a circunferência, a elipse e a semicircunferência como polígonos.

As discussões realizadas a respeito da definição de polígono fizeram com que a professora-aluna Luciana Isabel pesquisasse em outras fontes visando à construção do conceito de polígono. O excerto seguinte ilustra esse fato.

*Quando me deparei com a primeira atividade, a qual era sobre polígono, corri para o dicionário, pois é isso que faço sempre que tenho alguma dúvida, não pensei no livro didático, mas sim no dicionário. A definição dada pelo Aurélio ao meu ver é vaga quando se trata de uma definição matemática: “Polígono: figura geométrica plana limitada por uma linha poligonal fechada (não entrelaçada)”. A partir desse conceito, mais as atividades desenvolvidas, mais as observações do professor, estou construindo uma definição própria do conceito (Luciana Isabel, Fórum, 09/04/05).*

Após as discussões virtuais acerca da definição de polígono, ficou esclarecido que nos Minicursos definiríamos polígono como sendo uma figura geométrica: a) formada por segmentos consecutivos; b) essa figura deveria ser fechada; nos polígonos simples, os lados não se cruzam; c) a classificação dessas figuras geométricas pode ser feita pelo número de lados, vértices ou ângulos internos. Também ficou esclarecido que existem diferentes definições para esse ente geométrico. As características de um polígono indicadas acima, que foram consideradas nos minicursos, estão de acordo com as definições de polígono adotadas por autores da área de Matemática, entre os quais destaco: Barbosa (1985); Machado (1994); Magina et al. (1999); Baldin e Villagra (2004).

No que diz respeito à diagonal de um polígono, algumas professoras-alunas possuíam uma definição equivocada; talvez nem soubessem o significado do termo diagonal. Com a realização das atividades, foi possível identificar tais equívocos e corrigi-los. As definições de diagonal de um polígono apresentadas pelas professoras-alunas Ângela Maria, Elaine e Luciana Isabel não estavam corretas do ponto de vista matemático; se adotássemos tais definições, um lado de um polígono poderia ser considerado como uma de suas diagonais. As demais professoras-alunas definiram adequadamente a diagonal de um polígono. Os excertos seguintes evidenciam o erro conceitual apresentado pelas três participantes; tal equívoco foi posteriormente corrigido.

*Diagonal é a linha que vai de um vértice a outro (Ângela Maria, Atividade 2).*

*Diagonal é um segmento de reta que une um vértice ao outro (Elaine, Atividade 2).*

*Diagonal é o segmento de reta que liga uma vértice a outra (Luciana Isabel, Atividade 2).*

A professora-aluna Thereza C. inicialmente não conseguiu descobrir o padrão de crescimento do número de diagonais de um polígono a partir da observação de uma tabela (Atividade 2, item 11).

*Estou fazendo a resolução da atividade 2 e na questão 11 não consegui deduzir a coluna de cálculo útil, o senhor poderia me ajudar a tirar a fixação da fórmula de diagonais para conseguir entender o que está pedindo? (Thereza C., E-Mail 14/04/05).*

Após a intervenção do professor-pesquisador e as análises efetuadas pela própria professora-aluna, a remessa de uma mensagem ao Fórum de discussão do ambiente *WebCT* evidenciou que o problema havia sido resolvido e que tal procedimento poderia ser implementado junto aos alunos de forma lúdica.

*Consegui completar a atividade 2 só hoje, e realmente foi muito interessante, pois novamente me mostrou o quanto tão pouco sei sobre os conceitos de geometria. Foi uma construção de conceitos bastante desafiadora e, foi mais gratificante ainda poder descobrir que alguns deles podiam ser trabalhados através de uma brincadeira com meus alunos e, poder aplicá-las de uma maneira lúdica, surtiu bons resultados pelos menos na minha sala (Thereza C., Fórum, 22/04/05).*

As professoras-alunas Ângela M., Elaine e Thereza C., após as atividades e com a ajuda do professor-pesquisador, definiram com maior rigor matemático o conceito de polígono regular. Suas definições iniciais apresentavam alguns problemas; esses problemas poderiam influenciar negativamente no ensino (ou a omissão) de tal conceito em situações futuras.

Ângela Maria definiu e exemplificou da seguinte forma um polígono regular:

*Um polígono é regular se tem todos os lados e todos os ângulos iguais. Exemplo, quadrado, cubo mágico, caixa de gelatina, caixa de maria mole, pacote de guardanapo de papel (Ângela Maria, Atividade 3).*

Após a correção da atividade e a análise dos comentários feitos pelo professor-pesquisador, a professora-aluna enviou uma mensagem com o seguinte conteúdo:

*Polígonos regulares tem todos os lados com a mesma medida e todos os ângulos com a mesma abertura. Professor, me desculpe, não me expliquei bem na resposta 3 da atividade 3 quanto aos exemplos; mostrei aos meus alunos a caixa de maria mole e em seguida tinha a figura plana com medida 8 cm cada lado (quadrado). Expliquei que aquela figura plana era uma face da caixa, contamos os lados da figura plana e os vértices. Daí colamos várias figuras planas, todas polígonos regulares. Montamos dois painéis, um de polígonos regulares e outro de polígonos não regulares (Ângela Maria, E-Mail 04/06/05).*

A professora-aluna Elaine apresentou inicialmente uma definição incompleta de polígono regular.

*Polígonos regulares são os que tem os lados com a mesma medida (Elaine, Atividade 3).*

Para ela, para ser regular um polígono precisava apenas apresentar os lados congruentes. Com a correção da atividade e os comentários efetuados pelo professor-

pesquisador ela ampliou a idéia desse conceito, ou seja, aprendeu que para ser regular um polígono precisa ser equilátero e equiângulo. Na resolução da atividade 9, que abordava novamente o conceito de polígono regular, Elaine mostrou que seu conhecimento específico sobre esse conceito fora construído.

*O quadrado tem os lados congruentes e os ângulos congruentes. O quadrado é equilátero e equiângulo. Um polígono convexo que tem todos os lados congruentes e todos os ângulos congruentes é um polígono regular (Elaine, Atividade 9).*

Os excertos seguintes ilustram o processo de ampliação da idéia de polígono regular da professora-aluna Thereza C. No primeiro fragmento, em um bate-papo virtual com outra professora-aluna do minicurso, Thereza C. descobre uma característica fundamental de um polígono regular.

*Então tinha feito errado mesmo... A afirmação da figura 5 é verdadeira, o polígono não é regular pois tem as medidas dos lados diferentes. É essencial... Se não fosse você ter dito eu tinha feito errado (Thereza C, Chat 01/05/05).*

Nesse outro excerto, retornando ao professor-pesquisador algumas respostas originárias da correção da atividade, a professora-aluna diz que:

*Quanto à correção da atividade 3, o senhor corrigiu exatamente o que estava me deixando preocupada, ou seja, como explicar de maneira correta as características dos polígonos, para poder passar aos alunos da forma certa; ao ver a correção pude observar a sala que fiz na minha descrição. [...] Estou aprendendo muito por aqui e a cada atividade dá pra ver o quanto faltou e ensinamentos na época em que estudava (Thereza C., E-Mail 20/05/05).*

Os conceitos de congruência e semelhança entre polígonos foram estudados pelas professoras-alunas de forma sistemática na atividade 5 do Minicurso 1. A atividade

também tinha como objetivo aplicar os dois conceitos em situações-problema. As atividades complementar 1 e 9 também exploraram o conceito de semelhança entre figuras.

A forma com que as atividades foram propostas parece ter contribuído para a ampliação das idéias que as professoras-alunas possuíam sobre os conceitos de congruência e de semelhança. Na elaboração das atividades evitou-se a apresentação das definições prontas; as professoras-alunas deveriam construir os conceitos geométricos a partir da observação, análise, experimentação e, eventualmente, com a solicitação de ajuda ao professor-pesquisador.

De modo geral, com a resolução das atividades, os dois conceitos foram sendo revistos e/ou construídos pelas professoras-alunas. Algumas, inicialmente, declararam que não se lembravam dos conceitos; outras informaram que não conheciam os conceitos de congruência e semelhança entre polígonos.

O caso da professora-aluna Thereza C. ilustra bem o processo de ampliação conceitual da congruência de polígonos. De acordo com os excertos extraídos dos relatos da professora, muito pouco ou quase nada ela sabia desse conceito.

*Não sabia nada ou então não me recordava de já ter aprendido [...] (Thereza C., Atividade 5).*

*Estarei sim participando do plantão de domingo, pois estou com dificuldades quanto a trabalhar com congruência dos polígonos, já li algumas definições e não estou conseguindo entender direito. Estou pedindo sua ajuda pra poder entender um pouco mais (Thereza C., E-Mail 12/06/05).*

*Não consigo entender direito o que ou como definir a congruência entre polígonos. Um dos pontos que nunca aprendi, então pergunto como meus alunos hoje... Como ou quando dois polígonos são congruentes? Por exemplo, no exercício 1, na hora de coincidir as figuras, elas terão que ser sobrepostas na mesma posição ou podem ser trocados os lados (virar para coincidir)? (Thereza C., Chat, 12/06/05).*

Com a realização das atividades o conceito foi sendo construído pela professora-aluna. Vale ressaltar que a superação das dificuldades conceituais ocorreu, em grande parte, em função da atitude ativa da professora-aluna na busca do aprendizado; pelo relato, ela pesquisou em livros, pediu ajuda ao professor-pesquisador e participou de um bate-papo virtual de esclarecimentos de dúvidas. Características como essas devem estar presentes nos perfis de alunos que freqüentam cursos à distância.

*A aprendizagem do conceito em si, de que a congruência se caracteriza pela correspondência dos lados dos polígonos, ou seja, quando coincidem em todos os pontos e o mais importante: que no exercício de sobreposição os polígonos podem se movimentar. Fiquei ansiosa pois não conseguia entender, pesquisei nos livros e tinha dificuldades em assimilar o conteúdo. Foi quando pedi ajuda ao professor e com a explicação dada foi possível entender e realizar a atividade. (Thereza C., Atividade 5). Agora consegui entender, e é bem mais fácil do que imaginava... Por que será que tentamos complicar as coisas? (Thereza C., Chat 12/06/05).*

A professora-aluna Thereza C. também ampliou a idéia que tinha sobre semelhança entre figuras. A resolução da atividade complementar 1, do segundo Minicurso, possibilitou a discussão sobre o conceito de semelhança entre figuras. A resolução inicial da citada atividade pela professora-aluna Thereza C. apresentou alguns problemas conceituais graves; ela havia concluído, de forma equivocada, que os três pares de figuras eram semelhantes. Uma análise detalhada do excerto seguinte evidencia a confusão conceitual feita por tal professora-aluna.

*Observando as figuras, pude notar serem todas semelhantes quanto aos elementos que as compõem, mas diferem na forma de como foram apresentadas.*

*Nas figuras 1a e 1b, a figura 1b está maior e seus elementos foram esticados lateralmente, ou seja, os elementos apesar de semelhantes estão mais largos.*

*Nas figuras 2a e 2b, a figura 2a teve seus elementos achatados.*

*Nas figuras 3a e 3b, não semelhantes apenas no tamanho; a 3b é maior que a 3a (Thereza C., Atividade Complementar 1).*

Com as interações efetuadas no ambiente virtual *WebCT*, a professora-aluna Thereza C. foi construindo o conceito de semelhança do ponto de vista matemático. Os trechos seguintes ilustram o processo de formação conceitual vivenciado pela professora-aluna Thereza C.

*Olá professor. Espero que agora esteja mostrando que entendi o conceito de semelhança. Foi bom retomar com eles (alunos) o conceito e mostrar que também erro, eles valorizam mais o trabalho. E analisando a fundo o modo que tinha feito, realmente havia considerado semelhante como igual [...]* (Thereza C., Atividade Complementar 1).

*Depois que me enviou o comentário que fui observar que deveria analisar a semelhança, então todas ficavam diferentes e como disse, acabei induzindo meus alunos da forma como eu estava observando. Depois do seu comentário e analisando o que havia feito vi que era assim; agora posso te garantir que não há mais indecisões* (Thereza C., Chat realizado em 14/09/05).

*Estava realmente equivocada com o conceito semelhante-igual, mas agora já está tudo bem claro e o trabalho com os alunos foi bem construtivo, trabalhamos com figuras na informática e depois no papel* (Thereza C., Chat realizado em 25/09/05).

*Observando as figuras, apenas as figuras 3a e 3b são semelhantes, pois a correspondência entre os elementos, têm a mesma razão. Nas demais figuras, os elementos não conservam essa proporção, por isso não são semelhantes* (Thereza C., Atividade Complementar 1).

As professoras-alunas Ana Cláudia e Eliana M. evidenciaram que desconheciam os conceitos de congruência e semelhança entre polígonos. No início das atividades foi possível identificar que elas confundiam congruência com semelhança; tais professoras-alunas não tinham percebido que a congruência é um caso particular da semelhança. O excerto seguinte, extraído da resolução de uma dessas professoras-alunas, ilustra essa confusão conceitual.

*Encontramos a semelhança<sup>70</sup> na forma do teto (laje) com a forma do chão da sala de aula. Classificaria essa forma como um retângulo com 4 lados, 4 vértices, 4 ângulos internos e 4 ângulos externos* (Eliana M, Atividade 5).

As mesmas professoras-alunas puderam ampliar a idéia que tinham sobre semelhança entre figuras principalmente com o desenvolvimento da atividade complementar 1. No início dessa atividade, as duas professoras-alunas haviam afirmado, de forma

---

<sup>70</sup> Aqui seria mais adequado dizer congruência. Analisando a resolução de todas as atividades, incluindo os exercícios relacionados ao conhecimento pedagógico do conteúdo, que será discutido na próxima seção, foi possível perceber que os conceitos de congruência e semelhança eram considerados sinônimos para as professoras-alunas.

equivocada, que todos os pares de figuras mostrados eram semelhantes. Elas não estavam observando os critérios matemáticos para a semelhança entre figuras, ou seja, as figuras deveriam ter os ângulos internos congruentes e os lados proporcionais. Para a verificação da semelhança entre as figuras, elas poderiam traçar um par de segmentos quaisquer correspondentes nas duas figuras e verificar que a razão entre os seus comprimentos seria a mesma.

*Todos os pares das figuras são semelhantes, mas ao serem ampliadas foram distorcidas, mas ainda continuam semelhantes (Ana Cláudia, Atividade Complementar 1).*

*Para mim todas as figuras são semelhantes, por serem a mesma figura, porém distorcidas pelos seus tamanhos (Eliana M., Atividade Complementar 1).*

Com a correção da primeira atividade complementar e da atividade 9, e a troca de mensagens eletrônicas, as professoras-alunas parecem ter formado o conceito de semelhança entre figuras planas. Evidências das aprendizagens podem ser percebidas nos dois excertos seguintes.

*A figura 1 a e 1 b, 2 a e 2 b não são semelhantes, são parecidas porque ao serem ampliadas e reduzidas foram distorcidas, mudando assim algumas de suas características, elas não continuaram com a mesma proporção. A figura 3 a e 3 b é semelhante, porque ao ser ampliada a figura 3b continuou com a mesma característica, mesma proporção da figura 3 a (Ana Cláudia, resolução da atividade complementar 1 após as intervenções do professor-pesquisador).*

*São semelhantes, porque apesar de seus lados não possuírem as mesmas medidas, seus ângulos internos possuem as mesmas medidas (Eliana M., resolução da atividade 9).*

Essas duas professoras-alunas também ampliaram a compreensão conceitual de congruência entre figuras. O excerto seguinte apresenta a idéia de congruência formada pela professora-aluna Ana Cláudia; ele assemelha-se muito à descrição feita por Eliana M.

*Não me lembrava de congruência, além da dica que o senhor nos deu, tive que pesquisar [...] Que figuras geométricas congruentes coincidem todos os seus pontos (lados, vértices e ângulos), que eles são correspondentes (Ana Cláudia, Atividade 5).*

A professora-aluna Luciana Isabel também ampliou sua compreensão relativa ao conceito de semelhança entre figuras. Na primeira resolução da atividade complementar 1 ela havia demonstrado incertezas no que tange ao conceito de semelhança.

*Primeiramente pensei que os três pares de figuras apresentados eram semelhantes, depois analisando melhor conclui, mas não sei se estou certa, penso que somente são semelhantes os pares de figuras 1 e 3, pois elas apresentam as mesmas formas e embora tenham sido ampliadas, não perderam os padrões. As figuras 3 são semelhantes com certeza, pois ao ser ampliada de A para B, houve uma proporcionalidade. Agora as figuras 2, embora sejam dois quadriláteros (retângulos), aparentemente não há proporcionalidade. Esta figura ficou meio confusa para ser classificada como semelhante ou não (Luciana Isabel, primeira resolução da Atividade Complementar 1).*

Com as interações virtuais estabelecidas por meio do ambiente *WebCT* com o professor-pesquisador, Luciana Isabel possivelmente ampliou sua compreensão sobre o conceito de semelhança entre figuras.

*Após conversa com o professor e uma boa observação das figuras propostas, afirmo com certeza que somente as figuras 3 são semelhantes, pois ao ser ampliada de A para B, houve uma proporcionalidade, além do mais a ampliação não perdeu seu padrão, mesmo com tamanhos diferentes deve haver uma correspondência de todos os pontos da figura, o que não acontece na figura 1, que foi esticada, e na figura 2, que foi deformada (Luciana Isabel, segunda resolução da Atividade Complementar 1).*

Um dado interessante foi observado nas resoluções do item 4 da atividade 5. Nesse item, as professoras-alunas deveriam utilizar o conceito de congruência para a resolução de um problema de distância entre um barquinho e a margem de um rio. Como foram fornecidas informações que possibilitariam a verificação da congruência entre os dois triângulos indicados na figura, onze professoras-alunas (Alessandra, Andressa, Ângela Maria, Cássia, Elaine, Eliana S, Luciana Isabel, Luciane, Rose Meire, Simoni e Thereza C) conseguiram descobrir a distância. Entretanto, quando questionadas sobre a maneira usada para resolver esse mesmo problema sem que alguma medida fosse fornecida, nenhuma foi capaz de descrevê-la com precisão.

A proposta do item 4 era utilizar o conceito de congruência entre triângulos em um problema de aplicação sem, no entanto, discutir os critérios de congruência de triângulos, como por exemplo, o critério ALA (ângulo, lado e ângulo). As professoras-alunas deveriam descobrir a distância do barquinho até a margem, imaginando um triângulo no rio, traçando um triângulo em terra firme, congruente ao imaginado, e determinando as medidas de seus lados. Garantindo-se a congruência dos dois triângulos e obtendo-se as medidas do triângulo construído em terra firme, seria possível determinar a distância solicitada. É importante destacar que a formulação/resolução desse problema é atribuída a Tales, mas estudos mais recentes questionam essa atribuição indicando que não há evidências científicas que comprovem esse fato<sup>71</sup>.

A apresentação do método utilizado para resolver o problema do barquinho foi feita às professoras-alunas pelo professor-pesquisador por meio da ferramenta Fórum do ambiente virtual de aprendizagem *WebCT*. Percebendo que tal problema não estava sendo resolvido por elas, mesmo com o envio de algumas dicas, inseri a solução no Fórum da atividade 5. A mensagem enviada pela professora-aluna Alessandra sinalizou para a necessidade da inclusão da solução do problema no Fórum. Talvez, analisando a resolução, as professoras-alunas possam ter compreendido a solução do problema. O excerto seguinte, representativo das opiniões de todas as professoras-alunas, motivou a inserção da solução do problema no ambiente virtual.

---

<sup>71</sup> Informação oferecida pela Professora Dra. Cármen Lúcia Brancaglioni Passos durante o exame de qualificação. Não foi possível localizar referências bibliográficas para discutir de forma mais aprofundada essa questão.

*Olá professor Evandro! Em seu e-mail você nos pede uma revisão das atividades e a apresentação de nossas dúvidas. Eu não consegui realizar o exercício do barquinho. Penso que se não é dada uma medida, que outro parâmetro poderia ser usado para solucionar esse problema? Por favor me ajude a compreender melhor esse exercício (Alessandra, Fórum, 15/11/05).*

De modo geral, os dados relativos à compreensão do conceito de semelhança entre polígonos pelas professoras-alunas foram satisfatórios. Nove delas definiram adequadamente a semelhança entre polígonos e resolveram corretamente os exercícios relacionados a esse conceito geométrico. Apenas quatro professoras-alunas não apresentaram, na resolução inicial da atividade, definições precisas sobre a semelhança; apesar de terem demonstrado dificuldades com a redação da definição, essas quatro professoras-alunas resolveram corretamente a maior parte dos exercícios propostos.

Os erros conceituais cometidos nas resoluções dos itens que envolveram o conceito de semelhança entre polígonos foram corrigidos pelo professor-pesquisador e esclarecidos às professoras-alunas com o uso de diferentes ferramentas do ambiente *WebCT*, entre as quais destaco: a ferramenta de submissão de atividades, pela qual os arquivos digitais eram recebidos e enviados após minuciosa correção; os chats realizados no período compreendido entre a liberação e o término do prazo da atividade; o fórum de discussão; os e-mails trocados entre o professor-pesquisador e cada uma das professoras-alunas.

Os excertos seguintes ilustram algumas “definições” de semelhança entre polígonos apresentadas pelas professoras-alunas Alessandra, Andressa e Luciane. É possível perceber que são expressões que apresentam razoavelmente as condições para a existência da semelhança entre polígonos.

*Duas figuras são semelhantes quando elas têm a mesma forma com medidas correspondentes congruentes, ou seja, quando uma é uma ampliação ou redução da outra. Isto significa que existe uma proporção constante entre elas sem ocorrência de deformação. A figura final e a figura original são chamadas figuras semelhantes. Quando duas figuras são semelhantes uma delas é uma ampliação ou redução da outra. Podemos utilizar essa regra para outros polígonos devemos observar se eles têm os ângulos geometricamente iguais e os comprimentos dos lados correspondentes proporcionais (Alessandra, Atividade 5).*

*Para saber se os polígonos são semelhantes é necessário verificar se possuem: o mesmo número de lados; os ângulos internos correspondentes congruentes; seus lados homólogos proporcionais (Andressa, Atividade 5).*

*Dois polígonos são semelhantes se os seus ângulos internos possuírem a mesma medida e os lados correspondentes forem proporcionais. Acredito que esta regra seja válida para todos os polígonos, pois em todos os polígonos podemos verificar a medida dos ângulos e dos lados (Luciane, Atividade 5).*

A definição de triângulo não representou problema para as professoras-alunas. Todas conseguiram definir triângulo corretamente. O reconhecimento de seus elementos – vértices, lados, ângulos internos e externos – também não resultou em erros graves (algumas apenas nomearam os elementos de um triângulo sem fazer uso da notação convencional).

No que diz respeito à condição para a construção de um triângulo, duas professoras-alunas, no momento da resolução da atividade, demonstraram desconhecer tal condição. Os excertos seguintes ilustram esse desconhecimento.

*O triângulo não fica preciso, pois a medida da soma dos dois lados menores é maior que a medida do maior, não sendo possível formar o triângulo (Ana Cláudia, Atividade 6).*

*Talvez exista uma regra para isso (condição de existência de triângulos), mas eu desconheço (Simoni, Atividade 6).*

Apesar do desconhecimento da regra para a construção de triângulos a partir das medidas de três segmentos, as próprias professoras-alunas, provavelmente em função da forma como as atividades foram propostas, conseguiram ampliar seus conhecimentos conceituais a respeito da construção de triângulos. Os excertos seguintes ilustram a compreensão da condição para a construção de um triângulo adquirida após a resolução da atividade.

*A condição para a existência de um triângulo é que a soma das medidas dos dois lados menores sejam maior que a medida do lado maior (Ana Cláudia, Atividade 6).*

*A condição para a existência de um triângulo é que a soma de seus dois lados menores seja sempre maior que a medida do lado maior (Simoni, Atividade 6).*

Em relação à classificação de triângulos – quanto aos lados e quanto aos seus ângulos internos – as professoras-alunas demonstraram dominar satisfatoriamente os critérios para os agrupamentos. Todas as professoras-alunas realizaram corretamente as atividades propostas sobre a classificação de triângulos.

Uma discussão interessante ocorreu durante o desenvolvimento da atividade 7, que envolvia a classificação de triângulos. A atividade solicitava também a definição de ângulo reto, agudo e obtuso. Todas as professoras-alunas definiram um ângulo reto como aquele que tem medida igual a  $90^\circ$ ; o ângulo agudo foi chamado por elas como aquele que mede menos de  $90^\circ$ . Duas definições de ângulo obtuso foram apresentadas pelas professoras-alunas; para algumas, um ângulo obtuso tem medida maior que  $90^\circ$  e menor que  $180^\circ$ ; para outras, bastava dizer que um ângulo é obtuso se ele mede mais de  $90^\circ$ .

Após uma discussão realizada via ferramenta Fórum do ambiente *WebCT*, com posicionamentos favoráveis às duas definições, uma professora-aluna enviou a seguinte mensagem eletrônica:

*Apesar de ter definido ângulo obtuso aquele com medidas entre  $90^\circ$  e  $180^\circ$ , por achar ser mais completa, coloco uma segunda situação no meu modo de pensar. Se definir como obtuso um ângulo maior que  $90^\circ$  somente, conseguiria trabalhar melhor com triângulos, pois não existe triângulo se a medida do ângulo for de  $180^\circ$ . Também porque se aprofundarmos essas noções, teremos que a soma das medidas dos ângulos internos de um triângulo é igual a  $180^\circ$ . Então na minha concepção, optar por definir apenas como obtuso o ângulo maior que  $90^\circ$  proporciona um estudo mais interessante sobre ângulos e triângulos, na descoberta do conhecimento por parte dos alunos (Thereza C., Fórum, 19/09/05).*

A última mensagem postada na ferramenta Fórum relativa a essa atividade foi do professor-pesquisador. Nela, ficou definido que o ângulo obtuso mede mais de  $90^\circ$ ; também foi esclarecido que essa definição não geraria problema com a definição de triângulo obtusângulo, uma vez que deveria ser levada em conta a condição de existência de um triângulo e a propriedade da soma das medidas dos ângulos internos de um triângulo qualquer. Como não houve novas manifestações por meio do fórum da atividade, possivelmente as participantes tenham fechado a questão a respeito da definição do ângulo obtuso.

O conceito de altura de um triângulo também pôde ser estudado pelas professoras-alunas durante a realização do segundo minicurso. Esse estudo possibilitou, principalmente para as professoras-alunas Alessandra, Ana Cláudia, Eliana M e Thereza C., a ampliação da compreensão que tinham sobre tal conceito.

A professora-aluna Alessandra declarou que sentiu dificuldades para a realização da atividade que envolveu o conceito de altura. Em seu relato ela informou que não havia estudado tal conceito anteriormente ao minicurso e que só fez a atividade após a indicação da bibliografia. É importante destacar que, após a conclusão da atividade, Alessandra resolveu corretamente os exercícios sobre a altura de triângulo.

*Confesso que senti dificuldades para a realização da atividade, só consegui realizá-la depois que o professor sugeriu a bibliografia (Alessandra, resolução da atividade).*

*Fico até envergonhada, pois não estudei altura de triângulos e fico até sem saber qual a série que é mais trabalhada essa atividade (Alessandra, Chat realizado em 25/09/05).*

A professora-aluna Ana Cláudia também informou que possuía poucos conhecimentos sobre altura de triângulos. Ela mencionou também que, mesmo tendo poucos conhecimentos geométricos, considerava a Geometria muito importante, pois ela estava presente em diversos setores.

*Professor, a geometria é fundamental para o nosso dia-a-dia. Ela está presente na cartografia, nas artes, na arquitetura, enfim é importante para a criança compreender o espaço em que ela vive, respira, se move. Só que fui uma das crianças que não aprendi a importância da geometria e senti um*

*pouco de dificuldade ao resolver essa atividade sobre altura de um triângulo. Tive que pesquisar bastante e creio que há atividades erradas (Ana Cláudia, Atividade 8).*

A resolução da atividade 8 pela professora-aluna Ana Cláudia apresentou alguns problemas na identificação e nomeação de algumas alturas relativas a lados de triângulos. É possível que, com a realização da atividade e as observações feitas pelo professor-pesquisador na correção, Ana Cláudia tenha ampliado seu conhecimento do conteúdo geométrico altura de um triângulo.

A professora-aluna Eliana M. apresentou problemas na resolução da atividade 8 muito parecidos com os apresentados pela professora-aluna Ana Cláudia. Ela também informou que sentiu dificuldades para a realização da atividade sobre altura de triângulos. Os erros encontrados na resolução da atividade foram corrigidos e possivelmente Eliana M. tenha percebido seus equívocos. Apesar das falhas na resolução da atividade, a professora-aluna pesquisou a respeito do conceito estudado e talvez tenha compreendido o significado dele.

*Como senti um pouco de dificuldade para realizar essa atividade resolvi pesquisar mais sobre altura de um triângulo para que quando eu vá ensinar aos meus alunos eles compreendam (Eliana M., Atividade 8).*

A professora-aluna Thereza C. também ampliou a sua compreensão sobre o conceito altura de triângulo. A realização da atividade proporcionou uma reflexão sobre seus erros conceituais e pode ter contribuído para a depuração do conceito estudado.

Thereza C. escreveu, de forma equivocada, que em um triângulo obtusângulo duas alturas se encontram na região interior do triângulo.

*Consegui efetuar a construção traçando uma perpendicular de cada vértice ao seu lado oposto, e como características pude observar que por ser um triângulo obtusângulo, uma de suas alturas é medida no prolongamento do segmento BC e as demais na área interna do triângulo e também observei essas duas, se cruzam (Thereza C., Atividade 8).*

Em outro item da atividade 8 a professora-aluna Thereza C. se equivocou novamente dizendo que os triângulos formados na região interior do triângulo acutângulo apresentado na atividade, originários dos traçados das três alturas, eram todos semelhantes. Excluindo esse erro, a professora-aluna percebeu que as três alturas do triângulo acutângulo se cruzavam e a interseção delas determinava um ponto chamado ortocentro.

*Elas se cruzam num mesmo ponto que pesquisei e aprendi ter o nome de ortocentro e, não sei se é correto dizer, mas na área interna, observando a partir desse ponto onde as alturas se cruzam, formam-se vários triângulos semelhantes ao triângulo DEF (Thereza C., Atividade 8).*

Analisando a correção da atividade 8, a professora-aluna Thereza C. escreveu, via e-mail, que seus erros haviam sido corrigidos e que os conceitos tinham sido assimilados.

*Olá professor... Li a correção da atividade 8, o que disse em relação a formarem triângulos menores e semelhantes, foi uma colocação observada por meus alunos, e coloquei na avaliação para que orientasse se seria uma afirmação correta. Não medimos, fiz uma construção, aí sim maior e semelhante de cada triângulo, e ao traçar os segmentos, formavam triângulos semelhantes ao triângulo maior, tanto que coloquei que não sabia se é correto afirmar que... mas não se preocupe, consegui entender sim todos os itens da atividade sem problemas... e agora com a correção, tenho uma estrutura suficiente para discutir com eles se está certo ou não dizer isso, agora medindo e explorando cada característica dos triângulos que se formam ao traçar os segmentos que determinam as alturas. [...] Entendi sim que o segmento não pertence ao triângulo, acho que minha confusão está em descrever a forma como observei e descrevi na resposta (Thereza C., E-Mail, 15/10/05).*

O desenvolvimento da atividade 9 do minicurso 2 possibilitou para as professoras-alunas Alessandra, Andressa, Cássia, Rose Meire e Simoni aprendizagens relacionadas à utilização do transferidor e, conseqüentemente, à medição de ângulos internos de uma figura geométrica plana.

Na resolução da atividade 9 Alessandra informou que sua maior dificuldade era utilizar o transferidor para medir os ângulos internos de um quadrilátero; essa dificuldade

a estava impossibilitando de resolver corretamente o item relacionado à medição desses ângulos.

*Eu tive mais dificuldade no exercício 5 em medir os ângulos utilizando o transferidor (Alessandra, Atividade 9).*

*Professor eu tenho dificuldades em utilizar o transferidor. Não estou sabendo resolver o exercício 5 da atividade 9. [...] Eu tenho dificuldade para medir os ângulos [...] (Alessandra, Chat realizado em 16/10/05).*

Após os esclarecimentos efetuados pelo professor-pesquisador, via chat, a respeito da forma correta de utilização do transferidor, Alessandra informou que havia se lembrado do uso e que a resolução ficaria mais fácil. Sua resolução ficou correta. Os excertos seguintes ilustram esse fato.

*Ótimo professor era para relembrar, obrigada. Agora ficou mais fácil (Alessandra, Chat realizado em 16/10/05).*

*Eu estou aprendendo muito, achei o máximo conseguir me recordar de como utilizar o transferidor (Alessandra, Chat realizado em 20/10/05).*

As professoras-alunas Andressa e Cássia também disseram que suas principais dificuldades estiveram relacionadas ao uso correto do transferidor. Andressa, apesar das dificuldades, resolveu corretamente a atividade relacionada à medição dos ângulos internos de dois quadriláteros e de seus lados para a verificação da semelhança entre as duas figuras.

*Eu tive dificuldade no exercício 5 no qual era preciso usar o transferidor para achar os ângulos (Andressa, Atividade 9).*

Cássia, em função da imprecisão de suas medidas, não apresentou a resposta correta no que tange à semelhança das figuras. Ela também explicitou que não sabia utilizar o transferidor para medir ângulos, não o usava em suas aulas e que havia pesquisado sobre o uso desse instrumento de medida.

*Eu tive um pouco de dificuldade para resolver parte do item 5, quando precisei utilizar o transferidor, pois não aprendi a usá-lo enquanto estudante e como professora também não faço uso do mesmo em minha 1ª série. Para resolver esta dificuldade eu pesquisei em livros à maneira correta de usar o transferidor e sanei esta dúvida, além de adquirir um novo conhecimento (Cássia, Atividade 9).*

Numa mensagem encaminhada ao Fórum de discussão da atividade, mostrou que realmente adquiriu conhecimentos sobre a utilização do transferidor e sobre a semelhança de figuras planas. Entretanto, Cássia tinha outras dúvidas que ainda precisavam ser dirimidas. Ela questionou a possível causa de seu erro na resolução da atividade sobre semelhança e sua capacidade para ampliar outras figuras.

*Olá, professor e colegas. Eu fui uma das professoras cujas medidas dos lados não ficou proporcional, apesar de aparentemente achar as figuras semelhantes e ter entendido o conceito apresentado. Será que essa diferença de medida pode ser alguma falha na impressão da figura? Hoje tornei a medir as figuras novamente e não obtive medidas diferentes das que coloquei na atividade. Eu gostei da atividade, mas eu acho que não saberia realizar a ampliação, teria que estudar um pouco o assunto<sup>72</sup> (Cássia, Fórum 06/11/05).*

As professoras-alunas Rose Meire e Simoni informaram suas dificuldades para utilizar o transferidor na resolução do item 5 da atividade 9. Rose Meire, apesar das dificuldades, resolveu corretamente o item; ela apenas informou que inicialmente se confundiu um pouco para manusear o instrumento de medida. A professora-aluna Simoni, que não resolveu corretamente a atividade em função de imprecisões nas medidas efetuadas, citou em sua resolução que encontrou dificuldades para o uso do transferidor e também apontou

---

<sup>72</sup> As dúvidas foram sanadas com a interferência do professor-pesquisador.

alguns problemas relacionados à sua história escolar com a Geometria. Além disso, fez algumas considerações a respeito da atividade e dos conhecimentos adquiridos após sua integralização.

*Particularmente, minha maior dificuldade deu-se na resolução do item 5, quando precisei utilizar o transferidor. Devido ao fiasco no ensino da geometria quando eu ainda era estudante, eu nunca gostei muito disso, não aprendi na época e depois que me tornei professora, não me sentia estimulada a trabalhar com isso. Ficou meio traumático... Apesar disso, eu uso sempre nas séries em que leciono, mas apenas aquilo que consta no livro didático. Não tenho criatividade ou não me sinto estimulada a bolar novas formas de utilização. Acho que acaba ficando meio teórico demais. Sobre a abordagem metodológica desta atividade, considerei-a bastante interessante, pois foi proposta de maneira clara, objetiva e de fácil entendimento. Interessante também foi poder relembrar os conceitos já vistos nesse minicurso, pois foi uma prova para eu ver se tinha realmente compreendido tudo aquilo que foi trabalhado aqui. E posso dizer que assimilei tudo sim... Que bom! (Simoni, Atividade 9).*

A implementação da atividade 10 possibilitou às professoras-alunas o estudo de paralelogramos e trapézios. Com a atividade, elas puderam rever alguns conceitos que já dominavam e ampliar a compreensão desses dois objetos geométricos e de suas propriedades.

O item 6c da atividade 10 provocou dúvidas nas professoras-alunas Alessandra, Luciana Isabel, Luciane e Rose Meire. Esse item pretendia que concluíssem que um quadrado poderia ser considerado um retângulo e um losango. Suas dúvidas foram encaminhadas ao professor-pesquisador por e-mail; as professoras-alunas não estavam conseguindo compreender que o quadrado tem as características do retângulo e do losango. Todas as dúvidas foram esclarecidas pelo professor-pesquisador respondendo as mensagens eletrônicas. O excerto seguinte apresenta o e-mail enviado por uma dessas professoras-alunas com a sua dúvida.

*Em relação a atividade 10 estou em dúvida no exercício 6c. [...] Sei que a atividade tem que ser entregue dia 24, mas falta esse item do exercício. Peço sua ajuda (Alessandra, E-Mail 22/11/05).*

Além da dúvida relacionada ao item 6c, a professora-aluna Luciana Isabel cometeu alguns erros na observação de algumas características dos três trapézios apresentados no item 10. Ela citou que eles possuíam dois lados paralelos, mas se equivocou ao mencionar que nenhum dos três possuía dois lados congruentes; o quadrilátero IJKL apresentado no item 10 era um trapézio isósceles.

*Esses quadriláteros apresentam 2 lados paralelos e 2 lados não paralelos e não apresentam lados congruentes (Luciana Isabel, Atividade 10).*

Com a correção da atividade e os esclarecimentos enviados por e-mail pelo professor-pesquisador, ela teve oportunidade de observar mais detalhadamente os quadriláteros, notando as suas características e ampliando a compreensão conceitual.

*Clareou um pouco meu pensamento, mas ainda fiquei confusa, enviei a atividade 10 para que não houvesse atraso, fiz umas anotações [...] Após a sua correção, retorno com minhas considerações. Li o texto como sugeriu, me ajudou, mas não sei se me expressei corretamente. Achei essa atividade um pouco difícil, mas nada que não desse para resolver. A metodologia utilizada contribuiu muito para os meus conhecimentos, pois eu conhecia o quadrado, o retângulo e o losango, mas não considerava-os um paralelogramo (Luciana Isabel, E-Mail 23/11/05).*

A professora-aluna Luciane, além da dúvida relacionada ao item 6c, também explicitou suas dificuldades para a resolução do item 8 da atividade 10. Sua mensagem postada no Fórum da atividade 10 demonstrou seu interesse em aprofundar seus conhecimentos sobre paralelogramos para um possível aprimoramento de sua prática pedagógica.

*Tive alguma dificuldade na resolução do item 8 quanto a identificação de estrutura de paralelogramo em objetos e mecanismos e principalmente em identificar como é utilizado e como funciona. Acho que esse item é muito interessante, pois pode tornar o ensino dos paralelogramos mais interessante aos*

*alunos. Por isso gostaria de saber os objetos e os mecanismos encontrados por vocês para enriquecer meus conhecimentos e meus exemplos em sala de aula (Luciane, Fórum, 23/11/05).*

A mensagem postada pelo professor-pesquisador no Fórum da atividade 10, em resposta à Luciane, pode ter contribuído para a ampliação de seus conhecimentos sobre a estrutura e a utilização de paralelogramos em atividades cotidianas e, também, para a ampliação de conhecimentos das demais professoras-alunas.

*Olá Luciane e demais professoras! Existem diversos objetos ou mecanismos que utilizam a estrutura do paralelogramo. Neles, o paralelismo influencia em seu funcionamento e em sua praticidade. Em determinados objetos ou mecanismos, sua estrutura em forma de paralelogramo possibilita que uma parte se mova de forma paralela à outra. Exemplos: balanços existentes em parques infantis, algumas caixas de ferramentas utilizadas por marceneiros ou mecânicos, alguns tipos de portas e janelas, algumas régua utilizadas por engenheiros e arquitetos, pantógrafos, o funcionamento de pára-brisas etc. Seria interessante a realização de uma pesquisa para que os alunos encontrem outros objetos ou mecanismos. É isso aí pessoal! (Evandro, Fórum, 23/11/05).*

Outro aspecto importante que pode ter contribuído para a ampliação de conhecimentos específicos relacionados aos paralelogramos e trapézios foi a inserção, na página principal do Minicurso, de demonstrações de propriedades relacionadas às diagonais e aos ângulos internos de alguns quadriláteros. Essas demonstrações foram feitas pelo professor-pesquisador e pela professora-aluna Luciane, que foi incentivada e auxiliada durante as elaborações das demonstrações. Mesmo não tendo encontrado evidências claras a respeito das contribuições dessas demonstrações para a ampliação dos conhecimentos específicos das demais professoras-alunas, é possível que elas, ao analisarem tais demonstrações, tenham percebido que para fazer generalizações a respeito de propriedades de figuras geométricas é imprescindível a realização das demonstrações relativas a tais propriedades.

O desenvolvimento das atividades geométricas propostas nos dois Minicursos fez com que as professoras-alunas participantes aprendessem, reconstruíssem e/ou ampliassem a compreensão que tinham sobre: figuras planas; critérios de classificação de

figuras planas; polígonos, seus elementos e maneiras para se determinar o número de diagonais; polígonos regulares; perímetro de polígonos e transformação de unidades de medidas de comprimento; congruência e semelhança entre polígonos; triângulos, seus elementos, sua condição de existência a partir de três segmentos, sua classificação e suas alturas; quadriláteros, seus elementos e propriedades, com ênfase nos paralelogramos e trapézios.

Em termos gerais, os dados apresentados e analisados indicam que os minicursos contribuíram para que as professoras-alunas participantes fossem ampliando sua compreensão a respeito dos conceitos geométricos abordados. A proposição das atividades geométricas, as interações virtuais efetuadas por meio do ambiente *WebCT*, entre as quais destaco as discussões efetuadas por meio da ferramenta Fórum, os chats e os e-mails, os esclarecimentos de dúvidas pelo professor-pesquisador, sua presença (virtual) constante, entre outros aspectos, foram determinantes para que todas as professoras-alunas ampliassem seus conhecimentos específicos sobre polígonos e conceitos a eles relacionados.

A ampliação conceitual em conteúdos geométricos analisada nessa seção influenciou de maneira significativa as formas com que as professoras-alunas passaram a conceber e desenvolver o ensino de Geometria nas séries iniciais. Como analisarei na próxima seção, as professoras-alunas começaram a inovar o ensino de Geometria. Concomitantemente à aquisição de novos conhecimentos específicos de Geometria, as professoras-alunas participantes dos minicursos foram adquirindo maior segurança para a proposição de atividades geométricas inovadoras, que não se limitavam às propostas em livros didáticos das séries iniciais. Algumas participantes até incluíram em seus planejamentos e práticas pedagógicas conceitos que antes não eram ensinados, por desconhecimento ou insegurança.

Considero que alterações significativas nas práticas pedagógicas só podem ocorrer quando os professores se sentem seguros para desenvolver os conteúdos específicos; tal segurança pode ser alcançada com o domínio desses conteúdos específicos. Em função disso, a aprendizagem proporcionada pelos Minicursos, com ênfase para a forma como eles foram concebidos e desenvolvidos, foi essencial para a melhoria da atuação das professoras-alunas no que diz respeito ao ensino de Geometria. Essa influência continuará a ser discutida na próxima seção.

## 6.2 Aprendizagens relacionadas ao Conhecimento Pedagógico do Conteúdo de Geometria

Para bem ensinar, os professores precisam saber mais do que o conteúdo específico (WILSON, SHULMAN e RICHERT, 1987; SHULMAN, 1986, 1987; GARCÍA, 1999; PONTE, OLIVEIRA e VARANDAS, 2003; TARDIF, 2006; SZTAJN, 2002; PAIVA, 2002). Considerando a base de conhecimento para o ensino, Shulman destaca também o conhecimento pedagógico geral e o pedagógico do conteúdo, além do conhecimento do contexto, dos alunos entre outros.

Naturalmente o conteúdo pedagógico geral importa para o ensino, mas o interesse desse trabalho está em analisar como as professoras-alunas aprenderam/reaprenderam a ensinar Geometria durante os Minicursos e que alterações incluíram em suas práticas pedagógicas. Em função das narrativas das professoras-alunas, apresento, a seguir, as aprendizagens do conhecimento pedagógico do conteúdo, considerando a área de Geometria.

A proposta dos Minicursos procurou associar intimamente dois tipos de conteúdos: o específico de Geometria e o relacionado à forma de ensiná-la. Essa organização foi importante, como se verá, pois possibilitou a aprendizagem de conceitos com a prática efetiva em sala de aula, inclusive com a experimentação de atividades diferentes das que comumente são encontradas em livros didáticos.

Considerando que a aprendizagem do adulto se relaciona ao prático mais do que ao teórico e que o interesse era a formação de professores das séries iniciais que não têm nos cursos de formação disciplinas voltadas especificamente para a aprendizagem dos conceitos matemáticos, mais importante se faz essa associação.

A ampliação dos conhecimentos específicos de Geometria, relativos aos conteúdos abordados nas atividades dos Minicursos, possibilitou que as professoras-alunas adquirissem maior liberdade e segurança para a transformação desses conhecimentos com a finalidade de ensiná-los.

A resolução das atividades geométricas propostas nos minicursos, a análise das correções feitas pelo professor-pesquisador, as discussões virtuais de conteúdos específicos e didáticos efetuadas por meio da ferramenta Fórum do ambiente *WebCT*, os esclarecimentos de dúvidas via e-mail e chats, as pesquisas externas – em livros, Internet e outras fontes - feitas pelas participantes a partir de necessidades percebidas durante os Minicursos, a presença

virtual constante do professor-pesquisador oferecendo suporte às participantes, entre outros aspectos, contribuíram para a ampliação da base de conhecimento para o ensino de Geometria das professoras-alunas que participaram dos minicursos.

Durante a participação nos Minicursos, as professoras-alunas tiveram a oportunidade de construir conhecimentos específicos de Geometria e desenvolver formas de ensino de conteúdos geométricos adequadas às especificidades de cada tema e às características de seus alunos. As participantes puderam vivenciar aspectos importantes do processo de raciocínio pedagógico descrito por Wilson, Shulman e Richert (1987), que descrevem a transformação dos conhecimentos específico e pedagógico geral para o conhecimento pedagógico do conteúdo, utilizado no ato de ensinar.

As contribuições dos Minicursos relacionadas à ampliação do conhecimento pedagógico do conteúdo geométrico serão apresentadas e analisadas a seguir. As análises terão como referência as narrativas das professoras-alunas, as suposições e hipóteses que levantaram sobre a adequação de determinada proposta para ser utilizada junto a seus alunos. Algumas professoras-alunas ficaram na manifestação das idéias sobre as propostas, outras foram a campo aplicando as atividades. Num caso e em outro, há substancial diferença em termos de aprendizagem da docência. Entretanto, reafirmo que as conclusões foram tiradas em função das suas narrativas sobre as possibilidades de atuação – falaram em tese – e sobre o que implementaram em sala de aula. Parto do princípio de que as professoras-alunas tinham o maior interesse em relatar suas idéias e o realmente ocorrido, investindo, assim, em sua própria aprendizagem profissional.

Algumas atividades foram propostas com o intuito de as professoras-alunas levantarem alternativas para o ensino de Geometria e outras solicitavam aplicações em sala de aula. Há uma diferença importante entre esses dois momentos do trabalho do professor, mas ambos são necessários; o planejamento exige o levantamento de hipóteses, a previsão das possíveis dificuldades dos alunos, a criação de atividades pedagógicas correlacionadas etc. A execução é o momento da ação, ou seja, do trabalho em sala de aula; é nesse momento que o professor pode verificar se o que foi planejado é adequado ou precisa ser revisto tendo em vista a aprendizagem dos alunos.

É importante destacar que essa categoria de conhecimento tem fundamental importância nos processos de aprendizagem da docência. Assim, durante as intervenções pedagógicas – os Minicursos a distância via Internet -, a aquisição e/ou ampliação do conhecimento pedagógico do conteúdo geométrico teve relevância similar à do conhecimento específico de Geometria.

Para analisar os dados, utilizei as mesmas fontes anteriormente explicitadas, ou seja, as narrativas que descreveram diferentes contextos, situações e tempos; para ilustrar, incluí excertos representativos dessa categoria de conhecimento e/ou aqueles que ilustram seu processo de ampliação.

Os dados que serão apresentados e analisados a seguir foram extraídos de diferentes fontes, entre as quais destaco: as resoluções das atividades propostas; as mensagens enviadas aos fóruns de discussão do ambiente *WebCT*, as mensagens eletrônicas trocadas entre os participantes, os registros dos bate-papos virtuais e os questionários respondidos pelas participantes. Esses dados são referentes às participações das treze professoras-alunas que concluíram os dois minicursos.

A primeira atividade geométrica proposta às professoras-alunas provocou, entre outras coisas, uma discussão a respeito das possíveis dificuldades e aprendizagens dos alunos caso a atividade fosse desenvolvida por eles. O questionamento objetivou conhecer as opiniões iniciais das participantes em relação ao ensino da Geometria, os conhecimentos que elas possuíam sobre seus alunos, incluindo suas dificuldades para a assimilação do conteúdo geométrico e, talvez, verificar se os conhecimentos específicos adquiridos já estavam provocando novas compreensões sobre as formas de ensino.

As reflexões efetuadas pela professora-aluna Simoni a partir da realização da atividade de classificação de figuras planas podem ter contribuído para a aquisição de uma maneira diferente de ensinar polígonos aos seus alunos. Os excertos seguintes demonstram que, apesar de ponderar que a estratégia metodológica sugerida poderia gerar algumas dificuldades para os alunos, Simoni considerou que a atividade possibilitaria a aprendizagem conceitual de polígonos.

*Acredito que meus alunos discriminariam figuras abertas de fechadas e que a dificuldade surgiria na definição de critérios para a escolha de grupos. Penso que se fosse pré-estabelecido, só para relacionar, seria mais fácil. Mas seria uma boa idéia deixá-los quebrar a cabeça pensando nisso. O problema é que eles não estão acostumados a pensar, querem tudo pronto, ou pelo menos, encaminhado... (Simoni, Atividade 1).*

*Particularmente, considerei a metodologia da atividade 1 instigante justamente porque impele a atenção na discriminação das figuras e a reflexão para a definição de critérios que, via de regra, já*

*vem pré-estabelecidos nos livros didáticos. Acredito que os alunos aprenderiam o conceito de polígono com essa atividade, sim (Simoni, Fórum, 09/04/05).*

As professoras-alunas Andressa e Elaine também acreditavam que o tipo de atividade proposta poderia causar algumas dificuldades para seus alunos. Andressa citou que as dificuldades surgiriam por ser a primeira vez que os alunos realizariam esse tipo de atividade – ela também sentiu dificuldade e pensou nas possíveis dificuldades de seus alunos. Elaine acreditava que as dificuldades de seus alunos surgiriam pelo nível “mediano” de aprendizagem da classe. Entretanto, para as duas professoras-alunas, a estratégia de ensino apresentada possibilitaria aprendizagens conceituais importantes.

*Eles aprenderiam a observar, analisar e raciocinar sobre as figuras e suas características em geral. Acho que teriam um pouco de dificuldades. Em razão de ser a primeira vez que eles fariam isso, eu tive dificuldades em resolver estas questões (Andressa, Atividade 1).*

*Acredito que eles teriam um pouco de dificuldade devido ser uma classe de aprendizagem mediana, onde teriam um pouco de receio em responder, mas com esse curso acredito que terei mais facilidade em transmitir este conteúdo a eles. Acredito que a classificação auxilia no entendimento dos conceitos geométricos, uma vez que faz o aluno pensar e classificar de forma que procure suas diferenças... (Elaine, Atividade 1).*

Para as professoras-alunas Eliana S., Luciana Isabel, Luciane, Rose Meire e Thereza C., a estratégia metodológica da atividade não causaria dificuldades caso fosse desenvolvida por seus alunos. A atividade também possibilitaria muitas aprendizagens conceituais. Aspectos relacionados à adequação da atividade ao nível de desenvolvimento de seus alunos também foram apresentados. De modo geral, essas professoras-alunas podem ter se apropriado de uma forma diferente de introduzir os conceitos de figuras planas e polígonos aos seus alunos. A resolução da atividade, as reflexões e discussões realizadas, entre outros aspectos, podem ter contribuído para o desenvolvimento de novos conhecimentos pedagógicos de figuras planas e polígonos.

Os excertos seguintes, representativos das opiniões das cinco professoras indicadas anteriormente, ilustram as idéias apresentadas. No primeiro excerto a professora-aluna Luciana Isabel destacou que a atividade poderia ser implementada em uma 2ª série e que muitas aprendizagens ocorreriam; ela se propôs a desenvolver a atividade junto a seus alunos. No segundo excerto, Luciane apresentou vários elementos que indicariam a adequação da atividade para as séries iniciais; há indícios que ela também tenha incorporado ao seu rol de conhecimentos, aspectos relacionados ao conhecimento pedagógico do conteúdo de figuras geométricas planas e polígonos.

*Leciono numa 2ª série, na qual quase metade dos alunos tem problemas de aprendizagem, acredito que poderia estar apresentando as figuras planas e pedindo para eles separarem em grupos de acordo com os critérios que quisessem, penso que eles não teriam dificuldade, porque estariam observando as figuras (Luciana Isabel, Atividade 1). Acredito sim, que a atividade 1 é digna de ser apresentada aos alunos com grandes chances de aprendizagem. Eu até me propus a apresentar para meus alunos, mas até agora não consegui um gancho para fazer o trabalho (Luciana Isabel, Fórum, 09/04/05).*

*Certamente essa atividade seria bastante interessante, ela proporcionaria aos estudantes a oportunidade de compreender melhor e explorar diferentes critérios de classificação. Essa compreensão e capacidade de trabalhar com formação de critérios facilitará posteriormente a compreensão da divisão de figura em grupos como: polígonos, quadriláteros etc. Acredito que os estudantes teriam facilidade em realizar essa tarefa uma vez que a escolha de critérios é livre e podem fazer uso daquilo que sabem sobre as figuras utilizando sua própria linguagem para descrever tais critérios (Luciane, Atividade 1). Acredito que atividades de classificação podem auxiliar bastante a construção de conceitos geométricos. Tais atividades obrigam os estudantes a prestar muita atenção nas figuras e portanto perceber as características de cada uma, além de precisar organizar as informações para indicar os critérios que utilizaram. Achei muito interessante a idéia de iniciar a atividade com uma classificação livre aos estudantes, pois podem fazer uso daquilo que sabem para posteriormente ampliar esse conhecimento (grifo meu). A partir da atividade de classificação utilizando critérios livres pode-se iniciar uma atividade utilizando os critérios particulares ao polígono. Os estudantes já estariam familiarizados com os critérios e portanto poderiam aprender a definição de polígono através deles (Luciane, Fórum, 08/04/05).*

Três professoras-alunas consideraram que a atividade: poderia causar muitas dificuldades para seus alunos; os alunos não a realizariam e não aprenderiam nada; seria divertida, mas poderia ser chata; poderia ter um caráter mais lúdico. Suas opiniões estão apresentadas a seguir.

*Além do que poderíamos utilizar critérios mais lúdicos com as crianças, classificando as figuras de acordo com formas de objetos os quais elas utilizam no dia a dia (Alessandra, Atividade 1).*

*Acho que teriam dificuldade. Porque teria de tornar tudo mais concreto, para que eles pudessem pegá-las. Ele é divertido, mas pode se tornar chato (Ângela Maria, Atividade 1).*

*Caso propusesse aos meus alunos essa atividade, eles não conseguiriam realizá-la e não aprenderiam nada. Penso assim por trabalhar com crianças na faixa etária de 7 anos (1ª série) e nessa idade eles necessitam do concreto (Cássia, Atividade 1).*

Com as reflexões originadas a partir das discussões e mensagens eletrônicas trocadas entre os participantes dos minicursos, essas professoras, assim como as demais, foram revendo suas idéias a respeito das formas de ensino de figuras planas e polígonos. Possivelmente essas idéias iniciais, construídas ao longo da formação acadêmica e experiência profissional, começaram a ser revistas; talvez, muitos pré-conceitos relacionados às capacidades intelectuais de seus alunos puderam ser superados. Ao longo da análise dos dados dessa pesquisa, muitas evidências disso foram encontradas.

Alguns elementos que evidenciam as opiniões ou “novas” opiniões dessas três professoras-alunas sobre a possibilidade de implementação da atividade e as prováveis aprendizagens aparecem nos excertos seguintes. As idéias pré-concebidas a respeito da atividade, das eventuais dificuldades que os alunos apresentariam para a sua realização, bem como algumas sugestões de atividades ou adaptações da atividade proposta por elas para a aplicação junto aos alunos podem ser observadas nos trechos seguintes.

*Os alunos iriam aprender os nomes das figuras, aprenderiam que de acordo com o número de lados a figura tem um nome, também conheceriam linhas retas e curvas, poderiam comparar a forma das figuras com objetos encontrados em seu dia-a-dia (Alessandra, Atividade 1).*

*Na banca tem uma revistinha (a sua tabuada colorida) muito interessante sobre geometria e medidas, para criança. Ela apresenta uma definição simples sobre polígonos, dá para desenvolver várias atividades para as crianças. A revistinha custa 1 real, é uma coleção com 6 volumes, o que fala sobre geometria é o 6º (Ângela Maria, Fórum, 09/04/05).*

*A atividade teria que sofrer algumas adaptações e ser trabalhada por partes durante um período, através de recortes, colagens, montagem de polígonos, confecção de retas e segmentos de retas com barbantes etc. Somente depois de explorar bastante o assunto, eu poderia solicitar que realizassem a classificação e respondessem oralmente os critérios utilizados, pois ainda estão no início do processo de alfabetização (Cássia, Atividade 1). Realmente eu fiz uma afirmação muito forte no item 8 da atividade 1 e acho também que não devemos afirmar algo do gênero na área da educação [...] É uma atividade muito rica e produtiva, que pode perfeitamente ser adaptada de acordo com a faixa etária das crianças (Cássia, E-Mail 09/04/05).*

A atividade que envolveu a classificação de polígonos e a identificação de seus elementos fomentou reflexões importantes acerca do processo de ensino desses conteúdos aos alunos das séries iniciais. Realizando a segunda atividade do minicurso, as professoras-alunas tiveram a oportunidade de refletir sobre aspectos relacionados à transformação do conhecimento específico sobre polígonos em situações de ensino. Algumas reflexões direcionaram-se para a adequação ou não do ensino de determinados conceitos às séries em que as professoras-alunas lecionavam.

Os dados das treze professoras-alunas indicam que todas pensaram em formas de ensinar polígono e seus elementos; as reflexões efetuadas, aliadas às discussões virtuais estabelecidas via Fórum, podem ter contribuído para o desenvolvimento do processo de raciocínio pedagógico dessas professoras-alunas.

Alguns excertos apresentados a seguir revelam uma riqueza de detalhes no que diz respeito às estratégias de ensino que elas utilizariam para o trabalho junto a seus alunos. Outros expressam o pensamento das participantes de forma muito simples, sem muitos

detalhes sobre como ensinariam os polígonos e seus elementos. Procurei destacar os excertos que demonstram ou fornecem indícios da evolução do conhecimento pedagógico do conteúdo geométrico durante a realização das atividades propostas no minicurso.

Em um bate-papo, a professora-aluna Thereza C. citou suas dificuldades para adequar a atividade que envolvia diagonais de polígonos para a série em que lecionava.

*Professor está difícil adequar o conceito de diagonais pra série que leciono... (Thereza C., Chat 17/04/05).*

Com a resolução da atividade e as interações digitais estabelecidas no período de realização da atividade, Thereza C. encontrou uma forma, talvez inicial, de trabalhar o conceito de diagonal com seus alunos. É importante destacar no trecho apresentado a sinalização que a professora-aluna faz em relação à segurança obtida para trabalhar esses conceitos geométricos após a realização das atividades do minicurso e também a visualização de possibilidades pedagógicas com uma sugestão já conhecida. Essas evidências de ampliação do conhecimento pedagógico do conteúdo geométrico podem ser vistas no trecho seguinte.

*Minha experiência com o conteúdo de geometria não é muito grande, mas depois de resolver as atividades, aprender algo novo tem me dado mais chances de trabalhar melhor. Devo primeiro caracterizar os alunos com quem desenvolvi a atividade; são alunos da APAE (grifo meu) de Pirassununga, com idade de 12 a 18 anos, mas a nível de 2ª série. Essa atividade recebi de minha coordenadora, de um artigo de revista, mas era para desenvolver como brincadeira numa atividade livre; lendo o artigo, percebi que poderia usar para a geometria. Com um elástico grande amarrado nas pontas, pedir que os alunos entrem nele e esticando o elástico formem figuras geométricas; a partir de 3, eles foram vendo que podiam formar; a cada figura, desenhávamos no chão com giz; discutíamos tanto o número de lados, mostrei a eles que as “arestas” formam ângulos, que o número de lados e de ângulos são iguais e fui nomeando cada uma delas; formamos até o decágono. Da mesma maneira, trabalhei com o conceito de diagonais, cada aluno, nas formas desenhadas no chão, deveriam levar um cordão de cor diferente até os lados que não fossem seus vizinhos, assim pude mostrar a eles que dividíamos as figuras em vários triângulos e que algumas cordas se duplicavam e não podiam então ser contadas em dobro. Agora estou elaborando uma forma de levar essa atividade*

*pra sala de aula (grifo meu) para poder discutir mais e para que eles realmente saibam o que desenvolvemos (Thereza C., Fórum, 23/04/05).*

Ainda em relação ao excerto da professora-aluna Thereza C., é importante destacar que ela passou a acessar os conhecimentos obtidos durante a realização da atividade 2 do minicurso e outros conhecimentos, originários de outras fontes, por exemplo, sua coordenadora, para pensar em formas de ensino de Geometria aos seus alunos. Outro elemento específico dessa professora-aluna diz respeito ao seu contexto de trabalho. Atuando em uma classe de educação especial, os esforços relativos à adaptação da atividade e sua implementação possivelmente tenham sido maiores. Pelos resultados apresentados por ela no que diz respeito às formas encontradas para o ensino de Geometria na educação especial, há evidências de que houve uma ampliação significativa de seu conhecimento pedagógico do conteúdo geométrico.

A professora-aluna Alessandra inicialmente estava apresentando dificuldades para adequar a atividade ao nível de desenvolvimento intelectual de seus alunos. Um trecho de um *chat* ilustra isso.

*Respondi todas as questões só ficou faltando a 13. Estou meio em dúvida... Pois trabalho com crianças da 3ª série, mas que ainda não são alfabetizadas [...]. Penso que para alunos com dificuldades de aprendizagem existe a necessidade de trabalhar de uma forma diferenciada [...] E isso ainda estou pensando para então responder a questão, mas está um pouco difícil [...] (Alessandra, Chat 21/04/05).*

Ao término de um bate-papo virtual, e possivelmente analisando as mensagens eletrônicas postadas na ferramenta Fórum, Alessandra foi encontrando alternativas metodológicas para o ensino de polígonos e diagonais a seus alunos. Durante o bate-papo virtual, o professor-pesquisador sugeriu a utilização de formas geométricas presentes no cotidiano dos alunos e na própria natureza para a introdução dos conceitos estudados na atividade. Com a sugestão oferecida, a professora-aluna reconsiderou dizendo:

*Bom... Acho que vou direcionar minha resposta na questão de como os alunos podem utilizar esses conceitos no dia a dia. Legal, gostei dessa dica (Alessandra, Chat 21/04/05).*

Na resolução da atividade 2, a professora-aluna Alessandra já demonstrou alguma ampliação de conhecimentos relacionados ao ensino de polígonos e de seus elementos constitutivos. Ela também citou um item da segunda atividade do minicurso como forma para explorar o número de diagonais de polígonos.

*Aprendemos muitas coisas (ou recordamos) nessa 2ª atividade e poderíamos trabalhar em sala de aula aproveitando os objetos da classe e até o material escolar dos alunos e comparar aos polígonos e contar os lados, vértices, ângulos, e mesmo contar as diagonais. Outra idéia é passear nos arredores da escola e procurar a imagem de polígonos pelo caminho e registrar no papel para discutir em sala de aula. Acredito que alguns exercícios da atividade 2 possam ser aplicados em sala de aula. A observação e a contagem de lados, ângulos internos, vértices pode ser trabalhada tranquilamente com crianças das séries iniciais. Nas séries iniciais o trabalho poderia ser feito com polígonos de 4 e 5 lados inicialmente. Eu atentaria para a explicação da diagonal do polígono mostrando o desenho e traçando as diagonais. Eles contariam a partir do desenho feito. Após essa etapa, eu apresentaria o quadro onde se cria um padrão para calcular as diagonais de um polígono e então aumentaria o grau de dificuldade, trabalhando com polígonos com maior número de lados (Alessandra, Atividade 2).*

A atividade que abordou a classificação de polígonos e a identificação de seus elementos provocou na professora-aluna Simoni algumas reflexões sobre como transformar os conhecimentos específicos de Geometria com o objetivo de ensiná-los. Seu relato dá indícios de que se ela precisasse ensinar polígonos e encontrar uma maneira para determinar o número de diagonais dos polígonos, ela tentaria utilizar uma estratégia semelhante à apresentada na atividade resolvida. Em relação à sua opinião sobre a capacidade de seus alunos, essa professora, assim como outras, em diversas atividades, se surpreendeu com as performances de seus alunos. Os dados obtidos com a pesquisa sugerem que o professor precisa acreditar no potencial intelectual de seus alunos e propor atividades que possam desafiá-los e ampliar seus conhecimentos.

*Se eu fosse ensinar algum desses conceitos aos meus alunos, eu o faria por meio de atividades de observação e reflexão como as que foram apresentadas nessa atividade 2.(grifo meu). Particularmente eu considerarei esta atividade um pouco difícil. Posso estar enganada subestimando a capacidade de minha turma (grifo meu), mas acho que não poderia oferecer-lhes a fórmula que eu usei para calcular a diagonal porque é um cálculo abstrato demais. Entretanto, acredito que seu oferecesse aquele cálculo para a descoberta do padrão para determinar o número de diagonais, eles conseguiriam completar as lacunas entre os números. Talvez não conseguissem me explicar qual é o padrão, mas saberiam fazer. E como nas séries iniciais do ensino fundamental geralmente não vamos além dos dez lados de um polígono, penso que seria temporariamente suficiente (Simoni, Atividade 2).*

As considerações da professora-aluna Luciane demonstraram que ela se preocupava com aspectos relacionados à adequação de atividades ao nível de desenvolvimento de seus alunos (1ª série). Aspectos de ordem didático-pedagógica também faziam parte do rol de conhecimentos da professora; nesse item, assim como ocorreu com a professora-aluna Simoni, a forma com que a atividade foi proposta no minicurso pode ter contribuído para a ampliação do repertório de conhecimentos pedagógicos sobre polígonos e/ou a aquisição de maneiras diferentes de abordar o conteúdo geométrico em suas futuras aulas. Luciane citou itens relacionados às duas primeiras atividades do minicurso como formas interessantes de se trabalhar figuras geométricas, o que pode indicar contribuições do Minicurso para a ampliação de seu conhecimento pedagógico do conteúdo.

*Particularmente, como trabalho com o 1º ano acredito que os conceitos a serem trabalhados nesta série seriam: definição de polígono e a relação entre o número de vértices e lados dos polígonos. Para ensinar esses conceitos a meus alunos acho bastante interessante utilizar atividades de classificação como as da atividade 1 e também o uso de tabelas comparativas como a do exercício 8 desta atividade (grifo meu). Creio que com este tipo de atividade os alunos podem a partir da observação das figuras, da comparação entre elas, e da observação dos padrões construir os conceitos por si só ou coletivamente com a sala, o que torna a aprendizagem muito mais significativa para o estudante (Luciane, Atividade 2).*

As professoras-alunas Andressa, Ângela Maria e Cássia consideraram praticamente todos os conceitos estudados na segunda atividade como possíveis de serem ensinados nas séries iniciais do ensino fundamental. Os excertos apresentados a seguir evidenciam aspectos relacionados às possíveis transformações dos conhecimentos específicos de geometria em situações de ensino; as reflexões efetuadas a partir das atividades geométricas propostas às professoras-alunas podem ter repercutido no conhecimento pedagógico do conteúdo de cada uma. Possivelmente, em situações de ensino futuras, essas professoras-alunas contarão com um rol maior de conhecimentos pedagógicos sobre polígonos e conceitos relacionados.

Andressa indicou os conceitos importantes que poderiam ser trabalhados nas séries iniciais e algumas estratégias pedagógicas<sup>73</sup> que utilizaria com a sua turma.

*Os conceitos trabalhados e importantes são o número de diagonais, soma dos ângulos internos, ângulo interno e externo de um polígono. Estou lecionando em uma 2ª série em nível de 1ª e penso que trabalhar com materiais concretos como, por exemplo, caixas de creme dental, de fósforo, xadrez, seria uma atividade muito interessante para crianças nesse nível de aprendizado. Com o tempo e de acordo com o desenvolvimento da classe poderei utilizar a tabela de cálculos. Primeiramente trabalharia o prefixo dos polígonos mostrando, por exemplo, um triângulo, um quadrilátero para num segundo momento os alunos não sentirem dificuldade de trabalharem com o nome do polígono sem visualizar a figura, então começaria com o cálculo para determinar o número de diagonais com as figuras trabalhadas (Andressa, Atividade 2).*

Ângela Maria relatou que ensinaria alguns conceitos relacionados aos polígonos e seguiria os mesmos procedimentos adotados na atividade do minicurso, dando ênfase à utilização de “materiais concretos”; nesse aspecto, a professora-aluna apresentou detalhadamente como aplicaria a atividade em sua turma.

---

<sup>73</sup> As três professoras-alunas citadas, assim como outras, mencionaram a importância da utilização de “materiais concretos” para o ensino de geometria nas séries iniciais. Percebendo essa especificidade e visando ampliar a discussão sobre essa estratégia didática, fomentei uma discussão no Fórum do *WebCT* sobre o que seriam esses materiais e como poderiam ser utilizados. Indiquei algumas referências bibliográficas e inseri uma síntese do livro de Piaget – Seis estudos de psicologia - que aborda os estágios de desenvolvimento mental das crianças.

*Conceitos de polígonos, classificar um polígono até 6 lados, número de vértices, segmento formador, nome dos polígonos, reconhecer uma diagonal. Tentaria seguir os passos que o professor seguiu, mas utilizando material concreto. Apresentaria aos alunos as figuras planas, feitas em papel cartão (tamanho médio), mostraria os lados, daríamos nomes aos vértices e, com um barbante, mostraria as diagonais. Tentaria fazer tudo isso em classe, com as crianças agrupadas (3 em 3). Sempre colocando uma criança que tenha boa percepção espacial, visual e que saiba ler, para ajudar as outras. Para a classe que leciono pediria que me apresentasse o número de diagonais de um hexágono e deixaria que usassem as figuras planas. Não sei se isso daria certo e/ou estaria certo. Mas penso que assim eles entenderiam [...] (Ângela Maria, Atividade 2).*

O relato da professora-aluna Cássia, a seguir, mostra que ela achava importante ensinar nas séries iniciais todos os conceitos abordados na segunda atividade do Minicurso, que já estava implementando algumas atividades sobre polígonos em sua turma – de forma adaptada –, e que a utilização de materiais concretos era de fundamental importância para o ensino de Geometria nas séries iniciais.

*Considero todos os conceitos desenvolvidos nessa atividade 2 importantes para o aprendizado dos meus alunos. Para trabalhá-los na 1ª série, é preciso adaptar algumas atividades, sendo necessário a utilização de materiais concretos variados. Os conceitos devem ser explorados um a um, de forma gradativa e durante o ano letivo. Eu estou trabalhando atualmente o número de lados dos polígonos [...] Já estamos nas figuras de 10 lados e as crianças têm adorado essas atividades. Partindo da construção de polígonos utilizando palitos de fósforo e sorvete, eu pretendo usar barbantes e linhas coloridas para traçarmos o número de diagonais. Assim que terminarmos a construção de polígonos, vou explorar os conceitos de ângulos e diagonais (Cássia, Atividade 2).*

Outro conceito geométrico que pôde ser estudado no primeiro Minicurso foi o de polígono regular. As ampliações conceituais adquiridas pelas professoras-alunas participantes do minicurso, relacionadas a esse conceito, já foram analisadas na seção anterior. As contribuições relativas ao aprimoramento do conhecimento pedagógico desse conceito geométrico serão apresentadas e discutidas a partir de agora.

Uma evidência clara de que a atividade influenciou positivamente para a ampliação do conhecimento pedagógico do conteúdo polígono regular pode ser encontrada no

trecho apresentado a seguir. Nele, a professora-aluna Luciane, que possuía sólidos conhecimentos específicos sobre polígonos regulares em função de sua graduação em Matemática, demonstrou que revisou sua forma de abordar o conceito estudado e que pretendia, em situações didáticas futuras, trabalhar de forma similar à atividade resolvida no Minicurso. É provável que essa professora-aluna tenha transformado sua compreensão sobre a forma de ensinar polígono regular nas séries iniciais do ensino fundamental. A experiência docente que possuía nas séries iniciais, agregada às reflexões efetuadas durante a realização da atividade 3, configurou-se como fatores importantes para a avaliação de seu trabalho docente; essa avaliação pode ter contribuído para que a professora-aluna passasse a ter uma nova compreensão sobre o ato de ensinar polígonos regulares.

*Este ano, particularmente, não ensinarei tal conceito devido a série em que leciono (1º ano). Já trabalhei com meus alunos em outros anos (3º e 4º ano) o conceito de polígonos regulares. Nesta época, fiz isto de maneira muito rápida e superficial. Posso garantir que se hoje tivesse oportunidade de trabalhar tal conceito seria de maneira muito diferente. Provavelmente faria uso da observação de várias figuras, da comparação, do estabelecimento de regularidades, proporcionando a construção do conceito. Achei o exercício 2 desta atividade muito interessante para a construção desse conceito e com certeza faria uso de alguma atividade desse tipo (Luciane, Atividade 3).*

O excerto seguinte ilustra a reflexão efetuada pela professora-aluna Simoni durante a realização da atividade 3. É possível perceber indícios de que ela poderá transformar a sua prática pedagógica futura, tornando-a mais rica e aperfeiçoada, em função da ampliação do conhecimento pedagógico do conteúdo.

*Sim, eu já ensinei. Fiz isso mostrando figuras poligonais diversas, algumas regulares, outras não. Mas ofereci de antemão o conceito de polígono regular como sendo uma figura com medidas de lados e ângulos iguais e então as crianças, com base nessa definição, deveriam classificar se o polígono era regular ou não. Acredito que poderia aproveitar o estilo de atividade que realizei aqui, porém com números inteiros, para não confundi-los. É isso! (Simoni, Atividade 3).*

Indícios de que a atividade 3 tenha provocado uma ampliação nos conhecimentos pedagógicos de conteúdos geométricos podem ser vistos no excerto seguinte. Nele, a professora-aluna Thereza C. (que lecionava na APAE - Educação Especial) apresenta elementos que mostram descobertas sobre possíveis formas novas de ensinar polígonos regulares aos seus alunos. Há também elementos que indicam que a professora-aluna Thereza C. tenha percebido a possibilidade de um trabalho mais conceitual em relação à geometria.

*Não, na minha sala eles conseguem nomear as formas geométricas sem entrar no conceito de polígonos. Esse trabalho com Geometria, muito pouco entra no currículo da escola; mas agora com o curso, é possível ver o quanto nos enganamos, e já comecei um trabalho diversificado, utilizando as atividades dadas de forma adaptada (grifo meu), mas analisando as atividades que desenvolvo em minha sala, pude observar que em algumas atividades de artesanato, eles já trabalham com polígonos regulares (sem usar a nomenclatura), a partir do momento em que precisam medir lados iguais para confeccionar cartões ou cartazes e no qual uso o esquadro e compasso (sem nomear que são ângulos); e também para medir as distâncias entre os pregos na montagem de quadros de linha (em que acabam se formando os polígonos regulares e não regulares); então, acredito que a partir de agora, ensinar os conceitos corretos a partir desse conhecimento prévio não será uma tarefa muito difícil, basta apenas organizar as estratégias e adequar meu planejamento. Essa observação foi possível, na realização do exercício 3, dessa atividade, quando fomos ao mercado e pedi a eles que procurassem, no mercado, produtos que tivessem em uma face da embalagem polígonos regulares e utilizei o conceito de que deveriam procurar as que tivessem todos os lados iguais; e eles encontraram sem dificuldades. Assim acredito que com a adequação do planejamento será possível desenvolver um trabalho bastante interessante e agradável com os conceitos de geometria (Thereza C., Atividade 3).*

Em outro momento do Minicurso, a professora-aluna Thereza C. demonstrou que seu conhecimento pedagógico do conteúdo “polígonos regulares” havia sido ampliado. Ela visualizou outras possibilidades para o ensino desse conceito geométrico e adquiriu segurança para construir um projeto em sua escola. É possível que ela tenha vivenciado alguns aspectos importantes do processo de raciocínio pedagógico, transformando a forma de ensino de polígonos regulares, surpreendendo-se com a capacidade intelectual de seus alunos e enxergando alternativas promissoras para o ensino de Geometria do currículo da escola básica.

*Ao ver a atividade 3, percebi que podia usá-la com meus alunos, pois ao ir ao mercado e pedir para que procurassem embalagens que tivessem em sua face polígonos regulares, em que todos os lados deveriam ser iguais, tive uma surpresa ao ver que conseguiram encontrar sem dificuldades. Montei então a partir dessa experiência um pequeno projeto onde o objetivo é trabalhar o conceito de polígonos regulares, aprimorando o conceito de formas geométricas com o qual eles já trabalharam em outros anos, por meio de atividades extra-classe. Uma vez por semana, saímos da sala e exploramos nos corredores, no pátio, em brincadeiras, o conceito de polígonos regulares, onde peço para que observem uma área pré-determinada e depois com giz desenhem as formas que observaram no chão. Passei então a explorar o conceito, mostrando que para ser regular, ele precisa ter a mesma medida nos lados (uso a régua) e nos ângulos (usando o transferidor) [...]. Tive uma grata surpresa ao ver que todos assimilaram o conceito, quando propus a eles resolverem alguns exercícios da atividade 3; fiz a cópia de algumas figuras com as medidas e passei a eles e todos responderam sem dificuldade se eram ou não polígonos regulares. É um projeto novo, ainda acredito ter muitas falhas, preciso aprender mais, mas está sendo uma tentativa muito agradável e estou percebendo como esse conteúdo agrada aos alunos. [...]. Resolvi colocar no fórum, é uma forma de mostrar também o quanto eu estou aprendendo (Thereza C., Fórum, 17/05/05).*

As professoras-alunas Alessandra, Andressa, Ana Cláudia, Ângela Maria, Cássia e Eliana M. também deram indícios de que estavam pensando em formas de trabalhar polígonos regulares com seus alunos; algumas delas já haviam iniciado o trabalho envolvendo esse conceito geométrico. Para ilustrar as evidências encontradas sobre aspectos relacionados ao conhecimento pedagógico do conteúdo geométrico, apresento excertos das resoluções das professoras-alunas Alessandra e Andressa.

Alessandra informou que a atividade provocou reflexões sobre como trabalhar polígono regular nas séries iniciais. Apesar de ainda não ter trabalhado o conceito de forma sistematizada, a professora-aluna relatou que pretendia explorar o assunto, de forma inicial, solicitando aos alunos que fizessem uma pesquisa de campo.

*Essa atividade nos fez refletir e nos dá algumas dicas de como trabalhar esse conceito em nossa sala de aula. Ainda não trabalhei de forma correta não. Apenas falamos de uma forma incompleta, trabalhando figuras que tem os lados iguais, figuras que tem lados diferentes e trabalhamos os seus nomes. Mas adorei a atividade 3, tive dificuldades para encontrar as embalagens, não sei se*

*interpretei direito, mas penso que estava pedindo que todas as faces fossem iguais. Pensei em caixa de gelatina, leite, sabão em pó, mas não seriam todas as faces com polígonos regulares. Pretendo propor aos alunos que realizem essa pesquisa, eles adoram sair a campo para pesquisar (Alessandra, Atividade 3).*

Andressa aproveitou um passeio para introduzir a idéia de polígono regular; em seguida, deu prosseguimento às atividades didáticas utilizando diferentes estratégias. No excerto seguinte há evidências que caracterizam o conhecimento pedagógico do conteúdo geométrico que envolve polígono regular. Percebe-se que Andressa aplicou seu conhecimento específico de polígono regular em uma atividade didática que envolveu o contexto exterior à sala de aula, o que demonstra sua capacidade de transformação do conteúdo específico em conteúdo de ensino. Nesse sentido, os conhecimentos adquiridos durante a realização do Minicurso podem ter contribuído para que Andressa sentisse segurança para desenvolver a atividade sobre polígono regular.

*Em primeiro momento nós estávamos fazendo um passeio, e fomos até o campo de futebol para brincar. Os alunos brincaram de futebol, boneca, estafetas etc. Depois de explorar o campo fisicamente, sentamos e comecei a fazer perguntas relacionando o ambiente em que estávamos e como já trabalhamos as figuras geométricas fui perguntando: que forma o campo tinha? O nome dessa forma? É um polígono? Quantos lados? Todos os lados eram iguais? Quantos lados eram iguais? Então fomos para a escola e de lição de casa eles teriam que trazer objetos que possuíam todos os lados iguais. No dia seguinte poucos alunos trouxeram: caixa de gelatina, caixa de chocolate, caixa de Omo, uma caixinha de correntinha e caixa de pasta de dente. Então sentamos em roda e começamos a análise do concreto, ao colocarmos os objetos no chão a maioria dos alunos disse que o Omo e a pasta não eram. E fomos discutindo até eu falar que quando a figura possui todos os lados iguais chama-se polígono regular<sup>74</sup> (Andressa, Atividade 3).*

As compreensões que as professoras-alunas tinham sobre o significado de ensinar perímetro nas séries iniciais, que caracterizam o conhecimento pedagógico desse conteúdo, puderam ser enriquecidas com as atividades propostas no Minicurso. Todas as

---

<sup>74</sup> Na correção da atividade observei que para um polígono ser considerado regular ele precisa ser equilátero e equiângulo.

professoras-alunas, de certa forma, revisaram ou alteraram o modo como esse conceito poderia ser ensinado nos ciclos iniciais do ensino fundamental. O processo de transformação, originado por meio da reflexão e da prática pedagógica, do conhecimento específico (perímetro), tornando-o mais compreensível aos alunos, emergiu de diferentes maneiras.

Os excertos seguintes, selecionados de forma intencional com o objetivo de apresentar a evolução do conhecimento pedagógico do conteúdo geométrico de algumas professoras-alunas, ilustram os diferentes modos com que as professoras enriqueceram sua base de conhecimento para o ensino de Geometria nas séries iniciais.

A professora-aluna Cássia, que lecionava em uma primeira série, inicialmente apresentou as justificativas para a sua pouca atuação em Geometria. No trecho apresentado, há indícios de que ela tenha começado o trabalho com perímetro na série em que lecionava e também percebido a importância do ensino da Geometria – e medidas – desde as primeiras séries.

*Eu leciono na 1ª série há 9 anos e nunca trabalhei perímetro com meus alunos. Este é o primeiro ano que estou trabalhando mais geometria e realizando atividades de perímetro.*

*Quanto às razões dessa opção, após pensar muito conclui:*

- *Com relação a perímetro, por ser um conteúdo proposto em livros de 3ª série em diante, nunca pensei em tentar aplicar com meus alunos de 1ª série.*
- *Em minha formação houve uma grande falha na área de geometria, eu não sabia a sua real importância. Hoje posso dizer que evolui muito, tenho estudado e comecei a aprender, entender e perceber o quanto os trabalhos de geometria desenvolvem e estimulam o pensamento e raciocínio das crianças.*
- *Sempre trabalhei com geometria apenas o que estava proposto no livro didático, priorizando outros conteúdos (Cássia, Atividade 4).*

Atendendo uma solicitação expressa na atividade 4 do minicurso, Cássia planejou e implementou um plano de aula envolvendo medidas e perímetros. Os resultados alcançados por Cássia com esse plano, apresentados a seguir, demonstram suas descobertas – e surpresas positivas – e sinalizam de forma precisa que ela adquiriu uma nova compreensão sobre o ensino de perímetro em uma primeira série do ensino fundamental. Apesar de o conteúdo perímetro ser “proposto” pelos Parâmetros Curriculares Nacionais da área de

Matemática para o segundo ciclo (3ª e 4ª séries), a professora-aluna percebeu a possibilidade e os importantes resultados encontrados com o trabalho desenvolvido na 1ª série. Certamente seu conhecimento pedagógico sobre perímetro e medidas foi ampliado com a experiência vivenciada.

*Eu desenvolvi atividades de perímetro com meus alunos (1ª série) e digo que foi uma experiência surpreendente. Eu achava que as crianças teriam muitas dificuldades em realizar as atividades propostas (mesmo tendo sido adaptadas), mas para minha surpresa (grifo meu) todos adoraram, participaram ativamente, demonstrando muito interesse e querem continuar as atividades. Eu iniciei as atividades, explorando medidas, pois esse assunto ainda não havia sido trabalhado. Levei para a escola trenas, fitas métricas, régua de 1 metro, 30 centímetros, 20 centímetros, etc. Conversamos muito sobre medidas de comprimento, quais são usadas para cada medição etc. Todos contaram e relacionaram o uso de medidas com fatos cotidianos. Depois disso, saímos pela escola medindo vários locais e anotando os resultados obtidos no caderno (para que todos pudessem participar ao mesmo tempo, cortei barbantes medindo 1 metro de comprimento e entreguei as crianças). Ao voltamos para a sala discutimos o assunto e eles chegaram à conclusão que precisaríamos de régua para medir objetos menores e que as medidas deveriam ser escritas em cm. No dia seguinte, confeccionei vários polígonos diferentes com medidas exatas em papel cartão. Iniciamos as medições, a princípio algumas crianças tiveram dificuldades em estar usando a régua, mas foram auxiliados e conseguiram. Apliquei uma atividade em folha xerocada relacionada a medidas. Na etapa seguinte conversamos sobre perímetro e passamos então, a somar as medidas dos lados dos polígonos em papel cartão. Depois desenvolvi por vários dias, algumas atividades em folhas xerocadas relacionadas a perímetro. Ao final das atividades, voltamos a conversar e as crianças querem continuar esse trabalho, pois disseram ter adorado “medir e descobrir o perímetro”. Combinamos então, que nas atividades de Geometria, sempre haverá um item relacionado a perímetro e que usaremos constantemente a régua no caderno (Cássia, Atividade 4).*

Duas professoras-alunas (Eliana S. e Rose Meire) que também atuavam na primeira série em uma mesma escola, e não ensinavam o cálculo do perímetro de polígonos, também planejaram e implementaram atividades envolvendo a determinação do perímetro de figuras planas. Essas duas professoras-alunas se surpreenderam com os bons resultados obtidos e, possivelmente, tenham ampliado o repertório de conhecimentos sobre quais conteúdos podem ser ensinados na 1ª série do ensino fundamental. O depoimento apresentado

a seguir ilustra como uma dessas professoras-alunas superou suas dúvidas e inseguranças no que diz respeito à introdução na 1ª série do conteúdo perímetro. A outra professora-aluna relatou de forma similar o desempenho de seus alunos e suas aprendizagens.

*Para as 1ª séries na nossa escola trabalhamos com as formas geométricas (cores, nomes, triângulo, retângulo, quadrado, círculo). Contagem das figuras em desenhos, pinturas de mosaicos, etc., todas seguem o mesmo plano de ensino, perímetro só nas 3ª e 4ª séries (grifo meu). Minhas expectativas, meus dilemas, surpresas frente a inserção na prática: meu dilema era como passar para os alunos essas atividades, por serem alunos de 1ª série. Eu e a Eliana S. sentamos e preparamos as atividades de acordo com o nível de aprendizagem de nossos alunos. A dificuldade encontrada foi o uso da régua pelo aluno, foi preciso ir de carteira em carteira mostrando os cm para achar o perímetro. Minha surpresa e alegria foi a facilidade com o desenvolvimento das atividades (grifo meu), todas foram explicadas passo a passo, os alunos com suas folhas e a professora acompanhando na lousa. Meus objetivos foram atingidos e os resultados foram satisfatórios. Eu aprendi muito mais (grifo meu) e vi que geometria não é tão difícil de ser trabalhada, acho que muitos professores deixam de lado, porque dá muito trabalho e exige muito do professor. As atividades foram trabalhadas uma a cada dia. Surpreendi-me com a capacidade dos alunos (Rose Meire, Atividade 4).*

A professora-aluna Luciana Isabel apresentou o modo como começou a trabalhar o conceito de perímetro em uma 2ª série do ensino fundamental. Seu relato evidencia a descoberta de uma maneira, pelo menos inicial, de ensinar perímetro de figuras planas aos seus alunos, o que caracteriza o início de um processo de raciocínio pedagógico sobre esse conteúdo matemático. O excerto seguinte ilustra os resultados obtidos por ela com o desenvolvimento de um plano de aula envolvendo perímetro de polígonos.

*Quanto ao plano de aula sobre perímetro, eu medi a classe, os alunos ficaram observando (5 metros de largura por 7 metros de comprimento), fiz o desenho na lousa, logo eles já falaram que nossa classe é um quadrilátero, ou seja, muito disseram que é um retângulo. Questionei-os com a seguinte situação-problema: “Se nós fossemos colar uma faixa decorativa nas paredes e a diretora tivesse que comprar, quantos metros será que ela compraria?” Silêncio total, até que um aluno disse: “É só medir...”; “Medir o que?”; “Ah, medir esta parede, mais aquela, mais aquela e a da frente.”. Introduzi então, a partir da sugestão de um aluno o conceito de perímetro, calculamos o perímetro da*

*classe e depois coloquei na lousa algumas figuras para eles calcularem o perímetro, foi tranquilo, pois a adição eles efetuam sem problemas. As minhas expectativas quanto a realização das atividades eram grandes, e foram atendidas, os alunos se interessaram bastante, participaram, foi muito bom. Eu estava meio apreensiva quanto aos alunos com dificuldade de aprendizagem, mas foi tranquilo (Luciana Isabel, Atividade 4).*

A professora-aluna Eliana M., que tinha alguma experiência em ensinar perímetro nas séries iniciais, forneceu indícios de que seu conhecimento pedagógico sobre esse conteúdo geométrico foi ampliado. O plano de aula construído e implementado apresenta elementos inovadores no que diz respeito ao ensino de perímetro em uma 2ª série. A professora-aluna, que baseava suas aulas principalmente em livros didáticos, ousou ao solicitar de seus alunos uma atividade extraclasse que exigiu o uso de plantas de construções civis. Ela também se surpreendeu com o desempenho de seus alunos e, talvez, com a atividade proposta, tenha percebido que para ensinar perímetro há diferentes estratégias didáticas, não somente as indicadas em livros didáticos.

*Acho que é de suma importância que os alunos saibam achar o perímetro de figuras geométricas (polígonos). Geralmente baseio-me em atividades de perímetro utilizando a régua e a trena para que eles possam achar as medidas dos lados e calcular seu perímetro. Tomo como base para a preparação de minhas aulas o livro didático adotado pela escola e a planta da sala de aula. No decorrer dessa atividade (a implementação do plano de aula), pude observar que os alunos apresentaram um grande interesse, facilidade no seu desenvolvimento, participação e colaboração de todos. Em sala de aula calculamos o perímetro da sala de aula, da lousa utilizando a planta da sala de aula e concretamente usando a trena para medirmos. Depois propus aos alunos que calculassem o perímetro dos cômodos de suas casas (utilizando a planta da casa ou a trena) e que trouxessem para ser apresentando no dia seguinte em sala de aula. A colaboração nessa atividade foi muito importante, pois haviam alunos que não tinham trena e os colegas ofereceram para emprestar e todos queriam contar sua experiência em medir os cômodos de sua casa. Essa atividade realmente foi assimilada, pois foi uma atividade muito prazerosa e tudo que dá prazer é assimilado. No início estava com receio de que os alunos não conseguissem trabalhar com a planta da sala de aula ou com a trena, mas eles me surpreenderam. Pude perceber que com o uso da trena (concreto) eles ficaram mais estimulados. Meus alunos me surpreenderam (grifo meu), pois acho que no início acabei subestimando a capacidade deles, principalmente porque era geometria. Mas eles foram demais (grifo meu). (Eliana M., Atividade 4).*

A professora-aluna Thereza C. demonstrou que seu conhecimento pedagógico sobre perímetro foi ampliado a partir do desenvolvimento da atividade 4. Nessa atividade, a professora-aluna refletiu sobre o modo como vinha ensinando perímetro a seus alunos e, atendendo a uma solicitação expressa no item 7, inovou ao elaborar um projeto de ensino de Geometria na escola. O desenvolvimento do projeto, intitulado “*A Geometria trabalhada através da observação e construção*”, permitiu que a professora-aluna enriquecesse seu repertório de conhecimentos pedagógicos sobre conceitos geométricos. O trecho seguinte ilustra como a professora-aluno planejou o ensino de Geometria, incluindo perímetro – e medidas – aos seus alunos. Percebe-se que houve uma preocupação com questões relacionadas ao processo de ensino e aprendizagem de tópicos da Geometria.

*Os alunos deverão percorrer as instalações da escola observando onde podem ver uma forma geométrica. Em seguida lhes será explicado que cada parte observada tem um nome na Geometria, que formas geométricas são polígonos, que de acordo com o número de lados, cada polígono tem um nome específico. Trabalhar com os nomes, o número de lados e a transferência dessas formas para o papel utilizando a régua. Em sala lhes será solicitado que meçam esses lados, pois iremos trabalhar um novo conceito ligado a Geometria, o perímetro. Salientar que essas medidas realizadas, não estão próximas do real, que são apenas uma representação, pois para medir cada uma seria preciso usar outros materiais de medidas como, por exemplo, passos, metro, fita métrica entre outros. Dar a definição do que é “Perímetro” (a soma das medidas de todos os lados) e solicitar que meçam o perímetro de cada figura desenhada. Propor então a medida de outros objetos em sala como a carteira, a mesa do professor, a lousa, utilizando agora outras formas de medida, como palmos, metro, fita métrica, para que observem que mesmo em espaços maiores há a possibilidade de se medir o perímetro de um polígono. Pedir que calculem o perímetro desses exemplos. Discutir novamente os conceitos trabalhados para elucidar possíveis dúvidas. Solicitar então um novo trabalho, mas agora em outro ambiente, e sem a presença do professor. Deverão em casa observar onde há polígonos e repetir a atividade desenvolvida na escola, para apresentar à sala, quando então será feita a correção em conjunto (Thereza C., Atividade 4, Projeto construído pela professora-aluna).*

Os resultados relativos à implementação do projeto demonstraram, segundo a professora-aluna, que ele foi aceito pelos alunos e que estes obtiveram excelentes

desempenhos. Outro fato a ser ressaltado diz respeito à influência que o projeto teve em outras atividades desenvolvidas na instituição de ensino. Como pode ser visto no excerto seguinte, o trabalho desenvolvido pela professora-aluna Thereza C. repercutiu em outros alunos, que se interessaram pelas atividades. É possível supor que a idéia de elaboração do projeto tenha sido estimulada com a aquisição de novos conhecimentos – específicos e pedagógicos do conteúdo geométrico – por parte da professora-aluna Thereza C.

*Além de auxiliar na montagem desse projeto, os alunos se empenharam muito em aplicá-lo para ver se realmente dava certo. O aproveitamento foi muito bom e como é uma atividade bastante dinâmica, o interesse e a participação foram um ponto chave; alguns alunos tiveram um pouco mais de dificuldade na transferência do que observou para o papel, desenhando; então preparei uma folha (usei a atividade 2 do curso) com várias formas diferentes que eles compararam e assinalaram aquela que era igual à que tinha observado. Durante a atividade com medidas apenas tive que orientar para iniciar a contagem do zero, é uma atividade bem extensa, mas não tive problema em aplicá-la não, pelo contrário, ela despertou a atenção de outros alunos e estamos vendo como implementar um projeto de geometria para ser usado na escola toda, pois todas são atividades simples que podem ser adaptadas a todas as séries. Foi uma experiência muito importante, e quantos conteúdos podem ser trabalhados em conjunto (Thereza C., Atividade 4).*

O caso da professora-aluna Luciane evidencia como ocorreu a ampliação de seu conhecimento pedagógico do conteúdo perímetro. As reflexões efetuadas pela professora-aluna Luciane, a partir da realização da atividade 4, fizeram com que ela reavaliasse sua prática pedagógica, tornando-a mais rica. É importante destacar que Luciane possuía bons conhecimentos específicos de matemática, pois havia cursado uma Licenciatura em Matemática. As contribuições do Minicurso estiveram relacionadas mais diretamente à aprendizagem das formas de transformação do conhecimento do conteúdo específico com o objetivo de ensiná-lo na 1ª série do ensino fundamental.

Os trechos seguintes referem-se às narrativas da professora-aluna Luciane; eles revelam a riqueza de sua aprendizagem no que diz respeito ao ensino de Geometria na série em que atuava. A análise desses excertos evidencia que ela vivenciou na prática o ciclo do processo de raciocínio pedagógico (WILSON, SHULMAN e RICHERT, 1987).

O excerto indica que ela já havia ensinado perímetro nas terceiras e quartas séries do ensino fundamental. O desafio agora seria desenvolver atividades que envolvessem a

determinação do perímetro de figuras geométricas em uma primeira série; isso demandaria a aquisição do conhecimento pedagógico sobre esse conteúdo para o trabalho específico nessa série. Nas experiências anteriores de ensino, Luciane baseava-se em livros didáticos para propor as atividades.

*Já tive experiência do ensino de perímetro quando lecionei na 3ª e 4ª. Série. Na 1ª série a primeira experiência será agora (grifo meu). Ensinei o conceito de perímetro, em minhas experiências anteriores, inicialmente com a construção do metro e a partir daí realizando medições no próprio prédio da escola: quadra, pátio, sala de aula, etc. Discutindo a forma de cada lugar e assim lembrando os atributos de cada figura. Depois passava para os exercícios em sala de aula, muitos semelhantes ao exercício 5 desta atividade, ou exercícios em que deveriam usar a régua para medir os lados das figuras. A base para os exercícios eram os livros didáticos (não só o do aluno, mas outros pesquisados por mim) muitas vezes com alterações na seqüência ou mesmo nas situações propostas (Luciane, Atividade 4).*

Buscando atender a solicitação expressa no item 7 da atividade 4, a professora-aluna Luciane elaborou um plano de aula sobre perímetro tendo como público-alvo alunos de uma primeira série. Um trecho desse plano de aula, referente ao desenvolvimento das atividades, é apresentado a seguir. Há elementos claros no excerto que Luciane domina o conteúdo específico; ela tem **compreensão** das relações existentes entre conceitos geométricos, medidas, escala de figuras, representações etc.

*Cada aluno receberá um pedaço de papel no formato retangular. Conversaremos sobre a forma recebida e seu nome. Em seguida, explicar que essa forma representa o curral de uma fazenda no qual o fazendeiro colocará seu gado, mas antes precisamos cercá-lo para que o gado não fuja. Dar as explicações de como devem cercar o curral: usar palitos de fósforo, colar os palitos em volta do curral sem deixar espaço entre um e outro para evitar a fuga de gados, e colocar a seguinte questão: Quantos palitos são necessários para cercar o curral? É claro que durante a conversa ficará claro que a forma retangular e os palitos são uma representação, em escala bem menor, do curral. Deixar que os alunos cole os palitos para descobrir a resposta. Posteriormente levantar uma discussão sobre quantos palitos foram usados de cada lado comparando os lados com mesma medida e*

*direcionar a discussão para que percebam que o total de palitos representa a soma das quantidades dos quatro lados (Luciane, Atividade 4).*

A professora-aluna Luciane informou que a estratégia utilizada para a elaboração da situação-problema do plano tinha relação com a série em que ela seria aplicada. Também citou que a atividade poderia sofrer descontinuidade em função da adoção de apostilas<sup>75</sup> na rede municipal em que atuava. Esses elementos revelam a preocupação da professora-aluna com a **transformação** do conteúdo específico para ser ensinado.

*A opção de utilizar uma situação prática e utilizar palitos como unidade de medida, foi tomada levando em consideração a série a ser aplicada (1ª. Série) e o conhecimento prévio dos alunos. Os alunos não têm familiaridade com o metro e com os atributos do retângulo para saberem que seus lados opostos têm a mesma medida. Infelizmente essa atividade terá que ser aplicada um pouco fora do contexto trabalhado e não poderá ter a continuidade adequada, pois trabalho com uma apostila (adotada pelo Município) e devo cumprir os conteúdos desta. A geometria, como de costume, aparece superficialmente apenas no final de cada bimestre (Luciane, Atividade 4).*

A professora-aluna Luciane indicou como trabalharia o conceito de perímetro caso tivesse uma liberdade maior para planejar e implementar atividades diferentes das existentes na apostila. Ela demonstrou ter feito uma **interpretação crítica** do material que trabalhava tendo em vista seu conhecimento específico da Matemática. O trecho seguinte mostra como ela desenvolveria o trabalho em sala de aula; seu depoimento indica as formas alternativas de **representação** do conteúdo geométrico para o ensino, ou seja, como ela faria a **adaptação** do conteúdo e quais atividades desenvolveria para o ensino de perímetro.

*Caso tivesse liberdade de preparar minhas próprias aulas aproveitaria a oportunidade para trabalhar outras atividades como, por exemplo: produção de um texto coletivo com a história do fazendeiro, propor outras situações semelhantes a esta para que a idéia de perímetro seja realmente*

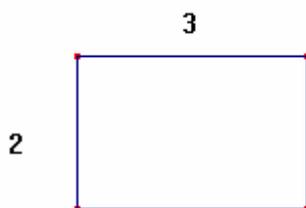
---

<sup>75</sup> Em outras mensagens postadas no ambiente *WebCT*, a professora-aluna Luciane demonstrou seu descontentamento e insatisfação com a utilização do material apostilado adotado no município em que atuava. Na avaliação de Luciane, o material era insatisfatório e a Secretaria Municipal de Educação dificultava a inclusão de outros conteúdos matemáticos.

compreendida, atividades de observação e classificação de figuras planas para o conhecimento de seus nomes e atributos e depois disso retomar situações com o uso de perímetro no qual fizessem uso desses conhecimentos etc. (Luciane, Atividade 4).

Mesmo tendo que utilizar o material apostilado, Luciane conseguiu incluir em suas aulas algumas das estratégias de ensino indicadas na citação anterior. A forma com que Luciane conduziu a atividade aparece no excerto seguinte; alguns elementos indicam a adequação da atividade ao nível de desenvolvimento dos alunos da 1ª série, o que caracteriza a **personalização** do material para seus alunos visando o ensino de perímetro.

*A atividade foi aplicada da forma descrita acima, a única alteração que decidi fazer foi a exploração de estimativas. Conteí a história do fazendeiro e expliquei que representaríamos o curral com uma forma retangular e faríamos a cerca com os palitos de fósforo. Então, com a forma e um palito na mão pedi que fizessem a estimativa: Quantos palitos vocês acham que precisarão para fazer a cerca? As respostas foram variadas: 6, 8, 10, 16. Em seguida, pedi que colassem os palitos apenas em dois lados: um dos lados maiores (3 palitos) e um dos lados menores (2 palitos). Depois dos palitos colados, fiz novamente a pergunta: “E agora, quantos palitos vocês acham que vão precisar para cercar o curral?”. Um dos alunos respondeu imediatamente: “Vamos usar mais 5”. Então questioneei: “Por quê?”. Foi uma outra aluna que respondeu: “Porque é a mesma coisa”, disse mostrando com o dedo os lados iguais. Todos concordaram e concluíram que usariam dez palitos para cercar o curral. Colaram todos os palitos e verificaram que estavam corretos. Fiz o desenho na lousa para continuarmos as discussões.*



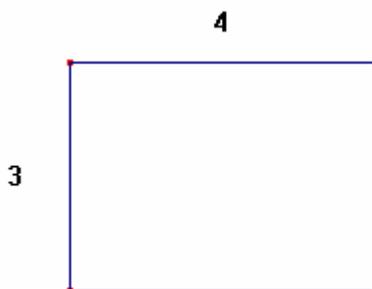
*Uma aluna tomou a iniciativa: “Por que você não faz a conta, professora?” (fui surpreendida por essa pergunta, imaginei que teria de conduzir a discussão para perceberem a possibilidade de resolver com a adição da medida dos lados). Questionei a ela e aos demais alunos que conta poderia fazer e para que. Explicaram que a conta seria para descobrir o total de palitos. Quanto à operação a ser realizada, as respostas foram as seguintes:*

- “Faz  $2 + 3 + 2 + 3$ ”.

- “Não. Faz  $2 + 3$  e  $2 + 3$  e depois juntar”.
- “Também pode fazer  $2 + 2$  e  $3 + 3$  e depois juntar”.

Experimentamos as possibilidades e vimos que todos estavam corretos.

Resolvi verificar se haviam compreendido e expliquei que aquele curral estava ficando pequeno e que o fazendeiro resolveu fazer um maior e o desenhei na lousa e anotei o número de palitos para cercar dois lados:



Perguntei a quantidade de palitos que seriam usadas para cercar essa nova forma. Alguns alunos deram respostas do tipo 6, 10. Mas a maioria respondeu números como 14, 15 e 16. Pedi que alguém me explicasse como chegou a essa conclusão. Um aluno que havia respondido 14 tomou a frente: “Porque ali também é 3 e ali também é 4.” (apontando para os lados sem medida). Perguntei a ele como sabia essas medidas se elas não estavam marcadas e ele me respondeu: “Porque é igual ao outro lado.” (agora apontando para os lados com medida.). Quando questionado com chegou ao número 14 ele disse: “Contei no dedo: 3, 4, 5, 6, 7.” (disse contando novamente nos dedos). Um outro aluno completou: “E 7 mais 7 dá 14”.

Para terminar a atividade fizeram a ilustração do curral, desenhando os bois, os bebedouros, etc. (Luciane, Atividade 4 – Resultados da implementação de uma atividade).

Luciane apontou que os alunos não apresentaram dificuldades para desenvolver a atividade **durante a aula**. Eles se mostraram interessados e, segundo ela, conseguiram compreender a idéia de perímetro de uma figura geométrica.

A sala se mostrou bastante interessada, não só na colagem dos palitos mas também nas participações orais sobre os questionamentos colocados. Não mostraram dificuldades em compreender o conceito ali trabalhado, alguns apenas não chegaram às conclusões sozinhos, mas ao analisar as conclusões

*dos outros alunos, mostraram ter compreendido a idéia* (Luciane, Atividade 4 – Resultados da implementação de uma atividade planejada).

A **avaliação** dos resultados obtidos com o desenvolvimento da aula indica que a professora-aluna fez a **reflexão** sobre a possibilidade de trabalhar perímetro na 1ª série do ensino fundamental. A experiência vivenciada por Luciane com o desenvolvimento da atividade sobre perímetro influenciou e enriqueceu sua compreensão sobre quais conceitos e como podem ser ensinados na 1ª série. As evidências indicam que sua concepção inicial sobre os conteúdos que poderiam ser trabalhados nas séries iniciais foi alterada; Luciane passou a ter uma **nova compreensão** do conceito de perímetro e das possíveis formas de ensiná-lo com os resultados obtidos com a atividade geométrica desenvolvida.

*A proposta da atividade foi bastante interessante, acredito que não trabalharia (grifo meu) o conceito de perímetro na 1ª série por considerá-lo complexo, mas a experiência me mostrou o contrário, (grifo meu) desde que a atividade seja adequada ao conhecimento dos alunos eles compreendem a idéia de perímetro com bastante facilidade* (Luciane, Atividade 4).

Os dados analisados anteriormente, relativos à professora-aluna Luciane, mostram que ela vivenciou o ciclo do processo de raciocínio pedagógico (WILSON, SHULMAN e RICHERT, 1987). Sua concepção inicial indicava que não era possível um trabalho significativo envolvendo o conceito de perímetro de polígono na primeira série. Com a implementação da atividade, ela revisou sua prática pedagógica anterior e o seu conhecimento pedagógico sobre o conceito de perímetro, elaborou uma atividade adaptada às características de seus alunos e, com os resultados obtidos, passou a ter uma nova compreensão sobre o significado de ensinar conceitos geométricos a alunos que estão iniciando a escolarização fundamental. É possível supor que a professora-aluna tenha ampliado o seu conjunto de compreensões, habilidades e disposições para uma atuação docente adequada ao processo de ensino-aprendizagem de Geometria nas séries iniciais do ensino fundamental em geral, e na 1ª série em particular.

Dando seqüência à análise dos dados das outras atividades dos Minicursos e das aprendizagens obtidas pelas professoras-alunas, passo agora a discutir os dados relativos à

quinta atividade. A resolução da atividade 5 do primeiro minicurso possibilitou às professoras-alunas reflexões importantes sobre o processo de ensino de congruência e semelhança de polígonos nas séries iniciais. Todas as professoras-alunas refletiram sobre as possibilidades de trabalho com esses dois conceitos geométricos nos ciclos iniciais. Algumas delas expressaram por escrito, e com muitos detalhes, suas surpresas, aprendizagens e descobertas com a aplicação integral da atividade; outras descreveram apenas os resultados obtidos com o desenvolvimento de partes da atividade com seus alunos.

Os excertos apresentados e analisados a seguir são representativos das principais aprendizagens das professoras-alunas no que diz respeito ao conhecimento pedagógico do conteúdo geométrico de congruência e semelhança entre polígonos.

Os dados relativos à professora-aluna Andressa evidenciam que houve uma ampliação de seu conhecimento pedagógico sobre congruência e semelhança entre polígonos. Ao ser incentivada a desenvolver a atividade sobre congruência com seus alunos, ela acessou seu conhecimento específico sobre esse conceito e construiu uma atividade adaptada às características dos alunos de sua sala de aula – 2ª série. Os resultados obtidos a fizeram perceber que os alunos podem aprender de forma significativa a congruência entre polígonos desde que o professor construa atividades pedagogicamente adequadas ao seu nível de desenvolvimento intelectual.

*Em 1º lugar, refiz as figuras colocando as medidas exatas e entreguei para os alunos pintarem, com cores diferentes, cada um pintou a sua, ajudei a recortarem, e entreguei uma tabela. Nessa tabela eles tinham que colocar as cores e o número da figura que estavam coincidindo, isso sobrepondo uma figura sobre a outra. Eles não tiveram muita dificuldade, pois achei que seria um bicho de sete cabeças e, no entanto não foi. Depois da tabela preenchida perguntei por que coincidiam só algumas figuras, outras não? Eles já tinham noção que não eram todas do mesmo tamanho, então comecei falar dos números, das medidas, colamos as figuras recortadas em uma sulfite e fomos medir com a régua para sabermos as medidas, demorou um pouco, mas o resultado foi incrível, a maioria dos alunos acertaram, adoraram trabalhar com régua novamente, depois disso feito comparamos as figuras através das medidas. Então entrei com o termo congruência (quando a figura geométrica tem a mesma forma e a mesma medida). Não só aprendi como concretizei que as crianças são capazes de fazer qualquer tipo de atividade, o professor deve ser o facilitador para que essa atividade aconteça de modo adequado a faixa etária da criança e ocorra uma aprendizagem significativa (Andressa, Atividade 5).*

Andressa aproveitou a forma com que a atividade 5 foi elaborada no minicurso – apresentação de vários polígonos, sugestão de pintura, recorte e sobreposição - para desenvolvê-la junto aos seus alunos. No entanto, fez alguns ajustes, por exemplo, construindo as figuras com medidas exatas para que seus alunos tivessem uma compreensão maior sobre o conceito geométrico estudado. Os resultados observados por ela em relação ao desempenho de seus alunos foram muito satisfatórios; ela se surpreendeu com eles, pois achava que a atividade apresentaria um alto grau de dificuldade. Sua descrição indica que a atividade possibilitou o trabalho com régua, o que causou satisfação nos alunos e aprendizagens do conceito de congruência. O trecho citado anteriormente demonstra também que a professora-aluna Andressa ampliou o seu conhecimento pedagógico do conteúdo geométrico de congruência; ela passou a considerar a pertinência da introdução do conceito de congruência entre polígonos na 2ª série do ensino fundamental, apesar de não ser uma indicação explícita dos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática para esse nível de ensino.

Andressa também avaliou o que poderia ser desenvolvido em um primeiro momento com os alunos de 2ª série, apresentou outras estratégias para introduzir o conceito de semelhança entre polígonos e externou sua satisfação com o tipo de atividade sugerida. Esses dados revelam a ampliação de seu conhecimento pedagógico do conteúdo ensinado e aspectos importantes do processo de raciocínio pedagógico empregado pela professora-aluna.

*No momento só ensinaria figuras congruentes, como a do exercício 1, pois como já disse leciono em 2ª série, onde os alunos estão sendo alfabetizados agora e ainda não dei ênfase a multiplicação e divisão, então não teria como eles calcularem a proporção dos polígonos. Poderia trabalhar com os jogos que possuem triângulos retângulos e quadrados de diversos tamanhos para as crianças começarem a ter essa percepção de proporção. Achei legal sobrepor uma figura sobre a outra, para as crianças fica mais fácil (grifo meu) (Andressa, Atividade 5).*

A professora-aluna Alessandra aplicou a atividade 5 do minicurso em sua sala de aula. O excerto seguinte mostra como ela desenvolveu a atividade com seus alunos e também suas surpresas com o desempenho deles. Uma “fala” é apresentada para enriquecer a descrição.

*Apresentei a atividade aos alunos (3ª série), passei o comando de observar quais as figuras (polígonos) que coincidem em todos os seus pontos. No primeiro momento os alunos ficaram me olhando com cara de espanto, logo eu disse que iríamos pintar e recortar os polígonos; iniciaram a atividade, mas continuaram me olhando com ar confuso. Após recortarem, colocaram as figuras na mesa e sugeri que fizessem a sobreposição das figuras observando quais coincidem em todos os seus pontos, a partir daí a atividade ficou divertida e todos conseguiram entender a congruência de figuras. Um aluno disse “Nossa! Um nome tão difícil para uma coisa tão fácil!”. Achei o máximo, muitas vezes nós pensamos que nossos alunos não conseguem realizar determinadas atividades e acabamos nos surpreendendo como aconteceu comigo nesse caso (grifo meu) (Alessandra, Atividade 5).*

Alessandra também apresentou outras idéias para trabalhar o conceito de semelhança entre figuras nas séries iniciais do ensino fundamental.

*Penso que poderíamos criar em sala de aula uma maquete da sala e trabalhar assim com semelhança, pois reduziríamos nas mesmas proporções as medidas da sala e dos objetos encontrados nela. Outra hipótese seria a confecção de uma planta da sala de aula que já trabalhamos na disciplina de geografia, agora poderíamos trabalhar interdisciplinarmente com geografia e geometria, seguindo a redução das dimensões da sala de aula (Alessandra, Atividade 5).*

As idéias apresentadas por Alessandra evidenciam o seu conhecimento pedagógico do conteúdo geométrico sobre semelhança. As reflexões efetuadas por essa professora-aluna, a partir da atividade do minicurso, podem ter contribuído para o enriquecimento de sua compreensão sobre o significado de ensinar semelhança nas séries iniciais. Para ela, esse conceito poderia ser apresentado aos alunos por meio de um trabalho interdisciplinar, envolvendo diferentes estratégias didáticas.

A professora-aluna Ângela Maria apresentou o modo como trabalhou os conceitos de congruência e semelhança aos seus alunos. Ela também mencionou os resultados obtidos por seus alunos no que diz respeito às aprendizagens desses conceitos geométricos. Pelo excerto apresentado, a atividade possibilitou que Ângela Maria percebesse os conhecimentos de seus alunos sobre classificação de figuras planas.

*Distribui aos alunos várias figuras poligonais. Figuras semelhantes e várias figuras congruentes. Todas espalhadas sobre a mesa. Pedi a eles que separassem as figuras que fossem semelhantes. Sete alunos separaram com facilidade as figuras com medidas iguais e ângulos iguais, das figuras com ângulos iguais e medidas proporcionais correspondentes. Percebi que meus alunos sabem separar figuras semelhantes de figuras congruentes; sem saber as medidas e os ângulos. Concluíram apenas observando e sobrepondo as figuras. Depois disso nomeei aos grupos de figuras congruentes, do grupo de figuras semelhantes. O grupo ficou entusiasmado, atento ao realizar a atividade (não tive a participação de todos da classe, 2 alunos faltaram e, 4 não participaram ativamente, apenas observavam) (Ângela Maria, Atividade 5).*

No trecho seguinte há indícios de que houve uma reflexão, por parte da professora-aluna Ângela Maria, sobre o processo de ensino de semelhança entre polígonos, uma vez que ela informou como realizaria o trabalho com esse conceito – escolha do item a ser trabalhado em função das características de seus alunos, trabalho oral, utilização de cartões. Esses elementos caracterizam o conhecimento pedagógico do conteúdo geométrico da professora-aluna Ângela Maria.

*A atividade 6 (item 6). Considero a mais simples. Pensaria em propor a atividade 6 e faria da seguinte maneira: quais pares de polígonos apresentados são polígonos semelhantes? Observe e separe os pares. Justifique oralmente sua resposta. Apresentaria os polígonos desenhados em cartões para que pudessem ser separados e montados aos pares (Ângela Maria, Atividade 5).*

A atividade que abordou os conceitos de congruência e semelhança entre polígonos possibilitou à professora-aluna Cássia reflexões sobre o processo de ensino e aprendizagem desses conceitos. Ao desenvolver com seus alunos uma atividade sobre congruência, Cássia fez descobertas importantes sobre a aplicabilidade desse conceito geométrico nas séries iniciais e sobre as estratégias que seriam mais adequadas a esse trabalho.

*Eu mimeografei as figuras do item 1 em cartolina branca. Entreguei para meus alunos e pedi que pintassem cada figura de uma cor e depois recortamos. Na seqüência solicitei às crianças que fossem sobrepondo umas sobre as outras para ver quais coincidiam. Quando todos haviam concluído a sobreposição, comentamos os resultados e registramos no caderno de diário. Percebi que para as crianças poder colorir as figuras facilitou a visualização dos polígonos congruentes. Quando apliquei esta atividade, observei que os alunos ficaram entusiasmados e envolvidos em sua realização, e aprenderam de maneira simples um conceito matemático, pois nunca haviam sequer ouvido falar em congruência de figuras. Para mim foi uma satisfação muito grande observar como atividades deste tipo estimulam a aquisição de novos conceitos, além de serem feitas com prazer pelas crianças (Cássia, Atividade 5).*

As reflexões efetuadas pela professora-aluna Cássia em relação ao ensino de congruência e semelhança, bem como os resultados obtidos por ela com a implementação de uma atividade sobre congruência, contribuíram para a ampliação de seu conhecimento pedagógico sobre os conceitos de congruência e semelhança. O excerto seguinte ilustra como a professora-aluna Cássia transformaria esses conceitos com o objetivo de ensiná-los na 1ª série do ensino fundamental.

*Eu acredito que todos os itens podem ser aplicados com os alunos, desde que a atividade sofra algumas adaptações. Algumas medidas devem ser modificadas (medidas exatas ficam mais fáceis para crianças de 7 anos). Porém para meus alunos, eu gostaria de propor os itens 6 e 7, pois poderiam ser feitos recortando-se as figuras. Nos itens 6 e 7, os alunos poderiam medir os lados utilizando a régua, aplicar os conceitos de dobro e triplo (que já dominam) e também fazer a sobreposição de figuras para verificar se são proporcionais ou não. Poderiam observar quando houver ângulos desenhados se são iguais ou não. E que mesmo com medidas iguais (no caso do item 7), se os ângulos internos forem diferentes as figuras não poderiam ser sobrepostas. Com estes itens, as crianças conseguiriam entender de modo fácil como identificar polígonos semelhantes (Cássia, Atividade 5).*

Os dados relativos à professora-aluna Luciane indicam que houve uma ampliação importante de seu conhecimento pedagógico sobre congruência e semelhança. Mesmo tendo bons conhecimentos específicos sobre esses dois conceitos geométricos, a

resolução da atividade possibilitou a aquisição de conhecimentos pedagógicos sobre congruência e semelhança que não faziam parte de seu repertório anterior de conhecimentos.

*Realizei a atividade fazendo os recortes e as sobreposições, foi um pouco estranho testar as sobreposições uma vez que já sabia quais iam coincidir pela observação das medidas. Mas valeu a experiência, foi possível experimentar as sensações possíveis dos alunos e prever algumas possíveis questões como se é permitido “virar” a figura ou não. Aprendi que o ensino de congruência pode ser muito mais simples e possível de ser ensinado em qualquer série utilizando a idéia de sobreposição, (grifo meu) afinal tal procedimento não exige conhecimentos aprofundados dos atributos de cada figura e nem das medidas (Luciane, Atividade 5).*

Ao desenvolver uma atividade com os seus alunos de 1ª série, a professora-aluna Luciane obteve novas aprendizagens relacionadas ao conhecimento pedagógico do conteúdo geométrico de congruência e semelhança.

*Realizei a atividade com meus alunos e adorei. Surgiram questões interessantes que motivaram discussões e conseqüentemente geraram aprendizagens. Realmente surgiu a dúvida se era permitido “virar” a figura. Outra questão, que não havia imaginado (grifo meu), surgiu, alguns alunos disseram que as figuras 6 e 10, por exemplo, coincidiam por terem o mesmo comprimento, outros alunos argumentaram dizendo que a figura 6 era mais “fina”, iniciamos então uma discussão sobre o comprimento e a largura comparando as figuras e concluíram que para coincidir as figuras deveriam ter a mesma largura e o mesmo comprimento. Os alunos não tiveram muita dificuldade de realizar a atividade e mostraram-se interessados nas descobertas. A única coisa que prejudicou o desenvolvimento da atividade para alguns alunos foi a habilidade de recortar. Dois alunos não recortaram exatamente na linha e por isso tiveram dificuldade de perceber a congruência das figuras. Discutimos isso também, recortando a figura fora da linha ela pode ficar maior ou menor (Luciane, Atividade 5).*

A ampliação do conhecimento pedagógico do conteúdo geométrico de congruência e semelhança entre polígonos – destacada no grifo da citação - fez com que a

professora-aluna Luciane pensasse em outras possibilidades para o ensino desses conceitos em situações que envolvessem alunos de séries posteriores.

*O item 2 porque trata da congruência de triângulos com figuras que podem, assim como no item 1, ser manipuladas já que leciono em uma 1ª série. Acredito que as atividades sobre semelhança de figuras seriam complexas para elas por envolver ângulos e proporcionalidade. Levando em consideração os conhecimentos prévios dos alunos utilizaria na aplicação da atividade do item 2 o mesmo procedimento do item 1. Caso trabalhasse com alunos mais velhos, com certeza, utilizaria o item 5 para estudar semelhanças. Achei realmente interessantes essas atividades nas quais através da observação de afirmações os estudantes podem construir um conceito (grifo meu) (Luciane, Atividade 5).*

Os excertos relativos à professora-aluna Luciane mostram como ela foi acessando seus conhecimentos específicos e pedagógicos e construindo novos conhecimentos a partir de sua prática pedagógica. Os dados analisados indicam que a ampliação da base de conhecimento para o ensino contribuiu de forma significativa para a aprendizagem da docência dessa professora-aluna do minicurso.

Em termos gerais, os dados analisados até o momento indicam que investir na construção e/ou ampliação da base de conhecimento de professores – o que de fato ocorreu durante as atividades de formação continuada dos Minicursos – são ações fundamentais para os processos de aprendizagem da docência e para a melhoria da qualidade do trabalho desses profissionais. Especificamente nesta experiência formativa, a oferta dos Minicursos às professoras-alunas, na forma com que eles foram planejados e implementados – a distância, via Internet, com um número de participantes coerente com a proposta de formação -, representou uma ação importante de formação continuada. Essa modalidade formativa deve ser considerada pelas políticas públicas de formação continuada de professores. Entretanto, deve-se ter o cuidado para que a “massificação” do processo formativo a distância não comprometa a qualidade dos cursos oferecidos.

A formação continuada de professores por meio de cursos a distância pode ser realizada de forma adequada, e com resultados até melhores do que muitos cursos presenciais, desde que seja feita com seriedade, respeito aos participantes, atenda as necessidades

formativas dos professores em exercício e seja oferecida por instituições idôneas, comprometidas com a qualidade dos cursos.

As formas de ensino de: triângulos, seus elementos, sua condição de existência e classificação; quadriláteros, incluindo os paralelogramos, os trapézios e suas propriedades; também foram estudadas pelas professoras-alunas participantes dos Minicursos. Os dados apresentados e analisados a seguir evidenciam as ampliações do conhecimento pedagógico desses conteúdos geométricos.

O conceito de triângulo e seus elementos, assim como a definição da condição de existência de triângulos a partir de valores de medidas de três segmentos, foram temas explorados na sexta atividade, pertencente ao segundo minicurso.

A resolução da sexta atividade fez com que as treze professoras-alunas aprofundassem, em graus variados, suas compreensões conceituais e metodológicas sobre triângulos e condição de existência de triângulos. Algumas participantes do Minicurso forneceram poucos indícios sobre as aquisições relacionadas ao conhecimento pedagógico desses conteúdos geométricos; limitaram-se à apresentação de apenas idéias ou estratégias de ensino dos conceitos da atividade. Outras, porém, evidenciaram ganhos importantes no que diz respeito ao conhecimento pedagógico do conteúdo geométrico.

Para analisar as aprendizagens das professoras-alunas que forneceram dados claros sobre as ampliações do conhecimento pedagógico do conteúdo geométrico abordado na sexta atividade, apresentarei os excertos das professoras-alunas Cássia, Thereza C. e Luciane<sup>76</sup>.

A professora-aluna Cássia apresentou, inicialmente, a maneira como desenvolveu a atividade sobre a condição de existência de triângulos com seus alunos. Alguns resultados obtidos e algumas decisões tomadas por ela durante a aula também foram apresentados. Há indícios de que ela adquiriu uma compreensão enriquecida sobre o significado de ensinar condição de existência de triângulo na 1ª série do ensino fundamental. O desenvolvimento da atividade em sala de aula pode ter contribuído para a ampliação do conhecimento pedagógico desse conteúdo geométrico, pois houve a percepção das dificuldades específicas de seus alunos em relação ao conceito estudado e a tomada de decisão sobre as possíveis maneiras para a superação dessas dificuldades. Sua prática

---

<sup>76</sup> Os dados de algumas professoras-alunas aparecem com maior frequência nas análises efetuadas por serem mais significativos e por apresentarem elementos que possibilitam tais análises dentro de cada categoria. Esse fato tem relação com o tipo de participação e envolvimento que essas professoras-alunas tiveram nos minicursos.

pedagógica foi importante para a aquisição de conhecimentos pedagógicos sobre a condição de existência de um triângulo.

*Realizei esse trabalho com a classe dividida em grupos e durante vários dias (mais ou menos 1 hora por dia). Durante todo período houve muito interesse e participação dos alunos, pois como já citei anteriormente, eles gostam muito das atividades de geometria. As crianças não tiveram dificuldades em realizar as atividades, somente ficaram em dúvida quando distribui canudinhos com medindo 10 cm, 5 cm e 2 cm. Eles não conseguiram construir um triângulo e perguntaram se eu “não tinha cortado os canudos errado, porque não dava para fazer o triângulo ficar fechado e não existe triângulo aberto” (observei que eles ficaram intrigados e curiosos). Então expliquei que não haveria problema, poderiam colar assim mesmo deixando o mais parecido possível com um triângulo e que as medidas dos canudos eram aquelas mesmo. Ao término das atividades propostas, sentamos para discutir sobre os trabalhos e porque eles não conseguiram construir triângulos com algumas medidas fornecidas, durante a discussão final, todos deram várias opiniões e ao final concluíram que para se construir um triângulo, era preciso “que os dois canudinhos do lado (juntos) fossem maior que o canudinho da parte de baixo”. Então expliquei a definição para a condição de existência de triângulos. As atividades realizadas superaram minhas expectativas, pois eles compreenderam com facilidade e se interessaram muito pelo tema trabalhado (Cássia, Atividade 6).*

Outra evidência que caracteriza o conhecimento pedagógico do conteúdo condição de existência de um triângulo é apresentada a seguir. No excerto, a professora-aluna Cássia demonstra conhecer seus alunos e a capacidade que eles possuem para compreender a condição de existência de um triângulo; também evidencia saber quais materiais didáticos devem ser empregados na 1ª série para o ensino do conteúdo geométrico; ela percebe quais tópicos são mais adequados aos alunos que se encontram nesse nível de escolaridade.

*Eu gostei muito de trabalhar a condição de existência de triângulos com canudinhos, mas não trabalhei com a soma das medidas dos dois lados menores igual à medida do lado maior com este material, pois mesmo sabendo não ser possível construir triângulos com essas medidas, achei que meus alunos de 1ª série poderiam se confundir porque é possível formar “algo parecido com um triângulo” usando essas medidas e canudinhos. Optei pelos canudinhos apenas quando a soma dos dois lados menores era menor (ou maior) que o lado maior (Cássia, Fórum, 06/09/05).*

A professora-aluna Thereza C. elaborou e implementou em sua sala um plano de aula que envolveu a condição de existência de um triângulo a partir das medidas de três segmentos. Em seu plano, Thereza C. indicou que os alunos deveriam construir a condição de existência de um triângulo; sua participação seria como mediadora no processo de ensino e aprendizagem do assunto trabalhado. O excerto seguinte ilustra isso.

*Propor uma atividade onde os alunos devem reconhecer entre vários polígonos, quais eles consideram ser triângulos, variando a complexidade e quantidade de polígonos de acordo com o nível da sala; solicitar então, após todos terem completado a atividade, que definam o que entendem por TRIÂNGULO e diante dessa definição, estipular um tempo (definido de acordo com a sala em que está sendo aplicado), que procurem em revistas objetos que se encaixem nessa definição formulada por eles. Propor então que se dirijam a uma mesa previamente preparada pelo professor com diversos materiais (barbante, canudinhos, palitos, tiras de papel, EVA, cortados já em tamanhos diferentes), onde através da tentativa de construção de triângulos, possam ir pensando em qual seria a condição de existência do triângulo, levando-se em conta os valores das medidas de seus segmentos. Deixar que explorem bem a atividade, observando se chegam a uma conclusão concreta de qual seria essa condição (grifo meu). Caso consigam chegar a uma conclusão, pedir para o aluno explicar para a sala; senão, construir com eles esse conceito, mostrando num material em tamanho grande que para existir um triângulo, a soma de dois segmentos que o formam, deve ser sempre maior que o terceiro segmento. Explorar bem essa explicação com novos exemplos que formam e que não formam triângulos, para que todos consigam assimilar esse conceito. Para finalizar, distribuir uma atividade onde através das medidas dadas, deverão assinalar se forma ou não um triângulo (Thereza C., Atividade 6).*

O desenvolvimento da atividade em sala de aula fez com que Thereza C. descobrisse uma forma de ensino eficaz para a aprendizagem da condição de existência de um triângulo. Após utilizar diferentes materiais, palitos de sorvete, fitas e barbantes, ela percebeu que os canudinhos plásticos se constituíram em materiais didáticos facilitadores para a aprendizagem de seus alunos.

*Ao realizar a atividade 6 em sala de aula, tive alguma dificuldade para que meus alunos de imediato entendessem o critério de existência do triângulo pela medida dos segmentos. Explorei vários materiais como palitos de sorvete cortados, fitas, barbante. Eles entendiam o conceito, conseguiam formar ou não os triângulos, mas não chegavam a uma conclusão que sabiam existir como correta. A partir do momento que usei o canudo plástico, foi como tirar um coelho da cartola, eles foram manuseando, torcendo, até que um aluno chegou a uma conclusão... A partir daí o conceito foi bem mais fácil, e eles entenderam bem essa condição de que para existir um triângulo, a soma de dois lados deve ser sempre maior que o outro. Com esse trabalho, que ainda estou desenvolvendo para que consigam realmente assimilar esse conceito, acredito que eles já consigam visualizar apenas através das suas medidas se é possível ou não existir um triângulo [...] (Thereza C., Fórum, 05/09/05).*

Essa descoberta certamente foi agregada ao rol de conhecimentos didáticos da professora-aluna Thereza. C.; possivelmente ela utilizará, em situações futuras, esse conhecimento pedagógico do conteúdo para o trabalho em sala de aula. As contingências da prática pedagógica, as dificuldades apresentadas pelos alunos – atuais e futuros –, entre outros aspectos, poderão conduzir o ensino realizado por essa professora-aluna bem como a escolha do material didático a ser empregado nesse processo (SEYMOUR e LEHRER, 2006).

A professora-aluna Luciane ampliou seu conhecimento pedagógico do conteúdo relacionado à condição de existência de um triângulo. Ela também evidenciou alguns aspectos do processo de raciocínio pedagógico desenvolvido durante a implementação da atividade. No trecho seguinte Luciane relata um problema ocorrido em sua prática pedagógica que, possivelmente, tenha contribuído para o seu aprendizado docente.

*O único problema foi com a construção do triângulo com as medidas 10 cm, 6 cm e 4 cm, como o canudinho é “grosso” a construção foi possível, então tive que explicar o que estava acontecendo, mas percebi que não ficou bem claro para alguns alunos. Considero que neste caso, a aplicação da atividade em uma primeira série e com canudinhos, estas medidas não deveriam ter sido propostas (grifo meu). Durante a análise do cartaz confeccionado as crianças concluíram que em alguns casos não foi possível construir os triângulos pois “os canudinhos de cima” eram muito pequenos (utilizaram a expressão de cima, pois usamos sempre o canudinho com 10 cm como base para os triângulos) (Luciane, Atividade 6).*

A atividade proposta no minicurso fez com que Luciane revisasse os conteúdos que podem ser ensinados na 1ª série do ensino fundamental bem como os materiais didáticos empregados nesse processo. A atividade possibilitou à professora-aluna uma nova compreensão das possibilidades de ensino de condição de existência de um triângulo na 1ª série do ensino fundamental. Os excertos seguintes ilustram essas afirmações e sugerem que as atividades propostas pelos minicursos influenciaram positivamente mudanças na prática pedagógica de Luciane.

*A realização da atividade foi bastante interessante e os alunos adoraram. Foi interessante poder discutir com eles as diferentes formas de um triângulo, muitos consideravam triângulos apenas os triângulos equiláteros e isósceles. Os alunos tiveram bastante facilidade na realização da medida dos canudinhos e na construção dos triângulos [...] (Luciane, Atividade 6).*

*[...] Eu nunca havia pensado na possibilidade de ensinar a condição de existência de um triângulo, por exemplo, na primeira série, e foi legal. Esse é um curso que está valendo realmente a pena, está mudando nosso modo de dar aula e para melhor, parabéns a você professor pela organização das atividades (Luciane, Chat, 18/09/05).*

Na oitava atividade do Minicurso 2, em um de seus objetivos, as professoras-alunas deveriam planejar e implementar uma atividade que envolvesse o conceito de altura de triângulos. Além disso, a atividade explorava aspectos conceituais relativos a esse conceito geométrico que deveriam ser adquiridos pelas participantes. A proposta de aplicação em sala de aula pretendia fomentar discussões sobre a aplicabilidade ou não do ensino de altura de triângulo nas séries iniciais do ensino fundamental, bem como as possíveis adequações desse tema para o trabalho pedagógico, se considerado indicado. As discussões efetuadas poderiam contribuir para a ampliação do conhecimento pedagógico do conteúdo altura de um triângulo.

Os dados relativos à atividade 8 demonstram algumas aprendizagens que as professoras-alunas adquiriram com a sua realização. Alguns se referem às surpresas com os desempenhos de seus alunos; outros apontam as dificuldades iniciais com a construção de uma atividade adequada às características dos alunos de uma determinada série e as superações dessas dificuldades, o que pode caracterizar uma ampliação do conhecimento

pedagógico do conteúdo geométrico. No geral, os dados indicam que as professoras-alunas planejaram e desenvolveram atividades com seus alunos; isso fez com que suas compreensões sobre o ensino de altura de triângulo fossem enriquecidas. Para demonstrar as ampliações do conhecimento pedagógico do conteúdo altura, apresentarei algumas narrativas das professoras-alunas.

A concepção inicial da professora-aluna Luciana Isabel, indicada no excerto, apontava que o conceito de altura de um triângulo não deveria ser ensinado nas duas primeiras séries do ensino fundamental.

*Na minha opinião este conceito deve ser ensinado na 3ª ou 4ª série, para a 1ª e 2ª devemos nos preocupar com outros conceitos mais básicos [...] Penso que por ser uma 2ª série é melhor não ficar complicando muito [...] (Luciana Isabel, Atividade 8).*

Com a realização da atividade, considerando a proposta de uso de dobradura, Luciana Isabel fez descobertas importantes relacionadas às possibilidades de ensino do conceito de altura, pelo menos de forma introdutória, aos alunos de 2ª série. Ela se surpreendeu com os resultados encontrados e, possivelmente, tenha mudado sua concepção inicial sobre o ensino desse conceito e ampliado seu conhecimento pedagógico do conteúdo altura de triângulo. Segundo ela, seus alunos aprenderam o conceito de altura e que todo triângulo possui três alturas. Os excertos seguintes ilustram essas afirmações.

*A princípio pensei que era uma atividade que não daria para ser aplicada numa 2ª série, mas se trabalhada através de dobradura, acredito que a aula fica bem legal. Pensei em estar mimeografando um triângulo equilátero, em tamanho grande (lados de 15 cm), um para cada aluno, eles recortam e depois instruírei para as dobraduras [...] Os alunos recortaram, expliquei na lousa que era um triângulo equilátero, que tinha os três lados com as mesmas medidas. Eles mediram, foi muito bom, depois disse que teríamos que encontrar a altura. Para minha surpresa, muitos alunos pegaram a régua e já estavam medindo, da base ao vértice oposto, sem eu dizer nada sobre como achamos a altura. Interessante porque eles já tinham este conhecimento. (grifo meu). Após fui pedindo para que fossem dobrando, achamos a primeira altura, eles traçaram de lápis colorido, depois a outra e a outra, cada uma de uma cor. Para mim foi uma nova experiência, muito boa por sinal, pois a princípio não acreditava que poderia ser interessante (grifo meu) (Luciana Isabel, Atividade 8).*

*A implementação da atividade realmente foi jóia [...] esclareço que uns 5 alunos já sabiam como determinar a altura de um triângulo, na hora fiquei tão impressionada com a agilidade destes alunos em pegar a régua e medidas para falar o valor da altura que nem perguntei como eles sabiam que achávamos a altura daquele jeito, mas deve ser por dedução deles, pois o trabalho realizado com a Geometria na minha escola é muito pobre ao meu ver. Agora quanto ao triângulo ter 3 alturas isso foi novidade para eles, pois conforme fui pedindo para irem virando o triângulo e fazendo novas dobraduras foram ficando surpresos. Isso foi novo para eles (Luciana Isabel, E-Mail, 31/10/05).*

As professoras-alunas Ana Cláudia, Eliana M. e Luciane relataram que estavam encontrando dificuldades para planejar e desenvolver uma atividade que abordasse o conceito de altura de triângulo. Os excertos seguintes mostram as dificuldades apresentadas e a ajuda solicitada para o trabalho pedagógico.

*Até o momento não me surgiu idéias de como implementar essa atividade aos meus alunos de 3ª série. Estou com receio de que eles fiquem com dúvidas quanto a essa atividade que o senhor nos passou. Se possível, peço que me envie algumas bibliografias para que eu estude um pouco mais ou se algum professor conseguiu realizar atividades criativas e de fácil entendimento para os alunos, por favor, peça que coloquem no fórum. Assim poderei desenvolver o conceito de alturas na minha sala de aula (Ana Cláudia, Atividade 8).*

*Como senti um pouco de dificuldade para realizar essa atividade resolvi pesquisar mais sobre altura de um triângulo para que quando eu vá ensinar aos meus alunos eles compreendam. Por favor, se tiver idéias para trabalharmos com séries iniciais me envie, pois estou insegura... (Eliana M., Atividade 8).*

*Também estou com um pouco de dificuldade em adaptar uma atividade envolvendo alturas de triângulos para desenvolver com uma primeira série. Será que vc tem alguma dica? Acha que eu poderia incluir esta questão no fórum buscando colega? (Luciane, E-Mail, 22/09/05).*

No período destinado ao desenvolvimento da atividade 8 do minicurso, algumas sugestões de formas de ensino do conceito de altura de triângulo foram encaminhadas às professoras-alunas pelo professor-pesquisador. Uma sugestão fez referência ao uso de dobraduras, como aparecia no item 6 da própria atividade, para o trabalho com os alunos das séries iniciais. Outra orientação didática indicada por mim foi a observação de formas triangulares existentes no cotidiano e na própria natureza para a determinação das alturas dessas formas. Em uma mensagem encaminhada ao Fórum de discussão da atividade 8, escrevi:

*Olá professoras, tudo bem? Que boa a discussão sobre a adaptação da atividade 8 para as séries em que lecionam [...] Gostaria de ressaltar que, logicamente, os conceitos geométricos devem ser gradualmente ensinados e aprendidos pelos alunos. Em uma primeira série, as atividades devem ser mais introdutórias, sempre aproveitando os conhecimentos que as crianças trazem de suas experiências vividas; mas elas precisam ter objetivos específicos. O professor precisa aproveitar os conhecimentos prévios da criança para elaborar atividades que possam estimular o pensamento e a apropriação dos conceitos matemáticos. No decorrer dos anos, os professores vão ampliando o grau de complexidade dos conceitos, sempre de modo adequado ao desenvolvimento mental dos alunos. Uma sugestão de atividade [...] é o trabalho com dobraduras. Os triângulos podem ser construídos em papel cartolina, podem ser pintados, recortados, podem ser traçados os segmentos que definem as alturas etc. [...] Outra sugestão é a observação de formas triangulares existentes nas cidades ou na natureza (vejam o filme disponibilizado por mim). Uma torre de energia elétrica, por exemplo, é formada por quantos triângulos, qual a altura de cada triângulo, qual a altura total da torre, são questões que podem ser utilizadas e os resultados podem ser significativos. É isso aí pessoal!*  
(Evandro, Fórum, 26/10/05)

Parece que as sugestões apresentadas contribuíram para a superação das dificuldades relacionadas às implementações de atividades envolvendo o conceito de altura de triângulo. As professoras-alunas Ana Cláudia e Eliana M. apresentaram os seguintes relatos:

*Sentimos que com essa atividade por meio de dobradura (que foi sugerida pelo senhor) os alunos descobriam o conhecimento de uma maneira prazerosa e significativa. Os alunos se mostraram*

*bastante atuantes e envolvidos. Eles gostaram e entenderam como achar a altura de um triângulo (Ana Cláudia, Atividade 8).*

*Os alunos foram separados em duplas de modo que se ajudassem. Foi distribuído a cada dupla as reproduções do triângulo [...] Em seguida os alunos recortaram o triângulo e, por dobradura, obtinham as três alturas. Os alunos dobravam a altura, mediam e pintavam de cores diferentes cada segmento que definiam as alturas [...] (Eliana M., Atividade 8).*

A professora-aluna Luciane também acatou a sugestão para o desenvolvimento de uma atividade envolvendo dobradura para a determinação das alturas de um triângulo. Seu relato evidencia que, com a implementação da atividade em sala de aula, seu conhecimento pedagógico do conteúdo altura foi ampliado. As evidências mostram que Luciane aprendeu que é possível ensinar altura de triângulo na primeira série, por meio de dobraduras, desde que esse trabalho pedagógico seja feito de forma inicial com triângulos equiláteros. O excerto seguinte ilustra sua aprendizagem.

*Já trabalhei com eles outras atividades envolvendo dobraduras e muitos possuem grande dificuldade, principalmente com “dobras” que devem ser precisas, como no caso desta atividade. Particularmente tive bastante dificuldade em adaptar uma atividade envolvendo alturas de triângulos para as crianças do primeiro ano. Obter as alturas através de dobraduras foi a que me pareceu mais simples e possível de ser desenvolvida. Optei pelo triângulo equilátero para tornar mais simples a dobradura, pois neste caso basta dobrar ao meio, não envolvendo a compreensão de ângulo de 90°. A parte inicial da atividade foi muito interessante, as crianças participaram ativamente das discussões sobre altura e triângulo, mostraram uma boa compreensão tanto de altura como de triângulo [...] Realmente acho que se tivesse apresentado um triângulo que não fosse equilátero a dificuldade teria sido muito maior (Luciane, Atividade 8).*

Os dados de outras três professoras-alunas (Cássia, Ângela Maria e Thereza C.) também evidenciam aprendizagens importantes relacionadas ao conhecimento pedagógico do conteúdo altura de triângulo. A professora-aluna Cássia entendia que esse conceito geométrico poderia ser ensinado desde a 1ª série, pois favoreceria aprendizagens futuras.

*[...] realizariam a atividade através de dobradura, que é algo que as crianças têm muito interesse, e partindo da observação das dobras e traços coloridos obtidos poderiam perceber os segmentos que definem as alturas do triângulo. Eu trabalho com 1ª série e acredito que é importante iniciar a construção de futuros conceitos desde as séries iniciais. Penso que nesta fase as crianças podem entender que todo triângulo possui 3 alturas e partindo de atividades como a proposta no item anterior torna-se possível a realização desse trabalho (Cássia, Atividade 8).*

Ela apresentou de forma detalhada como ensinaria alturas de um triângulo na 1ª série, evidenciando o seu conhecimento pedagógico do conteúdo geométrico. Os resultados obtidos com a implementação da atividade em sala de aula, as principais dificuldades encontradas durante a implementação e até onde avançar conceitualmente com os alunos da 1ª série aparecem no excerto seguinte e demonstram que possivelmente a atividade do Minicurso tenha contribuído para a aquisição ou ampliação do conhecimento pedagógico do conteúdo geométrico alturas de um triângulo.

*Inicialmente distribui para cada aluno um triângulo isósceles recortado no papel sulfite. Os triângulos estavam com 1.5 cm de pontilhado, saindo do vértice para o lado oposto, pois achei que eles teriam dificuldade em realizar a dobradura sem uma marca que os orientasse (mesmo assim alguns alunos sentiram dificuldade em dobrar o vértice). Eles fizeram as dobras e foram riscando cada uma com uma cor diferente. Então, comentei por alto que estávamos aprendendo sobre alturas de triângulos. No dia seguinte, distribuí um triângulo escaleno, com o pontilhado de 1.5 cm nos vértices. Percebi que desta vez eles conseguiram realizar as dobras com mais facilidade (grifo meu), marcamos os segmentos com lápis de cores diferentes. Distribuí então, um outro triângulo Escaleno (sem o pontilhado nos vértices) e pedi que dobrassem com cuidado para não errar na dobra do vértice, neste triângulo usamos canetinhas coloridas para marcar os segmentos. Então comentei que esses segmentos marcavam as alturas do triângulo. No dia seguinte, distribuí um triângulo isósceles e pedi que repetissem o mesmo processo dos dias anteriores. Ao todo trabalhamos seis triângulos. Ao final do trabalho, cada aluno colou seus triângulos num pedaço de papel manilha e sentamos para conversar. Quando perguntei o que tinham observado, várias crianças comentaram que “todos os triângulos ficaram 3 traços”, expliquei que esses traços eram segmentos de reta e que esses segmentos marcavam as alturas dos triângulos. Conversamos bastante sobre alturas de triângulos. As crianças perceberam que todo triângulo possui alturas e que são sempre 3, mas não falei sobre os*

ângulos, pois é necessário que haja continuidade das atividades. Porém sei que eles já iniciaram na 1ª série a formação de um futuro conceito sobre alturas de triângulos. (grifo meu). (Cássia, Atividade 8).

Os dados da professora-aluna Ângela Maria também evidenciam que ela obteve uma ampliação de seu conhecimento pedagógico do conteúdo alturas de um triângulo. Sua concepção inicial era favorável ao trabalho com dobraduras para o ensino de alturas de triângulos; além disso, sua fala mostra que esse tipo de atividade seria estimulante e motivadora para seus alunos especiais. Ela acreditava que eles realizariam atividades com dobraduras para determinar as alturas de um triângulo.

*Acho que a maioria de meus alunos conseguiria realizar as dobraduras, para encontrar a altura dos triângulos, isso, passo a passo com a participação da professora em cada etapa da dobradura [...] Como professora de classe especial, penso que seria interessante, estimulante e motivador ensinar o conceito de altura de triângulo, por dobradura, para minha classe [...]* (Ângela Maria, Atividade 8).

Ao desenvolver um plano de aula sobre alturas de um triângulo com a utilização de dobraduras, Ângela Maria descobriu que seus alunos apresentaram muitas dificuldades, pois, segundo ela, não tinham coordenação motora fina bem desenvolvida. Ela percebeu as aprendizagens conceituais de seus alunos e aprendeu que essa estratégia exige um trabalho de desenvolvimento da coordenação motora fina, que pode inclusive ser realizado com o uso de dobraduras. A ampliação de seu conhecimento pedagógico do conteúdo alturas de um triângulo pode ter sido feita em função da experiência vivenciada. Os excertos seguintes ilustram essas afirmações.

*Professor, meus alunos tiveram bastante dificuldade em realizar as dobraduras para encontrar a altura de triângulos, eles não tem habilidades motora fina, penso que isso é o que dificulta mais realizei as atividades, mas foi necessário ajudar a cada criança pessoalmente. Achei que eles iriam conseguir, foi uma surpresa, pois todos tiveram dificuldade* (Ângela Maria, Chat, 25/09/05).

*As crianças apresentaram bastante dificuldade para realizar a atividade. Foi necessário auxiliar pessoalmente todos os alunos para que o exercício fosse realizado. Percebi que as crianças*

*entenderam que para encontrarmos a altura do triângulo seria necessário escolher um vértice e iniciar a dobradura, juntando lado com lado. Essa atividade exige boa habilidade motora fina, foi esse o ponto de maior dificuldade. A construção coletiva ficou assim: "É SÓ JUNTAR OS DOIS LADOS E SEGURAR NA PONTINHA E PASSAR O DEDO, ONDE FICAR A MARCA É A ALTURA.". (COMENTÁRIOS: "mas é difícil- eu não consigo- fica torto-o meu ficou errado e feio" ) Como pode ser observado não houve exatidão na realização das dobraduras, creio ser esse um exercício que exige precisão (Ângela Maria, Atividade 8).*

A professora-aluna Thereza C. planejou e implementou uma atividade sobre alturas de um triângulo utilizando dobraduras. O ato de planejar a atividade – para seus alunos da APAE – certamente deve ter contribuído para a ampliação de seu conhecimento pedagógico sobre esse conteúdo geométrico. É importante destacar que em seu planejamento algumas orientações didáticas inseridas no Fórum da atividade no *WebCT* foram consideradas. Quando implementou seu plano de aula, outras aprendizagens ocorreram.

A opinião inicial da professora-aluna Thereza C. em relação às possíveis aprendizagens de seus alunos caso propusesse uma atividade sobre alturas de um triângulo e a importância desse conceito geométrico está apresentada a seguir.

*Eu acredito que sim, pois é uma atividade que desperta bastante interesse por ser desafiadora. Acredito também que fariam as mesmas observações quanto ao cruzamento das linhas num ponto comum [...]. É importante pois em seu dia a dia observam essas figuras e a curiosidade os leva a querer saber sobre como é construído, por exemplo, o madeiramento de uma casa, seu telhado e, em algum momento de sua vida ele vai levar e usar esse conhecimento em atividades de seu mundo real, além do que essas habilidades lhes auxiliarão a enfrentar e resolver questões apresentadas a eles no futuro (Thereza C. Atividade 8).*

O excerto seguinte ilustra como ela pensou em trabalhar o conceito de alturas de um triângulo. Percebe-se que há correlação entre sua opinião inicial e as estratégias de ensino planejadas.

*Num primeiro momento trabalhar o conceito de altura, como medida da dimensão de um corpo do chão até sua base. Trabalhar esse conceito, de forma que observem bem essa característica e possam transferi-la a tudo que possa ser observado, que se eleva a partir do chão. Deixar que cheguem a exemplos como pessoas, prédios, animais e tudo que possa ter sua altura definida. Levá-los à área externa da sala e deixar que observem seus elementos e tragam para a sala exemplos em que possa ser determinada sua altura. Passar então a trabalhar o modo de como pode ser realizada essa medida, utilizando objetos como régua, metro, mostrando que dependendo do tipo de objeto observado, podemos usar um instrumento de medida. Fazer um aparte onde poderão observar o modo de medir um objeto utilizando a proporção, por exemplo, de uma árvore, em relação a um bastão de um metro, a partir de sua sombra. Deixar que explorem essa nova descoberta até que fiquem seguros de que isso é possível. O trabalho seguinte será de transferir esse conceito para figuras, onde deverão saber que não é a medida real, mas é semelhante à medida real. Iniciar o trabalho em relação ao triângulo, primeiro com exemplos maiores, em que possam medir com segurança até entenderem como fazê-lo em figuras menores, mostrando que cada lado tem sua altura, movendo-os para que cada lado seja medido a partir da superfície onde está apoiado, e que essa medida sempre forma um ângulo reto com a base. Trabalhar então com dobraduras, montando vários triângulos, por meio de dobradura e deixar que eles determinem a altura dos lados, ir explicando cada forma de dobrar, e pedir que eles digam o que forma, o que observam, deixando que levantem hipóteses para discussão com o grupo, para só depois haver a colocação do professor, a fim de corrigir algumas deduções equivocadas, para que assimilem a forma correta de proceder (Thereza C. Atividade 8).*

Os resultados obtidos com a implementação da atividade junto aos seus alunos fizeram Thereza C. refletir sobre suas dificuldades, suas aprendizagens e o ritmo de desenvolvimento da atividade. Esses resultados da prática pedagógica podem ter causado alterações em sua concepção inicial sobre o ensino de alturas de um triângulo.

*Na aplicação dessa atividade, percebi que nada sabiam sobre esses conceitos, e a atividade acabou se desenvolvendo de forma bem lenta. Percebe-se grande interesse por parte dos alunos, mas ao mesmo tempo uma dificuldade muito grande para assimilar tanta coisa nova. Estaria sendo irresponsável se afirmasse que consegui atingir tudo que planejei. Consegui que entendessem as alturas de triângulos, mas não estou certa de que houve uma aprendizagem significativa, vou continuar aplicando exercícios para verificar se atingi plenamente os objetivos a que me propus (Thereza C., Atividade 8).*

A resolução da nona atividade do Minicurso 2 fez com que as professoras-alunas estudassem, além de alguns conteúdos específicos e metodológicos abordados em atividades anteriores, os quadriláteros e algumas formas de ensino desses objetos geométricos.

As narrativas apresentadas pelas professoras-alunas indicaram que, com a atividade, todas tiveram uma ampliação do conhecimento pedagógico do conteúdo relacionado aos quadriláteros. Para apresentar e analisar as ampliações de conhecimentos de algumas professoras-alunas selecionei as narrativas de: Simoni, Rose Meire, Eliana S, Cássia, Elaine, Eliana M e Ana Cláudia. Os dados dessas professoras-alunas foram selecionados por apresentarem evidências da evolução do conhecimento pedagógico do conteúdo geométrico estudado. Há também elementos que mostram a contribuição dos vídeos disponibilizados no minicurso para a melhoria da prática pedagógica de algumas professoras-alunas.

As narrativas das professoras-alunas Simoni, Rose Meire, Eliana S. e Cássia evidenciam que elas aproveitaram e adaptaram alguns itens da atividade 9 para o trabalho com os alunos em sala de aula. Esse processo de adaptação da atividade para o ensino em suas salas contribuiu para a ampliação do conhecimento pedagógico do conteúdo de cada uma.

A professora-aluna Simoni escreveu que utilizou os itens 1 e 4 da atividade 9. No item 1, segundo ela, não foi preciso fazer adaptações; no quarto item, ela julgou ser mais adequado trabalhar com números naturais na série em que atuava - uma 3ª série. O excerto seguinte ilustra como ela implementou a atividade junto aos seus alunos, os resultados obtidos e que decisões tomou para ensinar os conceitos geométricos. As reflexões originadas com a implementação da atividade parecem ter contribuído para a ampliação de seu conhecimento pedagógico do conteúdo geométrico.

*Para trabalhar com meus alunos na sala de aula, escolhi as atividades 1 e 4 propostas nesse documento por considerá-las mais fáceis. A atividade 1 foi realizada na íntegra, sem modificações. Na atividade 4, apenas apaguei os números pós-vírgula, mantendo a atividade tal qual a que está disponibilizada aqui. As crianças, meninos sobretudo, amaram a situação-problema, visto que envolve futebol (que é a maior paixão deles) e jogadores famosos, motivo pelo qual ficavam perguntando se era “de verdade” a historinha. Foi um entusiasmo só! E trabalhamos geometria sem nem perceber... (Simoni, Atividade 9).*

As professoras-alunas Rose Meire e Eliana S. também relataram que utilizaram os itens 1 e 4 para o trabalho em sala de aula. Essas duas professoras-alunas forneceram indícios de que pensaram em formas de ensino de geometria adequadas aos seus alunos – ambas atuavam na 1ª série do ensino Fundamental. As duas professoras-alunas usaram estratégias similares para a adaptação da atividade: pinturas, colocação na lousa dos polígonos, utilização de números naturais para as medidas dos lados dos polígonos (como fez também a professora-aluna Simoni) e fotocópia dos itens da atividade. Apresento, a seguir, um excerto extraído da resolução da professora-aluna Rose Meire; os dados nele indicados também representam os da professora-aluna Eliana S.

*Tirei xerox da atividade, pedi que os alunos pintassem apenas os polígonos quadriláteros, coloquei na lousa todos os polígonos para fazermos a correção (1ª série temos que trabalhar junto com os alunos, tirando dúvidas que vão surgindo). Mudei apenas a tabela, no lugar de justificativa coloquei número de lados (grifo meu). Os alunos fizeram sem apresentarem dificuldade alguma. Aproveitei também a atividade 4, mudando apenas as medidas para medidas exatas (grifo meu) (25m, 15m, 12m e 32m), expliquei que era a representação das medidas de um campo de futebol e que as medidas exatas do campo não caberia no papel, fizeram até os desenhos dos jogadores, deixei que somassem e expliquei que essa soma encontrada é chamada perímetro. Desenvolveram com minha orientação e não apresentaram dificuldades (Rose Meire, Atividade 9).*

A professora-aluna Cássia demonstrou que seu conhecimento pedagógico do conteúdo estudado foi ampliado. Aproveitando os itens 1 e 4 da atividade 9, Cássia adaptou-os para uma 1ª série, utilizou recursos como pinturas dos quadriláteros e medidas não decimais e percebeu que a estratégia utilizada (uso de situação-problema com personagens conhecidos dos alunos) é pedagogicamente eficiente para o ensino de conceitos geométricos. Certamente a atividade provocou em Cássia um acréscimo em seu repertório de conhecimentos para o ensino de Geometria na 1ª série do ensino fundamental.

*Escolhi para trabalhar com meus alunos os itens 1 e 4 desta atividade. No item 1 eu trabalhei da mesma forma apresentada nesta atividade, pois durante o ano letivo já havia desenvolvido várias*

*atividades envolvendo polígonos. Acrescentei apenas a pintura dos quadriláteros (a pedido dos alunos). O trabalho foi desenvolvido com muita facilidade e houve muito interesse e participação das crianças durante a realização da atividade. No item 4 eu modifiquei as medidas para que a adição fosse simples. As crianças adoraram o problema, pois gostam de futebol e conhecem os jogadores. Eu observei que o fato de citar pessoas famosas e conhecidas estimulou muito o interesse e participação das crianças (todas contaram muitas histórias e fatos ocorridos envolvendo tais jogadores) (Cássia, Atividade 9).*

A atividade planejada e desenvolvida por Cássia junto aos seus alunos fez com que ela refletisse sobre as estratégias de ensino de Geometria na 1ª série do ensino fundamental. Seu conhecimento pedagógico do conteúdo geométrico foi enriquecido em função do processo de raciocínio pedagógico realizado. Aspectos importantes desse processo (transformação do conteúdo específico para o ensino, adaptação aos alunos da 1ª série, revisão do material didático e utilização em outras disciplinas, análise da aula, reflexão sobre os resultados alcançados, aprendizagem com a experiência de ensino, entre outros) aparecem no excerto seguinte. Há indícios fortes de que Cássia tenha ampliado sua compreensão sobre a forma de ensino de quadriláteros e seus perímetros na 1ª série do ensino fundamental.

*Foi tão interessante que aproveitei a situação e trabalhei o enunciado do problema em outras disciplinas. Entreguei para os alunos uma folha xerocada contendo os mesmos polígonos desta atividade e a tabela que os segue. Expliquei a atividade pedindo que verificassem o número de lados de cada polígono e preenchessem a tabela marcando quais eram quadriláteros ou não e explicando o porquê da resposta deles. Ao término desta etapa, eles me pediram para pintar os quadriláteros que haviam encontrado entre os polígonos. Após a pintura, observamos e comentamos sobre as características de todas as figuras que estavam pintadas e fizemos a definição coletiva de quadriláteros. Em outra aula, entreguei a folha xerocada contendo o problema e expliquei que eles teriam que encontrar um jeito de descobrir a distância em metros que a bola havia percorrido até chegar ao gol. Com facilidade eles sugeriram que poderiam “fazer a continha e achar a medida do p” (não se lembravam da palavra perímetro, porém perceberam rapidamente que precisavam encontrar o perímetro) [...]. No mesmo dia, na aula de Educação Física, o professor leu novamente o problema (como havíamos combinado anteriormente) e foi feita a simulação da jogada, com alguns alunos assumindo a posição dos jogadores e outros esticando cordas para formar o quadrilátero da atividade trabalhada em sala (e também vários outros polígonos). Na prática, os alunos observaram*

*que em jogos de futebol também podemos encontrar e formar vários desenhos de formas geométricas [...] (Cássia, Atividade 9).*

A professora Elaine considerou inicialmente a atividade 9 “difícil” e muito “complexa” para ser implementada em uma 3ª série. Segundo ela, a abordagem metodológica utilizada na construção da atividade não se adequaria à realidade de seus alunos. Para Elaine, solicitar que os alunos observassem figuras geométricas e utilizassem seus conhecimentos prévios era uma tarefa “impossível”. É importante ressaltar que essas estratégias utilizadas na elaboração da atividade são sugeridas por diferentes autores que pesquisam o ensino de Geometria, citados no capítulo 2, e também pelos Parâmetros Curriculares Nacionais.

*O que deu mais trabalho para resolver foi o item 5. A atividade proposta é difícil, sua abordagem metodológica é complexa, visto que em seus itens vários elementos são de observação e conhecimento prévio do assunto. Em uma classe do ensino fundamental ciclo I é praticamente impossível trabalhar, ou melhor, fazer um bom trabalho com esse conteúdo [...] (Elaine, Atividade 9).*

O posicionamento da professora-aluna Elaine nessa atividade foi contraditório ao que ela mesma vinha assumindo, em atividades anteriores, como forma adequada de ensino de Geometria nas séries iniciais, ou seja, o uso da observação de figuras, o levantamento de hipóteses pelos alunos tendo em vista seus conhecimentos prévios, a busca de soluções para problemas de forma ativa etc. Os excertos seguintes comprovam esse fato.

*A atividade número 5, porque poderia propiciar comparações entre as figuras (grifo meu) e retirar vários dados de cada situação apresentada. Gostaria de desenvolver a atividade já citada nesta atividade, uma vez que se sentiram desafiados [...] Pediria para os alunos observarem, (grifo meu) colheria as informações que a classe observou, mostraria exemplos e pediria para registrarem suas conclusões (Elaine, Atividade 5).*

*Concordo com você Daniela. Gosto de atividades em que o aluno passa a fazer parte da construção do conhecimento (grifo meu) e não apenas um ser passivo (Elaine, Fórum, 06/09/05).*

Elaine considerava também que seus alunos, moradores da periferia da cidade, não eram capazes de realizar as atividades dos minicursos. Segundo ela, as atividades deveriam ser muito alteradas para seus alunos conseguirem realizá-las; uma visão pré-concebida dos alunos permeava o pensamento de Elaine. Ela não percebia que, mesmo residindo na periferia, os alunos deveriam ser valorizados e respeitados quanto suas potencialidades intelectuais.

*Acredito que algumas atividades realizadas no minicurso não possam ser utilizadas da mesma forma em minha sala de aula, pois são alunos da periferia que não possuem acesso a nenhum estímulo ou ajuda em relação ao estudo (Elaine, Atividade 9).*

Na resolução da atividade 9 Elaine apresentou, inicialmente, dificuldades justamente no item apontado por ela como sendo o que deu mais trabalho durante a implementação. Parece que suas dificuldades conceituais foram projetadas para os alunos e eles, conseqüentemente, não apresentaram uma aprendizagem significativa durante a atividade.

Os dados da professora-aluna Elaine, relativos à atividade 9, mas observados também em outras atividades, sinalizam que:

1. Ela tinha uma visão até certo ponto preconceituosa de seus alunos, moradores da periferia. Essa visão influenciava o quê e como ela realizava o trabalho pedagógico.
2. Suas dificuldades com o conteúdo específico influenciavam suas idéias a respeito das atividades geométricas e as possíveis dificuldades que seus alunos apresentariam. No item 5, mencionado por ela como sendo o mais trabalhoso, sua resolução inicial ficou incorreta. Ela não mediu corretamente os lados dos dois polígonos para verificar a semelhança entre eles; também não percebeu que a soma dos ângulos internos dos quadriláteros deveria ser  $360^\circ$ . Segundo ela, seus alunos apresentaram muitas dificuldades nesse item.
3. Em alguns momentos parecia que ela realizava as atividades dos minicursos apenas para concluí-los sem, no entanto, aprofundar as discussões relacionadas aos conhecimentos necessários para a docência nas séries iniciais. Suas narrativas, muitas vezes, eram contraditórias. Às vezes ela demonstrava que suas concepções estavam sendo alteradas

com as aprendizagens e os resultados obtidos junto a seus alunos com a implementação de algumas atividades; em outros momentos ela indicava que seu pensamento, principalmente no que diz respeito às capacidades intelectuais de seus alunos, não havia sido modificado. O excerto seguinte ilustra uma afirmação da professora-aluna Elaine que reconhece, em termos gerais, as contribuições dos minicursos para o enriquecimento profissional das participantes. Em outros dados que serão apresentados mais adiante, a mesma professora evidencia que sua visão sobre a capacidade intelectual de seus alunos pouco havia mudado, apesar de seu discurso indicar uma mudança.

*Mas acredito agora que possamos adequar a realidade de cada sala de aula o conteúdo, deixando a aula dinâmica e atrativa para o aluno (Elaine, Atividade 9). Revisando as atividades realizadas, pude perceber o quanto foi de grande importância para o nosso enriquecimento profissional este minicurso, onde espero participar de outros que possam ter (Elaine, Fórum, 13/11/05).*

As professoras-alunas Ana Cláudia e Eliana M. relataram que as sugestões apresentadas em dois vídeos disponibilizados no minicurso foram utilizadas para o trabalho pedagógico envolvendo o conceito de quadriláteros. Segundo elas, as estratégias de ensino sugeridas nos vídeos contribuíram para a aprendizagem de seus alunos. É possível supor também que os vídeos tenham contribuído para a ampliação do conhecimento pedagógico do conteúdo geométrico relacionado aos quadriláteros de ambas as professoras-alunas.

*Como já trabalhei com os alunos polígonos, desenvolveria o conceito de quadriláteros, utilizando a atividade dos vídeos o super-quadrado e o quadrado X. Cada aluno confeccionou o seu quadrado X e seu super-quadrado, após a confecção os alunos tinham que construir polígonos com 4 lados utilizando primeiramente as peças do super-quadrado, depois fazer a mesma coisa com o quadrado X. Cada polígono que os alunos iam conseguindo montar com quatro lados já fomos nomeando e classificando-os em quadriláteros. Com essa atividade os alunos construíram quadriláteros trabalhando com o concreto e de maneira lúdica. O resultado foi muito bom, pois os alunos entenderam quais os polígonos que são quadriláteros, onde eles mesmos puderam construir seu conhecimento, ficando assim mais fácil a aprendizagem (Ana Cláudia, Atividade 9).*

[Trabalhei] *O conceito de quadriláteros, utilizando a atividade dos vídeos o super-quadrado e o quadrado X [...] Nessa atividade os alunos construíram quadriláteros trabalhando com liberdade para projetarem e criarem. Obtive um bom resultado com os alunos, pois através da utilização do quadrado X e do super-quadrado os alunos foram construindo seus conhecimentos (Eliana M., Atividade 9).*

Os relatos das professoras-alunas Ana Cláudia e Eliana M. indicam que, ao considerarem as sugestões didáticas oferecidas pelos vídeos, acrescentaram em sua base de conhecimento novas estratégias para o ensino de quadriláteros. Concomitantemente à consolidação de seus conhecimentos específicos sobre quadriláteros, essas professoras-alunas e possivelmente as demais, ampliaram seus conhecimentos necessários ao ensino de geometria nas séries iniciais.

No que se refere especificamente a vídeos disponibilizados em cursos a distância, cabe aqui uma consideração importante. A edição e disponibilização de vídeos pedagógicos em cursos a distância de formação continuada de professores, com orientações didáticas de temas específicos e com a possibilidade de se assistir várias vezes cada vídeo, são ações fundamentais nesses cursos, que podem contribuir de forma significativa para a ampliação da base de conhecimento para o ensino. Entretanto, para que o conteúdo desses vídeos seja de boa qualidade e útil aos professores, é imprescindível a realização de um trabalho bem articulado entre vários profissionais, entre os quais destaco: o professor autor do curso, o profissional da área de imagem e som; o profissional de informática, o pessoal de apoio logístico para as filmagens externas, entre outros.

A décima atividade resolvida pelas professoras-alunas abordou os paralelogramos e trapézios. Os objetivos dessa atividade foram: classificar e nomear quadriláteros; definir, representar e identificar paralelogramos; reconhecer as propriedades das diagonais dos paralelogramos; definir, representar e identificar trapézios; classificar trapézios como: trapézio isósceles, trapézio retângulo e trapézio escaleno; verificar experimentalmente as propriedades do trapézio isósceles.

As aprendizagens conceituais relativas aos objetivos da atividade 10 já foram apresentadas e analisadas na seção 6.1 deste trabalho. A partir de agora, apresentarei e analisarei os dados relativos às ampliações do conhecimento pedagógico do conteúdo geométrico, mais especificamente os relacionados aos paralelogramos e trapézios.

Todas as professoras-alunas resolveram a atividade e apresentaram indícios de que houve uma ampliação do conhecimento pedagógico do conteúdo geométrico. Os dados de algumas professoras-alunas apresentam evidências fortes dessa ampliação de conhecimento; os de outras apenas sinalizam que refletiram sobre situações relacionadas ao ensino de paralelogramos e trapézios nas séries iniciais do ensino fundamental. Evidentemente, o grau de ampliação do conhecimento pedagógico do conteúdo geométrico variou entre as participantes.

A seguir, apresentarei e analisarei os dados das professoras-alunas Cássia, Luciane, Thereza C., Alessandra, Andressa, Ângela Maria e Elaine. Os dados dessas professoras-alunas foram escolhidos por apresentarem elementos importantes relacionados ao conhecimento pedagógico do conteúdo de cada uma. Os itens 13 e 14 da atividade 10 possibilitaram conhecer as concepções dessas professoras-alunas referentes aos conceitos estudados, bem como caracterizar o conhecimento pedagógico do conteúdo geométrico possuído e/ou adquirido por elas.

No excerto seguinte a professora-aluna Cássia descreve como ensinaria trapézios isósceles a seus alunos de 1ª série. Nele há elementos que caracterizam o conhecimento pedagógico do conteúdo geométrico para a série mencionada; a professora-aluna Cássia relatou minuciosamente como desenvolveria atividades envolvendo os trapézios isósceles e suas propriedades. Ela também destacou a necessidade de um trabalho prolongado na 1ª série para seus alunos adquirirem as noções básicas desse conceito.

*Eu faria uma revisão de quadriláteros trabalhando com atividades diversificadas, através de recortes, pintura, colagem, classificação de quadriláteros, malha quadriculada, barbante etc. Solicitaria auxílio dos professores de Educação Física e Artística na realização de algumas atividades e depois de várias atividades realizadas eu entregaria uma folha contendo o trapézio AMOR e pediria que as crianças observassem atentamente o quadrilátero, depois passassem o lápis de cor vermelho por cima dos segmentos das diagonais e faríamos uma roda para discutir o que haviam observado nessas diagonais. Com os ângulos, após a observação faríamos a atribuição dos nomes de cada um, então solicitaria que pintassem de amarelo o par de mesmo valor e de verde o outro par de mesmo valor. Aproveitaria e pediria que riscassem de azul a base inferior e de marrom a base superior. Finalmente faríamos uma roda para discutirmos o que haviam observado nos ângulos. Esse trabalho teria que ser realizado durante mais ou menos um bimestre e com muitas atividades para que as crianças conseguissem observar tais características [...] Pelo menos uma boa noção tenho certeza que conseguiriam adquirir para um estudo mais aprofundado nas séries seguintes (Cássia, Atividade 10).*

Mesmo lecionando em uma 1ª série do ensino fundamental, Cássia avaliou que atividades com paralelogramos e trapézios poderiam ser desenvolvidas nas séries iniciais do ensino fundamental, desde que adaptadas às características dos alunos desse nível de escolaridade.

*Em minha opinião, as atividades desse tema poderiam ser implementadas com alunos de séries iniciais, mas teria que ser um trabalho realizado de forma gradativa durante o ano letivo e com a participação dos professores desde a 1ª até a 4ª série, pois assim os alunos chegariam ao ginásio com uma noção muito ampliada de geometria e com muitos conceitos já adquiridos (Cássia, Atividade 10).*

As reflexões efetuadas pela professora-aluna Cássia, provocadas pelos questionamentos existentes na atividade 10, contribuíram para a ampliação de seus conhecimentos – específicos e pedagógicos do conteúdo geométrico. No trecho seguinte, Cássia aponta os problemas relacionados ao ensino da Geometria nas séries iniciais e suas aprendizagens com a realização dos minicursos.

*Os conceitos estudados seriam adequados caso a geometria fosse trabalhada e explorada amplamente, mas infelizmente eu acho (não posso afirmar com certeza) que a geometria não é trabalhada de maneira adequada em nossas escolas, pois outros conceitos e conteúdos são priorizados e a geometria é deixada em segundo plano. Não estou criticando, nem acusando os colegas de profissão e sim tentando esclarecer que não fomos preparados e nem conscientizados da importância do estudo de geometria para o desenvolvimento dos nossos alunos. Eu mesma só percebi isso devido à oportunidade de estar participando deste curso, pois foi através dele que eu explorei (e continuarei explorando) a geometria em minha sala de aula e pude observar como as atividades geométricas auxiliam no desenvolvimento de várias habilidades que são fundamentais durante o processo de aprendizagem. A metodologia utilizada foi fundamental na aquisição dos meus conhecimentos, pois quando iniciei o curso não sabia quase nada de geometria e hoje posso dizer que aprendi muito e sei que jamais esquecerei esses conceitos, pois eu os entendi e sei que o que entendemos claramente, carregamos conosco para a vida toda (Cássia, Atividade 10).*

Ao resolver a décima atividade, a professora-aluna Luciane pôde planejar como ensinaria paralelogramos e trapézios aos alunos da 1ª série do ensino fundamental. Posicionando-se favoravelmente à introdução desses conceitos desde as séries iniciais, com as devidas adaptações, Luciane relatou, por exemplo, como desenvolveria uma atividade envolvendo duas propriedades dos trapézios isósceles: a primeira relacionada à congruência dos ângulos de cada base desse trapézio; e a segunda sobre a congruência das diagonais do trapézio isósceles.

*Acredito que poderíamos verificar tais características com os alunos através de sobreposições. No primeiro caso, verificar se os ângulos da base menor e da base maior de um trapézio isósceles possuem a mesma medida, poderíamos recortar dois trapézios isósceles congruentes, marcar seus vértices e seus ângulos, poderemos verificar através da sobreposição que os ângulos da base menor e da base maior são congruentes. Tomando o trapézio isósceles AMOR como exemplo, podemos recortar o trapézio isósceles A'M'O'R' congruente a AMOR, através da sobreposição verificaremos que  $\hat{M} \equiv \hat{M}' \equiv \hat{O} \equiv \hat{O}'$ , assim como  $\hat{A} \equiv \hat{A}' \equiv \hat{R} \equiv \hat{R}'$ . No segundo caso, verificar que as diagonais de um trapézio isósceles possuem a mesma medida, também poderíamos fazer através da sobreposição. Assim, como no primeiro caso recortar dois trapézios isósceles congruentes AMOR e A'M'O'R', traçar as diagonais de ambos, e recortar em AMOR o triângulo AMO e no segundo o triângulo M'O'R'. Através da sobreposição verificaremos que  $AMO = M'O'R'$ . Como os trapézios são congruentes  $AMO = MOR$ . É claro que com as crianças não utilizaria esse tipo de nomenclatura, poderíamos fazer as comparações de figuras semelhantes utilizando diferentes cores, por exemplo, (Luciane, Atividade 10).*

Percebe-se que Luciane pensou em formas adaptadas ao nível de compreensão dos alunos das séries iniciais para ensinar as propriedades dos ângulos e das diagonais dos trapézios isósceles. Usando sobreposições ela verificaria junto a seus alunos duas importantes propriedades dos trapézios isósceles.

A professora-aluna Luciane externou sua opinião a respeito da aplicabilidade ou não, nas séries iniciais, dos conceitos estudados na atividade 10 e da metodologia de construção da atividade. De sua narrativa emerge uma característica importante para a prática pedagógica em matemática: o domínio do conteúdo específico a ser ensinado.

*Acredito que seria possível sim implementar com os alunos as atividades propostas. Como temos discutido durante todo o minicurso, é claro, que o tipo e a complexidade de cada atividade deve ser adequada a cada sala de aula. Podemos iniciar com as atividades mais simples e aumentar a complexidade devagar no decorrer do ano. Acho também que a metodologia utilizada é eficiente, permite que os alunos façam observações, utilizem o que já sabem para construir novos conhecimentos. Através de situações práticas, da observação, de medidas, de sobreposições e comparações é possível que os alunos compreendam alguns atributos dessas figuras. É muito importante que os professores tenham conhecimentos desses conceitos para que saiba adequar da melhor maneira o ensino destes em sua sala de aula (grifo meu) (Luciane, Atividade 10).*

Os dados da professora-aluna Luciane, relativos à atividade 10 e a outras atividades dos minicursos, sugerem que:

- a) Ela possuía sólidos conhecimentos de conteúdos específicos sobre a maioria dos temas trabalhados nos minicursos;
- b) o domínio desses conteúdos específicos de Geometria influenciou positivamente o planejamento e a implementação de atividades geométricas junto a seus alunos. Nesse sentido, é possível inferir que uma sólida compreensão do conteúdo específico favorece a descoberta de maneiras inovadoras de ensino de geometria. No entanto, outros elementos influenciam o processo de transformação do conhecimento específico visando ao ensino, entre os quais destaco: o conhecimento de teorias pedagógicas relacionadas aos processos de ensino-aprendizagem; o conhecimento dos alunos e das principais dificuldades apresentadas por eles em temas do currículo escolar; o conhecimento de materiais didáticos específicos para o trabalho com a geometria; a experiência docente com o conteúdo geométrico e no nível de escolaridade; a disposição do professor em realizar um ensino ativo, dando oportunidade aos alunos para construir ou se apropriarem dos conhecimentos científicos.

As professoras-alunas Thereza C., Alessandra e Andressa, com a realização da atividade 10 em particular e com os Minicursos, em termos gerais, ampliaram seus conhecimentos sobre as formas de ensino de paralelogramos e trapézios nas séries iniciais do ensino fundamental. As três professoras-alunas relataram, entre outras coisas, que com a atividade, passaram a ter uma compreensão enriquecida sobre as melhores formas de ensino desses conceitos geométricos nos anos iniciais.

A professora-aluna Thereza C. considerou a atividade 10 adequada a alunos do ensino fundamental; ela ponderou que a metodologia de construção da atividade possibilita inúmeras aprendizagens – conceituais e didáticas do conteúdo - e indicou como trabalharia o assunto com os alunos em diferentes séries, o que caracteriza a ampliação de seu conhecimento pedagógico do conteúdo geométrico.

*São atividades que poderiam ser sim implementadas com alunos das séries iniciais do Ensino Fundamental, pois todos tem essa capacidade de dedução bem acentuada e se bem explicadas, seriam resolvidas pelos alunos e o professor pode usar estratégias diferentes para cada série. Por exemplo, identificar características comuns a todos os quadriláteros fazendo uso da observação, identificar objetos que tem as formas de quadrilátero que encontramos em nosso dia a dia e em séries mais avançadas, trabalhar com os ângulos e as diagonais e as suas características. A metodologia utilizada foi muito importante ao me fazer entender mais sobre trapézio e paralelogramos, pois esse é um assunto muito pouco visto em nosso ensino, e também me fez ver como trabalhar cada conceito em cada série. E essa foi uma característica que observei ao longo do curso; ao realizar cada atividade você já consegue visualizar a série em que ela seria melhor compreendida e como adaptá-las às outras séries. (grifo meu). Não só nessa, mas em todas as atividades que desenvolvemos, essa foi a característica mais importante; não só para aprendermos, mas para nos fazer pensar em como utilizá-las com nossos alunos (Thereza C., Atividade 10).*

Alessandra avaliou que a atividade 10 poderia ser desenvolvida por alunos das séries iniciais desde que fosse adaptada ao contexto desses alunos. Nesse sentido, ela indicou as séries e os conteúdos que poderiam desenvolvidos por eles. A professora-aluna Alessandra mencionou que a atividade, e os Minicursos, contribuíram para a ampliação de sua base de conhecimento para o ensino de Geometria nas séries iniciais. A citação seguinte evidencia essa ampliação de conhecimentos, o específico e o pedagógico do conteúdo. Outro elemento importante destacado por Alessandra refere-se à possibilidade de se trabalhar de forma muito satisfatória com conceitos geométricos em cursos a distância, via Internet.

*Os exercícios 1, 2 e 3 poderiam ser trabalhados nas séries iniciais recortando os quadriláteros em papel colorido com a proposta de agrupá-los de acordo com as características que os alunos fossem escolhendo. Claro que o professor estaria ao lado fazendo intervenções. Já nas 3as e 4as séries*

*poderia ser trabalhado como está apresentado na atividade 10. Num trocadilho geométrico, explorou-se o assunto sob diversos ângulos e vertentes, possibilitando a ampla compreensão do tema. É muito interessante e proveitoso um exercício trazer em seus enunciados explicações que possibilitem sua resolução. Tenho observado isso em minha prática diária, como educadora e aprendiz. (grifo meu) [...] Os conceitos foram muito bem apresentados e são harmônicos com nossa realidade, principalmente no exercício 8 em que o aluno vai a campo pesquisar, observar, comparar [...] Um ponto que me chamou bastante atenção é o fato do ensino de conceitos tão elaborados da geometria poderem ser explicados de forma tão completa e até mesmo facilitada num curso a distância (grifo meu) (Alessandra, Atividade 10).*

Os dados relativos à professora-aluna Andressa sugerem que a atividade 10 em particular, e os minicursos em geral, contribuíram significativamente para a ampliação de sua base de conhecimento para o ensino de Geometria. No excerto seguinte é possível localizar evidências de que Andressa adquiriu conhecimentos conceituais sobre tópicos da geometria e agregou à sua base de conhecimento importantes formas de ensino de tais conceitos, o que caracteriza a ampliação de seu conhecimento pedagógico do conteúdo geométrico.

*Não estava muito fácil não, foi preciso eu ler várias vezes e pensar muito para poder desenvolvê-las. Eu usaria instrumentos de medidas de ângulos e medidas de comprimento ou até mesmo recortando as figuras iguais e depois sobrepondo-as. Sem sobra de dúvida, algumas dessas atividades poderiam ser trabalhadas nas séries iniciais, como por exemplo, o exercício no 1, os alunos adoram classificar os quadriláteros [...]. Esse ano de 2005 trabalhei muito mais e com um conhecimento melhor que os anos anteriores, pois esse minicurso foi e está sendo muito bom e proveitoso (assim está escrito) para mim e para meus alunos [...]. Todas as atividades foram importantes para eu adquirir novos conhecimentos, como já havia dito esse ano a geometria está em alta para os meus alunos. Estou grata a esse minicurso que me orientou e ampliou meus conhecimentos (Andressa, Atividade 10).*

As professoras-alunas Ângela Maria e Elaine consideraram que a atividade 10 não deveria ser implementada, em sua íntegra, com alunos das quatro primeiras séries do ensino fundamental. Os motivos apontados por Ângela Maria foram: a atividade apresentava um alto grau de dificuldade (ela trabalhava em classe de educação especial); falta de tempo para a implementação da atividade, pois ela era muito extensa; a atividade precisava ser

dividida em duas partes para ser apresentada aos alunos; a atividade envolvia muitos conceitos e informações. Já a professora-aluna Elaine novamente mencionou que seus alunos, moradores de bairros periféricos, não conseguiriam resolver a atividade, pois ela era difícil e eles não possuíam as habilidades básicas da matemática.

Em relação à contribuição da atividade para a ampliação de seus conhecimentos, ambas as professoras-alunas mencionaram que a metodologia utilizada na construção da atividade foi satisfatória para a aquisição de conhecimentos sobre paralelogramos e trapézios.

Os dados das professoras-alunas Ângela Maria e Elaine indicam que elas consideravam que a atividade 10 não poderia ser implementada junto aos seus alunos. Ângela Maria ainda citou alguns motivos até certo ponto razoáveis para a não aplicação; Elaine continuou tendo uma visão estereotipada de seus alunos. As duas professoras-alunas demonstraram que, nesse tópico, tiveram pouca ampliação do conhecimento pedagógico do conteúdo. Esses dados podem ser considerados convergentes com os resultados apontados pelas pesquisas de Wilson, Shulman e Richert (1987) que indicam que a ampliação/enriquecimento do conhecimento pedagógico do conteúdo pode ocorrer gradativamente, alternadamente ou após um longo período de tempo. Em outros tópicos já analisados, essas professoras-alunas apresentaram uma ampliação mais satisfatória do conhecimento pedagógico do conteúdo geométrico.

Durante o segundo Minicurso as professoras-alunas tiveram a oportunidade de realizar duas atividades complementares. A atividade complementar 1 explorou a semelhança entre figuras; a atividade complementar 2 propôs o trabalho com o Tangram. As duas atividades objetivaram retomar tópicos estudados em atividades anteriores com o intuito de aprofundar os conhecimentos – específicos e pedagógicos dos conteúdos – das professoras-alunas participantes.

A atividade complementar 1 foi realizada logo após a realização da atividade 5. Com ela, as professoras-alunas puderam estudar novamente o conceito de semelhança, só que desta vez utilizando pares de figuras com imagens – da natureza - de diferentes localidades.

Os dados obtidos com a atividade complementar 1 indicam que as professoras-alunas revisaram o conceito de semelhança e pensaram em formas de ensino desse conceito nas séries iniciais do ensino fundamental. Algumas professoras-alunas aplicaram a atividade junto a seus alunos com adaptações; outras apresentaram idéias sobre como trabalhariam a atividade em sala de aula; outras, ainda, discutiram questões pedagógicas desse conteúdo; finalmente, algumas professoras-alunas que ainda apresentavam problemas com o conceito de

semelhança, puderam ampliar a sua compreensão e aprimorar suas formas de trabalho. Os dados representativos das aprendizagens obtidas com a atividade serão apresentados e analisados a seguir. Para isso, utilizarei trechos de narrativas das professoras-alunas Cássia, Andressa, Simoni, Luciane, Rose Meire e Ana Cláudia.

Os dados da professora-aluna Cássia indicam como ela implementou, com adaptações, a atividade junto a seus alunos de 1ª série. No excerto seguinte há elementos que evidenciam algumas aprendizagens de Cássia sobre formas de ensino de semelhança, principalmente no que se referem às dificuldades de seus alunos e o tempo necessário à realização da atividade.

*Apliquei a atividade proposta em minha sala de aula, para isso adaptei alguns itens da atividade 5, utilizei os pares de figuras apresentados nesta atividade e também xeroquei outras figuras. Para a realização da atividade dividi as crianças em grupos, abordei o assunto e após muita conversa partimos para a parte prática, onde as crianças observaram, separaram, recortaram, pintaram, colocaram figuras semelhantes e não semelhantes. Esta atividade foi realizada durante vários dias e ainda precisarei de mais duas ou três aulas para concluí-la. No início observei que as crianças tiveram certa dificuldade, pois achavam que todas as figuras eram semelhantes (Cássia, Atividade Complementar 1).*

A professora-aluna Andressa também apresentou evidências de que seu conhecimento pedagógico do conteúdo semelhança foi aprimorado. Ela aproveitou um projeto desenvolvido em sua escola para trabalhar o conceito de semelhança entre figuras por meio de ampliações e reduções. Os resultados obtidos por Andressa junto a alunos de uma 2ª série podem ter contribuído para a ampliação de seu conhecimento pedagógico do conteúdo geométrico; o trabalho com ampliações e reduções de figuras, sugerido inclusive na atividade do Minicurso, fez com que Andressa percebesse as características dessa atividade e as possíveis imprecisões que os alunos possam cometer.

*Minha escola está desenvolvendo o projeto de aniversário do Município. Cada sala de aula ficou responsável em pintar uma tela com um dos pontos da cidade. A minha sala ficou responsável em pintar uma igreja. Então saímos de ônibus e fomos até essa igreja analisar e tirar fotos para podermos analisá-las e pintá-la. No dia seguinte mostrei como ficaram as fotos escolhemos uma e eles*

*reproduziram no caderno de artes. A maioria teve noção de proporção e usou boa parte da folha [...] Falei com eles sobre ampliar e reduzir e no dia seguinte desenvolvi uma atividade de ampliação e redução com desenhos em folha quadriculada, os alunos aprenderam a reduzir e ampliar de uma maneira significativa, pois tínhamos que ampliar a foto, então houve um sentido maior na execução dessa tarefa. Após termos feito essa atividade, fui com todos os alunos para o pátio e fomos ampliar a foto para a tela, mas ficou bem claro que a ampliação da foto para a tela não era semelhante, pois não era uma ampliação muito precisa (Andressa, Atividade Complementar 1).*

A professora-aluna Simoni pode ter ampliado seu conhecimento pedagógico do conteúdo geométrico semelhança ao pensar em formas de trabalhar esse conceito com alunos de 3ª série. As estratégias de ensino sugeridas por Simoni para ensinar semelhança a seus alunos indicam o uso de fotografias modificadas no computador – recurso utilizado para a construção da própria atividade complementar e que talvez tenha inspirado a professora-aluna Simoni – e de folhas quadriculadas. É possível supor que a realização da atividade complementar 1 tenha contribuído para a ampliação do conhecimento pedagógico do conteúdo geométrico sobre semelhança de polígono da professora-aluna Simoni. O excerto seguinte ilustra suas idéias.

*Imaginei em algumas formas de colocar isso em prática. Pensei em escanear as fotografias dos alunos e no computador, esticar essas fotos, ora proporcionalmente, ora não – ou mais largas do que compridas e vice-versa. Depois imprimiria e distribuiria a eles para analisarem a semelhança ou não das imagens. Acho que dessa maneira seria bem fácil para eles entenderem o conceito de semelhança, visto que observando sua própria imagem, eles saberiam dizer se a foto só está menorzinha ou foi “entortada” ou deformada a partir da original. Pensei também em trabalhar com ampliação e redução de desenhos simples naquelas folhas quadriculadas, que era uma atividade que eu fazia na época do Desenho Geométrico no ginásio. Eu gostava disso (Simoni, Atividade Complementar 1)*

A atividade complementar 1 possibilitou outras reflexões sobre como ensinar semelhança entre figuras na 1ª série do ensino fundamental. Mensagens eletrônicas postadas pelas professoras-alunas Luciane e Rose Meire na ferramenta Fórum do ambiente virtual WebCT demonstraram suas inseguranças em relação ao ensino de semelhança na 1ª série e algumas estratégias utilizadas para o trabalho com esse conteúdo. Possivelmente, com as

reflexões efetuadas por essas duas professoras-alunas, e também pelas demais participantes, pois todas tiveram acesso às mensagens eletrônicas, todas ampliaram o conhecimento pedagógico do conteúdo geométrico que possuíam. Os excertos seguintes apresentam as mensagens das duas professoras-alunas citadas.

*Apliquei com os alunos do 1º ano a atividade complementar 1, após observarmos detalhadamente cada par de figuras e discutirmos o que estava sendo observado, propus que escrevêssemos uma “definição” para figuras semelhantes, que ficou assim: “Duas figuras são semelhantes quando uma é igual à outra, mas muda o tamanho e não pode esticar”. Gostaria de saber qual a opinião de vocês: podemos ficar com essa definição? Será que uma definição desse tipo pode atrapalhar futuras aprendizagens ou é uma base para elas? (Luciane, Fórum, 22/08/05).*

*Olá Luciane, realmente trabalhar com 1ª série nos deixa insegura pois precisamos procurar maneiras simples para ensinar certos conceitos, procuro associar as atividades com materiais concretos, brincadeiras, destacando muito o visual e oralidade por não dominarem totalmente a escrita, além disso estou sempre discutindo com as colegas o andamento das atividades buscando juntas as soluções, assim me sinto segura no que estou ensinando [...] (Rose Meire, Fórum, 07/09/05).*

A realização da atividade complementar 1 possibilitou a superação de alguns problemas conceituais sobre semelhança entre figuras, ainda existentes em algumas professoras-alunas (Elaine, Luciana Isabel, Eliana M. e Ana Cláudia). Além disso, essas professoras-alunas, ao construírem plenamente o conhecimento específico do conceito de semelhança entre figuras, adquiriram maior segurança e aprimoraram suas formas de ensino desse conteúdo. Para ilustrar esses fatos, apresento a seguir um excerto extraído da resolução da professora-aluna Ana Cláudia. Nele, é possível identificar: vários elementos que sinalizam a superação de seus problemas conceituais relativos à semelhança; o reconhecimento do erro cometido por ela junto a seus alunos e a retomada da atividade; a forma como trabalhou com seus alunos e suas aprendizagens. Certamente Ana Cláudia percebeu a importância do domínio pleno do conteúdo específico para a realização de uma prática educativa bem sucedida.

*Retornei a atividade com os alunos, imprimir as figuras enviadas por você professor. Apresentei-as aos alunos novamente, pedindo a eles que as observassem com bastante detalhe, após um tempo, comecei a fazer algumas perguntas como: as figuras 1 a são iguais a 1b; o que notaram de diferença entre os pares das figuras; quais as semelhanças e as não semelhanças entre as figuras, etc. Em seguida, intervi porque havia trabalhado com eles que as figuras eram sim semelhantes, então expliquei que não havia interpretado corretamente e fui explicando. Deu um pouco de trabalho devido eu já ter trabalhado com eles que todas as figuras eram sim semelhantes, então tanto eles como eu fomos chegando a um único consenso. Como os alunos são muito espertos consegui consertar rapidamente a interpretação de semelhança entre as figuras. No final, todos em conjunto refizemos a definição provisória para a semelhança entre as figuras [...]. O interessante dessa atividade foi que todos os alunos tiveram dúvidas ao responder se os pares das figuras eram semelhantes, devido as figuras maiores estarem distorcidas, mas também tiveram dúvidas em responder onde elas não eram semelhantes. Depois de um bate-papo conjunto chegaram a mesma conclusão [...] (Ana Cláudia, Atividade Complementar 1).*

A atividade complementar 2 foi disponibilizada no ambiente virtual *WebCT* entre as atividades nove e dez. Ela objetivava explorar as possibilidades de uso do Tangram para o ensino de Geometria nas séries iniciais da escola básica, além de revisar diversos conceitos geométricos estudados em atividades anteriores. Com a realização da atividade, as professoras-alunas deveriam perceber que esse material didático pode ser utilizado para o ensino de diferentes conceitos, entre os quais destaco: polígonos, áreas de figuras planas (e equivalência de áreas), perímetro, congruência, semelhança, ângulos e frações. Além disso, o trabalho com o Tangram pode ser feito por meio de diferentes metodologias, integrando conteúdos de diversas áreas e despertando o interesse nos alunos pela construção do conhecimento matemático/geométrico.

Os dados gerais obtidos com a atividade complementar 2 indicam que todas as professoras-alunas a realizaram, fato este que pressupõe que as participantes podem ter adquirido conhecimentos de diferentes naturezas. Em se tratando especificamente das contribuições dessa atividade para a ampliação da base de conhecimento para o ensino de Geometria nas séries iniciais, algumas narrativas revelam claramente como as professoras-alunas foram modificando suas idéias e práticas com a utilização do Tangram, o que caracteriza uma ampliação importante do conhecimento pedagógico do conteúdo geométrico de cada uma.

Para apresentar e analisar as principais aquisições de conhecimentos obtidos pelas participantes, dentro da categoria “conhecimento pedagógico do conteúdo”, utilizarei os dados das professoras-alunas Thereza C., Cássia, Luciane, Luciana Isabel, Ana Cláudia, Elaine e Alessandra. Evidentemente, o nível de ampliação desse tipo de conhecimento variou entre as participantes. Entretanto, as narrativas analisadas mostram aspectos importantes que caracterizam o conhecimento pedagógico do conteúdo geométrico no momento da realização da atividade.

Os dados relativos à professora-aluna Thereza C. apresentam indícios de que seu conhecimento pedagógico do conteúdo geométrico foi ampliado com a realização da atividade com o Tangram. No trecho seguinte há elementos que comprovam essa ampliação de conhecimentos. Pode-se verificar que a professora-aluna já utilizava o Tangram em suas aulas, mas nunca havia pensado em construí-lo por meio de dobraduras. A sugestão oferecida na atividade do minicurso provocou a realização de uma prática pedagógica diferente, enriquecida, com resultados muito satisfatórios, segundo a própria professora-aluna.

*Como tenho o material pronto em sala, nunca pensei em construí-lo. A partir dessa atividade, fiz com eles a construção. É certo que nem eu mesma havia realizado essa construção com dobraduras (grifo meu). Foi um momento muito especial, aprendemos juntos, erramos juntos e no final ao ver o resultado, a satisfação foi muito grande. Montamos em nosso quadro, as fases da montagem das peças do Tangram, e eles fizeram questão de colocar até os que saíram errados, as dificuldades em remontar o quadrado inicial, como forma de mostrar que aprenderam a fazer “errando”. Depois fizemos um outro com as construções, eles colocaram as peças usadas (nomeando) e depois a figura que formaram [...] (Thereza C., Atividade Complementar 2).*

Em outro trecho a professora-aluna Thereza C. diz que sua prática pedagógica com o Tangram limitava-se à composição e observação das formas geométricas; após o minicurso, ela sinaliza que sua atuação foi enriquecida. Ela passou a visualizar outras possibilidades de utilização do Tangram para o ensino de diferentes conceitos. Isso caracteriza a ampliação de seu conhecimento pedagógico do conteúdo geométrico com o uso do Tangram.

*Já trabalhei tendo como objetivo só compor figuras, pois esses jogos vêm com diversos exemplos e já usei também para compor novas figuras geométricas juntando suas partes. Antes do curso, observava apenas a forma geométrica e não trabalhava com polígonos (grifo meu) [...] (Thereza C., Atividade Complementar 2).*

As reflexões efetuadas por Thereza C. a partir da atividade com o Tangram a fizeram enxergar outras possibilidades de ensino de Geometria com o uso desse material didático. A avaliação de sua prática pedagógica – e os resultados obtidos por seus alunos – possivelmente tenha contribuído para a ampliação de seu conhecimento pedagógico de conteúdos geométricos que podem ser ensinados com o uso do Tangram. No excerto seguinte há elementos que comprovam essas afirmações.

*Quanto ao uso do Tangram no ensino de Geometria, posso garantir a funcionalidade do uso dele em muitas atividades. Fiz uma avaliação das atividades que apliquei durante todo o curso e depois de ler essa mensagem no fórum, usei um Tangram de EVA grande, em forma de tapete, que temos na escola, e fui explorando todos os conceitos que trabalhei. O que era para ser uma avaliação se tornou muito mais... Como a atividade despertou o interesse de outros alunos, a minha avaliação se transformou num momento de pura aprendizagem, a partir do momento em que os próprios alunos passaram a ensinar aos outros alunos o que haviam aprendido... Desse modo, além de avaliar o que eles aprenderam, pude avaliar se o que transmiti a eles foi satisfatório [...] (Thereza C., Fórum, 23/11/05).*

Os dados da professora-aluna Cássia mostram que ela obteve importantes aquisições de conhecimentos relacionados ao ensino de conceitos geométricos na 1ª série do ensino fundamental. Cássia já utilizava, por diversas razões e de diferentes maneiras, o Tangram em suas aulas. Entretanto, ao tentar construí-lo com seus alunos, ela percebeu que esse procedimento não seria adequado para o nível de desenvolvimento dos alunos de sua classe. Em função disso, Cássia tomou algumas decisões para dar prosseguimento às atividades geométricas. As reflexões sobre os resultados alcançados por seus alunos e as dificuldades apresentadas por eles para a construção do Tangram, fizeram Cássia lançar mão de diferentes conhecimentos – do conteúdo, do pedagógico, dos alunos, do contexto – para a tomada de decisão sobre a melhor maneira de ensinar conceitos geométricos com o Tangram. O excerto seguinte ilustra essas afirmações.

*Eu gosto de trabalhar o Tangram por ser um recurso didático que desperta grande interesse nas crianças e estimula o desenvolvimento de habilidades de pensamento, raciocínio, criatividade etc. Propus atividades de reconhecimento e classificação das peças do Tangram, montagem, contorno e pintura de figuras, confecção de painel com figuras construídas e montagem de figuras de acordo com o modelo apresentado para confecção de história coletiva e individual [...]. Eu tentei construir o Tangram com meus alunos (grifo meu), porém não fiquei satisfeita com o resultado obtido. Optei então, pelo uso dos Tangrams que temos na escola (grifo meu) para realizar as atividades solicitadas. Ao tentar construí-lo através de dobraduras, fui bem devagar passo a passo para que todos me acompanhassem, mas várias crianças não conseguiram realizar todas as dobras corretamente e o Tangram ficou com as peças esquisitas (deformadas). Tentei então, entregar outro em folha mimeografada apenas para recorte (grifo meu), mas as crianças nesta idade ainda não conseguem recortar corretamente sobre as linhas, as peças ficaram tortas e fora do tamanho. Eu achei que utilizando um Tangram com as partes do jeito que estavam não traria um resultado satisfatório durante a realização das atividades. Foi por isso que resolvi utilizar aqueles que eles estão acostumados a trabalhar (grifo meu) (Cássia, Atividade Complementar 2).*

Ao aplicar a atividade complementar 2 em sua sala de aula, a professora-aluna Cássia obteve outros resultados que, de certa forma, contribuíram para a ampliação de seu conhecimento pedagógico do conteúdo geométrico relacionado a perímetros, polígonos e áreas de figuras planas. Cássia também tomou novas decisões pedagógicas tendo em vista as características de seus alunos e o grau de complexidade de algumas atividades geométricas.

*[...] Comparamos as figuras e medimos o perímetro (eu orientei e auxiliei, pois havia muitas medidas a serem somadas). Não incluí a comparação de área, pois ao tentar, eles começaram a se confundir e não estavam conseguindo entender devido às diferenças entre a quantidade de peças das figuras e começaram a se desinteressar, foi por isso que optei em não trabalhar área. Acredito que este deva ser um conceito a ser trabalhado em séries um pouco mais adiantadas, onde os alunos estejam mais preparados e familiarizados para compreender este assunto [...] (Cássia, Atividade Complementar 2).*

Observando os resultados obtidos com a experiência de ensino, a professora-aluna Cássia certamente adquiriu novos conhecimentos didáticos sobre trapézios, paralelogramos e triângulos. As dificuldades apresentadas por seus alunos nas atividades desenvolvidas com o Tangram durante a realização do minicurso podem guiar a prática pedagógica de Cássia em atividades futuras, envolvendo os mesmos conceitos e alunos diferentes; isso caracteriza uma ampliação de seu repertório de conhecimentos didáticos desses conteúdos geométricos (SEYMOUR e LEHRER, 2006).

*Realizei esta atividade com meus alunos e observei que eles encontraram mais dificuldade para construir o trapézio e 2 paralelogramos diferentes (eu desenhei o contorno destes polígonos na lousa para que se orientassem melhor). No trapézio eu tive que dar algumas dicas tais como: tentem colocar os dois triângulos juntos; experimentem ir virando as peças. Só assim conseguiram construir a figura. No paralelogramo, eles conseguiram montar depois de algumas tentativas, mas ao tentar construir o 2º, invertendo a ordem das peças, acabavam construindo outro igual ao anterior. Tive novamente que dar dicas. Quanto ao triângulo e o retângulo eles construíram sozinhos, depois de algumas tentativas (Cássia, Atividade Complementar 2).*

A resolução da atividade complementar 2 também influenciou o pensamento da professora-aluna Luciane no que diz respeito ao ensino de conceitos geométricos na 1ª série com a utilização do Tangram. Mesmo tendo conhecimento de que o Tangram pode ser utilizado para o ensino de vários conceitos, as reflexões efetuadas por Luciane mostram que: ela percebeu que esse recurso didático poderia ser utilizado para introduzir o conceito de trapézio; reconsiderou a frequência de uso do Tangram em sala de aula; as relações entre áreas e perímetros de figuras e a construção do Tangram por dobraduras não deveriam ser tratados na 1ª série. Esses elementos aparecem no excerto seguinte e caracterizam uma evolução do conhecimento pedagógico do conteúdo geométrico de Luciane.

*As atividades realizadas com o Tangram são muito interessantes pois os alunos gostam e acham divertido, além disso permitem trabalhar vários conceitos matemáticos e a criatividade. Realmente o número de vezes dedicado a atividades como estas com o tangram utilizados por mim até hoje são poucas. Com o tempo vamos aperfeiçoando nossas idéias. Hoje penso que as atividades poderiam ser desenvolvidas com uma frequência maior e ir introduzindo aos poucos as dificuldades e situações*

*diferentes [...]. Realmente, acho também que poderia ter aproveitado a oportunidade de apresentar a eles o trapézio. Aqui também aparece a importância de realizar a atividade em várias aulas. Nessa atividade eles conheceram um material novo, o paralelogramo, o trapézio, o triângulo retângulo que não conheciam antes. Acho que se tais novidades fossem introduzidas aos poucos a aprendizagem seria mais significativa (Luciane, Atividade Complementar 2). Quanto a relação entre a área e o perímetro e a construção com dobradura não as realizei por causa da série em que leciono (1ª série) (Luciane, E-Mail, 12/11/05).*

A professora-aluna Luciana Isabel, que durante o Minicurso 2 atuava em uma 2ª série do ensino fundamental, relatou que utilizava com frequência o Tangram quando atuava na educação infantil. Seu relato sinaliza que a exploração do Tangram era feita de forma lúdica, interdisciplinar e os resultados das atividades eram muito bons, pois os alunos gostavam, ficavam motivados e aprendiam alguns conteúdos. Esses elementos evidenciam que a professora-aluna Luciana Isabel possuía saberes experienciais (TARDIF, 2006) adquiridos e/ou construídos ao longo de sua vida pessoal e profissional.

*Quando trabalhava na educação infantil a cada quinze dias desenvolvia atividades com Tangram. Além de trabalhar geometria, língua portuguesa, educação artística, se o professor quiser dá para puxar para a matemática convencional propondo algumas situações problemas. Se o professor quiser dá para os alunos dramatizarem, é uma atividade muito rica, interdisciplinar e que os alunos adoram [...]. Relembrando experiências passadas, os alunos ficam motivados e querem cada vez mais montar figuras diferentes (grifo meu) (Luciana Isabel, Atividade Complementar 2).*

Com a realização da atividade complementar 2, Luciana Isabel pode ter ampliado o seu conhecimento pedagógico do conteúdo geométrico. Os dados mostrados na citação anterior apresentam indícios de que ela usava o Tangram, especificamente para o ensino da Geometria, com ênfase na montagem de figuras. Suas colocações, apresentadas na condicional, evidenciavam que ela até considerava a possibilidade de um trabalho mais profundo com conceitos geométricos utilizando o Tangram. Passando a atuar no ensino fundamental, e adquirindo conhecimentos – específicos e didáticos da geometria -, principalmente pela participação nos minicursos, como relatado por ela diversas vezes, é provável que seu repertório de conhecimentos didáticos tenha sido ampliado. A experiência

de ensino com o Tangram na 2ª série, a forma de organização da classe, as dificuldades apresentadas, por ela e pelos alunos, para a construção de figuras a partir da indicação do número de peças, a pesquisa na Internet e os resultados obtidos podem ter contribuído para a ampliação de seu conhecimento pedagógico do conteúdo geométrico envolvendo figuras planas.

*A atividade começou com os alunos recortando um Tangram já pronto (apostila) e a partir daí foi pedido que eles construíssem algumas figuras, construíram e depois desenhavam na apostila, foi bem interessante, tinha figura que eles faziam sozinhos, outras eu tinha que ajudar, alguns alunos foram bem caprichosos usaram régua, outros já relaxados ficou tudo torto. Construíram um quadrado com 2 peças; um quadrado com 3 peças; um retângulo com 3 peças – o qual quando realizei a atividade não tinha conseguido, mas depois junto com os alunos consegui; um triângulo com 2 peças; um quadrado com 4 peças; um quadrado com todas as peças; um paralelogramo com 2 peças. Peguei na Internet vários modelos de construções com Tangram, imprimi e separei os alunos em grupos com os moldes, dei uma folha mimeografada com a figura do Tangram, eles recortaram e montaram a figura que quiseram. Foi um trabalho ótimo (Luciana Isabel, Atividade Complementar 2).*

Os dados relativos à professora-aluna Ana Cláudia também evidenciam aquisições importantes na categoria do conhecimento pedagógico do conteúdo geométrico. A partir do desenvolvimento da atividade complementar 2, Ana Cláudia apresentou indícios de que aprendeu novas formas de ensinar conceitos geométricos com a utilização do Tangram. No excerto seguinte, a professora-aluna relatou que apenas utilizava esse recurso didático para montar e nomear as figuras com suas sete peças.

*Escolhi trabalhar com o tangram porque acho um recurso didático diferente para se ensinar as formas geométricas. Proporcionei aos alunos atividades onde eles confeccionavam figuras diversas, depois nomeavam quais as figuras geométricas utilizadas na confecção. Os alunos gostam muito de trabalhar com o tangram, eles aprendem apenas nomear as figuras geométricas que compõem o tangram (grifo meu) (Ana Cláudia, Atividade Complementar 2).*

A descrição das etapas de trabalho com a utilização do Tangram junto aos alunos demonstra que Ana Cláudia ampliou seu conhecimento pedagógico do conteúdo geométrico. Os dados indicam que ela passou a explorar o Tangram visando à construção de conceitos geométricos, e não apenas à nomeação das figuras. Há também uma forte preocupação com os aspectos pedagógicos desses conceitos. Essas evidências relacionadas ao enriquecimento de sua prática pedagógica podem ser encontradas no excerto seguinte.

*Desenvolvi a atividade em grupo e durante três dias. 1º dia – Cada grupo recebeu um quadrado com os lados medindo 16 cm e marcados com as divisões do tangram e cada peças do tangram numeradas. Pedi para que os alunos contassem o número de vértices e de lados desse quadrado, me medissem seus lados e depois somassem as medidas dos lados, já achando o perímetro (grifo meu). Em seguida pedi para que os alunos virassem o quadrado do lado que não estava marcado e que traçassem as suas diagonais. (grifo meu). Registramos todas essas informações colhidas numa cartolina que foi afixada na parede da sala de aula. [...] 2º dia – Retomamos a atividade e já fui pedindo para que pintassem as peças seguindo minhas instruções, cada número uma cor, seguindo a cor do tangram enviado pelo professor Evandro. Em seguida os grupos recortaram as sete peças do tangram. Com o tangram pronto pedi a cada grupo que pegassem peça por peça do tangram e nomeassem (grifo meu) [...] Depois, lancei a eles um desafio, mostrei-lhes figuras desenhadas com o tangram sem as divisões marcadas para que eles montassem igual, depois mostrei a eles que os dois triângulos menores e os dois maiores eram congruentes (grifo meu). [...] 3º dia – Cada grupo recebeu uma cartolina cortada em quatro para que desenhassem nelas fundos para que pudessem montar painéis. Exemplo: desenhavam um fundo com o sol, nuvens e depois construíam com as 7 peças do tangram um pássaro e esse pássaro era colado nesse fundo, formando o painel [...]. (Ana Cláudia, Atividade Complementar 2).*

Durante a realização da atividade complementar 2 a professora-aluna Elaine demonstrou que ampliou seus conhecimentos para o ensino de Geometria nas séries iniciais com o uso do Tangram. Seu relato inicial mostra que ela nunca havia utilizado esse recurso didático em suas aulas; possuía pouca experiência nas séries iniciais; tinha a intenção de melhorar a sua prática pedagógica a partir dos conhecimentos construídos durante a realização dos Minicursos.

*Não, nunca realizei atividades com o Tangram com meus alunos. Não, nunca propus atividades com o Tangram, mas depois deste curso tentarei incorporar em meu plano de ensino. Nunca usei o Tangram em sala de aula, pois faz pouco tempo que ministro aula nas séries iniciais do ensino fundamental e tenho pouca experiência no assunto, mas acredito que depois deste curso eu possa melhorar. Apenas apliquei as atividades propostas pelo minicurso (Elaine, Atividade Complementar 2).*

Ao aplicar junto a seus alunos uma atividade que envolveu o uso do Tangram para o ensino de conceitos geométricos, Elaine iniciou a construção de seu conhecimento pedagógico do conteúdo geométrico. Indícios desse início de construção podem ser vistos no excerto seguinte. Apesar de ter iniciado o processo de construção de novos conhecimentos pedagógicos do conteúdo geométrico, Elaine ainda apresentava uma visão estereotipada de seus alunos de 3<sup>a</sup> série.

*Com meus alunos, nós construímos o gato e o pato, não foi possível verificar a área e o perímetro das figuras, porque o conceito ainda não foi trabalhado com eles. Após construirmos o gato e o pato aproveitei para fazer uma produção de texto sobre esses dois animais. Essa atividade é muito complexa para ser discutida com alunos de 3<sup>a</sup> série, a minha classe é de nível médio, iria confundir mais do que ocorrer aprendizagem (item 3 da atividade complementar 2). (Elaine, Atividade Complementar 2).*

Talvez a resposta do professor-pesquisador à professora-aluna Elaine, apresentada no momento da correção da atividade e encaminhada via *WebCT*, tenha provocado nela uma reflexão e um novo posicionamento em relação à capacidade intelectual de seus alunos.

*Será? Em uma terceira série é possível você trabalhar os nomes dos polígonos que compõem o Tangram. Você acredita que elas não conseguiriam compor um quadrado? É claro que você não precisa de imediato, explorar todos os conceitos, mas gradualmente os alunos podem ser inseridos em atividades mais complexas. Os relatos de professoras que atuam nas séries iniciais demonstram que os alunos gostam e aprendem muitos conceitos com o Tangram. Os alunos muitas vezes nos*

*surpreendem com seus desempenhos. Acredite neles; incentive-os ao máximo possível. Pense nisso!* (Evandro, resposta à Elaine, Atividade Complementar 2).

Para finalizar a análise dos dados relativos à atividade complementar 2, apresento, agora, como a professora-aluna Alessandra ampliou seu conhecimento pedagógico do conteúdo geométrico ao realizar a referida atividade.

Alessandra relatou na resolução da atividade complementar 2 como trabalhou com o Tangram junto a seus alunos; ela aproveitou, inclusive, os exercícios da própria atividade do minicurso. É possível verificar em sua narrativa que ela já possuía alguns conhecimentos sobre o uso do Tangram em sala de aula.

*Contei a lenda desse quebra-cabeça chinês aos meus alunos e depois fizemos um livro de história, cada dia montando uma parte e formando um livro no final. Apliquei também os exercícios propostos pelo professor nessa atividade complementar (itens 4, 5 e 6) e também no dia 13 de maio illustrei a história da escravidão no Brasil com as peças do tangram, no mesmo tipo de atividade que estou enviando agora. [...]* (Alessandra, Atividade Complementar 2).

No excerto seguinte, há indícios que demonstram a ampliação do conhecimento pedagógico do conteúdo da professora-aluna Alessandra com a participação nos Minicursos.

*Com certeza o curso está sendo excelente para mim, como eu comentei no domingo, estou conseguindo entender melhor a geometria e podendo aplicar atividades mais diversificadas (grifo meu) [...]. Antes trabalhava mais as formas geométricas, linhas abertas, fechadas, essas coisas... Agora estou inovando e percebo que os alunos gostam, querem mais, e são capazes de realizar as atividades [...]. É como se fosse uma brincadeira, principalmente a atividade de formar novas figuras com o tangram, eles adoraram e ficaram todos disputando quem terminava primeiro [...] Apreendi muito, vejam só aprendi novas formas de trabalhar geometria com meus alunos (grifo meu) (Alessandra, Chat realizado em 20/10/05).*

Os dados relativos à Alessandra evidenciam a importância de o professor confiar na capacidade intelectual de seus alunos para propor atividades geométricas inovadoras. Eles também mostram que o professor precisa estar disposto a aprender e dominar conteúdos específicos de geometria para encontrar formas de transformar esses conteúdos com a finalidade de ensiná-los.

O desenvolvimento das atividades geométricas propostas nos Minicursos fez com que as professoras-alunas aprendessem, revisassem e ampliassem estratégias de ensino de diferentes conceitos geométricos. Todas tiveram a oportunidade de refletir e adquirir conhecimentos pedagógicos dos seguintes conteúdos geométricos: figuras planas; critérios de classificação de figuras planas; polígonos, seus elementos e diagonais; polígonos regulares; perímetro de polígonos com transformação de unidades de medidas de comprimento; congruência e semelhança de polígonos; triângulos, seus elementos, condição para a sua construção a partir das medidas de três segmentos, sua classificação e suas alturas; quadriláteros, incluindo seus elementos e propriedades, com foco nos paralelogramos e trapézios.

Em termos gerais, os dados analisados evidenciam que os Minicursos contribuíram de forma significativa para a ampliação dos conhecimentos pedagógicos dos conteúdos geométricos das professoras-alunas participantes. Ao longo dos dois Minicursos elas aprenderam/reaprenderam a ensinar Geometria em diferentes séries e fizeram importantes alterações em suas práticas pedagógicas. A ampliação dos conhecimentos de conteúdos específicos de Geometria fez com que elas adquirissem maior liberdade e segurança para inovar o ensino.

Os Minicursos, da forma como foram desenvolvidos, fomentaram reflexões sobre as possibilidades de ensino de conceitos geométricos em séries específicas do Ensino Fundamental. As professoras-alunas participantes encontraram formas adequadas de ensino de diferentes conceitos geométricos tendo em vista as especificidades de suas salas/séries e as características de seus alunos. Elas avaliaram a necessidade de adaptação de algumas atividades para serem implementadas junto a seus alunos; perceberam, na prática, suas dificuldades e aprendizagens quando desenvolveram as atividades geométricas planejadas a partir das indicações dos Minicursos. Enfim, as professoras-alunas vivenciaram importantes aspectos do processo de raciocínio pedagógico (WILSON, SHULMAN e RICHERT, 1987) quando transformaram os conhecimentos de conteúdos específicos de Geometria em conhecimentos pedagógicos desses conteúdos.

As reflexões sobre aspectos conceituais e pedagógicos efetuadas pelas professoras-alunas tendo como mediador o professor-pesquisador, as interações virtuais viabilizadas pelas ferramentas do ambiente virtual de aprendizagem *WebCT*, o desenvolvimento das atividades geométricas propostas, as aprendizagens obtidas, entre outros aspectos, contribuíram para a ampliação de conhecimentos pedagógicos de conteúdos geométricos das participantes. Todos os conhecimentos adquiridos pelas professoras-alunas ao longo dos Minicursos certamente contribuíram para a construção dos conhecimentos profissionais necessários à docência.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As principais referências teóricas que deram suporte ao desenvolvimento da pesquisa apresentada neste trabalho relacionaram-se aos processos de aprendizagem da docência e de desenvolvimento profissional de professores, à problemática do ensino de Geometria na escola básica e às possibilidades e limites da Educação a Distância via Internet para a formação continuada de professores em geral e de Matemática em particular.

Tendo em vista as discussões efetuadas no segundo capítulo deste trabalho, relacionadas principalmente à ampliação da base de conhecimento para o ensino de Geometria, à construção dos diferentes conhecimentos/saberes docentes gerados e mobilizados em suas práticas pedagógicas e às características da formação continuada de professores no âmbito da Educação a Distância via Internet, esta pesquisa buscou responder a questão: *Quais as contribuições de um curso de formação continuada a distância, via Internet, para a ampliação da base de conhecimento para o ensino de Geometria de professores que atuam nas séries iniciais do Ensino Fundamental?*

Buscando dar respostas à questão orientadora da pesquisa, colocou-se como objetivo específico identificar e analisar as contribuições de um curso a distância, via Internet, para a ampliação da base de conhecimento para o ensino de Geometria dos professores participantes – particularmente em termos de aquisição de conhecimentos de conteúdos específicos e de conhecimentos pedagógicos de conteúdos.

Em função da questão e do objetivo específico da pesquisa, houve a necessidade de construção e implementação de dois Minicursos voltados para a ampliação da base de conhecimento de conteúdos da área de Geometria de professoras que atuavam nas quatro primeiras séries do Ensino Fundamental. Os resultados obtidos com o desenvolvimento do estudo possibilitaram dar respostas à questão formulada e fornecem subsídios para a elaboração de outras propostas de formação continuada de professores que utilizem ambientes virtuais de aprendizagem com características similares às do *WebCT* e referenciais teóricos próximos aos considerados neste estudo.

As conclusões deste estudo relacionam-se a quatro aspectos, apresentados e discutidos a seguir.

1. **As aprendizagens obtidas pelas professoras-alunas durante os Minicursos:** relacionadas principalmente ao conhecimento do conteúdo específico de Geometria e ao conhecimento pedagógico do conteúdo de Geometria.

2. **Construção e implementação dos Minicursos:** os conteúdos geométricos abordados nas atividades, a concepção pedagógica adotada, as dificuldades encontradas pelo formador, as decisões tomadas, a necessidade de flexibilizar o rol dos conteúdos em função das demandas dos professores, entre outros aspectos.
3. **O Portal dos Professores da UFSCar e o ambiente virtual de aprendizagem WebCT:** considerando o processo seletivo, os primeiros contatos com as professoras selecionadas, os apoios recebidos de profissionais da área de informática, as principais ferramentas digitais do *WebCT*, as interações virtuais e aprendizagens possibilitadas por essas ferramentas, a utilização de outros recursos tecnológicos, entre outros aspectos.
4. **As possibilidades e limitações da formação continuada de professores por meio da Educação a Distância via Internet:** considerando a concepção pedagógica de educação a distância adotada na pesquisa-intervenção, as condições objetivas necessárias à sua implementação, as participantes, a questão do tempo necessário à realização das atividades, as desistências, entre outros aspectos.

No final do capítulo, indicarei alguns aspectos que devem ser considerados pelas políticas públicas de formação de professores no âmbito da Educação a Distância via Internet.

### **As aprendizagens obtidas pelas professoras-alunas durante os Minicursos**

As principais contribuições dos Minicursos para as professoras-alunas que deles participaram estiveram relacionadas à ampliação de seus conhecimentos de conteúdos específicos de Geometria e de conhecimentos pedagógicos de diferentes conteúdos geométricos.

Os dados apresentados e analisados no capítulo 6 deste trabalho demonstraram que as participantes dos Minicursos construíram/adquiriram/ampliaram conhecimentos de conteúdos específicos de Geometria durante a realização das atividades propostas e encontraram formas adequadas para o ensino de tais conteúdos a seus alunos, transformando os conceitos geométricos estudados em conteúdos ensináveis e compreensíveis ao nível de desenvolvimento de seus alunos e às características contextuais existentes.

Evidentemente, o grau de ampliação de conhecimentos adquiridos ocorreu em níveis diferenciados entre as participantes. Entretanto, conforme demonstrado pela análise dos dados, houve significativa ampliação da base de conhecimento para o ensino de Geometria das professoras-alunas participantes dos Minicursos. De forma gradual e contínua elas foram agregando novos e importantes conhecimentos aos que já possuíam. Muitos conteúdos geométricos que nunca haviam sido abordados em práticas pedagógicas anteriores – por desconhecimento ou insegurança - passaram a ser contemplados pelas professoras-alunas, e de forma muito satisfatória, durante a participação nos Minicursos. É possível supor que esses conteúdos, juntamente com os que ensinavam anteriormente de forma superficial, passem a ser desenvolvidos, em situações futuras, de forma mais adequada, adaptados às características contextuais, como consequência das reflexões efetuadas durante o desenvolvimento dos Minicursos e das aprendizagens obtidas.

O desenvolvimento das atividades geométricas propostas nos dois Minicursos fez com que as professoras-alunas aprendessem, reconstruíssem e/ou ampliassem a compreensão que possuíam sobre: figuras planas; critérios utilizados para a classificação de figuras planas; polígonos e seus elementos; polígonos regulares; determinação do perímetro de polígonos e transformação de unidades de medidas de comprimento; congruência e semelhança entre polígonos; triângulos, incluindo seus elementos, condição de existência e classificação; quadriláteros, seus elementos e propriedades com ênfase para os paralelogramos e trapézios. Esses são conteúdos conceituais e procedimentais que precisam ser dominados e ensinados pelas professoras que atuam nas séries iniciais do Ensino Fundamental.

As narrativas das professoras-alunas evidenciaram que os Minicursos contribuíram significativamente para a ampliação de seus conhecimentos pedagógicos dos conteúdos geométricos abordados nas atividades desenvolvidas. Algumas professoras-alunas fizeram suposições e levantaram hipóteses sobre o ensino de determinados tópicos, o que pode ter contribuído para a ampliação do conhecimento pedagógico do conteúdo geométrico de cada uma. Outras professoras-alunas, a partir de sugestões oferecidas nos Minicursos, adaptaram algumas atividades e as implementaram em suas salas de aula; esse processo certamente contribuiu para o desenvolvimento de novas maneiras de ensinar muitos conceitos geométricos. A ampliação do conhecimento pedagógico do conteúdo geométrico é de fundamental importância para a aprendizagem da docência e para o desenvolvimento profissional de professores. Nesse sentido, as aprendizagens obtidas pelas professoras-alunas, relacionadas a essa categoria de conhecimento e também ao conhecimento do conteúdo

específico de geometria, caracterizaram aspectos importantes da aprendizagem da docência e do desenvolvimento profissional possibilitados pelos Minicursos.

Os Minicursos contribuíram, portanto, para que elas ampliassem substancialmente seus conhecimentos de conteúdos específicos de Geometria, particularmente os relacionados aos polígonos, triângulos e quadriláteros. Os conhecimentos pedagógicos dos conteúdos geométricos estudados também foram ampliados, ou seja, suas compreensões sobre as formas de ensino de conceitos geométricos foram enriquecidas.

Os dados indicaram que as professoras-alunas, em sua maioria, possuíam poucos conhecimentos específicos e metodológicos voltados para o ensino da Geometria quando iniciaram o Minicurso 1. No decorrer das intervenções pedagógicas esses conhecimentos foram sendo construídos, reconstruídos ou ampliados a partir das atividades propostas, das reflexões efetuadas, das interações virtuais efetivadas por meio do ambiente virtual de aprendizagem *WebCT*, do intercâmbio de conhecimentos, entre outros aspectos. Nesse sentido, é possível afirmar que os objetivos gerais e específicos apontados nos Planos de Ensino dos Minicursos foram alcançados plenamente.

As respostas dadas ao questionário aplicado no final do segundo Minicurso confirmaram as afirmações sobre as ampliações de conhecimentos – específicos de Geometria e pedagógicos de conteúdos geométricos – observadas nas análises efetuadas. Os trechos apresentados a seguir, extraídos do questionário final 2, são representativos das opiniões das treze professoras alunas concluintes dos Minicursos; eles ilustram, sob a ótica das professoras-alunas, suas aquisições de conhecimentos durante a participação nos Minicursos.

*Eu já havia estudado o conteúdo apresentado no curso quando estava no ensino fundamental, mas depois no magistério e na faculdade pouco se falou sobre a geometria. O curso me propiciou a recordação de alguns conceitos e principalmente a segurança necessária para poder transmitir esses conceitos aos meus alunos (grifo meu). Antes do curso trabalhava com meus alunos apenas as formas geométricas planas, sólidos geométricos, enfim o que era apresentado nos livros didáticos adotados pela escola. Um fato que ocorre é que esses livros apresentam atividades de geometria muitas parecidas para todas as séries iniciais, os alunos acabam dizendo “no ano passado fizemos essa atividade”. Durante a realização do curso comecei a entender e a visualizar novas formas de ensinar geometria e os alunos gostaram muito (grifo meu), pois muitas dos exercícios que apliquei envolviam recorte e colagem, utilização de materiais diversos, pintura, e os alunos sentem prazer em realizar essas atividades. Eu trabalhava geometria aplicando as atividades que os livros didáticos apresentavam, eram pouquíssimas, pelo menos os livros que utilizei nas séries iniciais em que lecionei*

(1ª e 2ª séries). *Me faltava um pouco de conhecimento em relação a exercícios que abordassem os conteúdos a serem trabalhados nessas séries. Após o curso percebi que podemos trabalhar de diversas formas um mesmo conteúdo, levando em consideração a clientela. Então substituí aqueles antigos exercícios pelas atividades que aprendi no curso e que a meu ver tem mais significado para os alunos.* (grifo meu) (Alessandra, Questionário Final 2, Dezembro de 2005).

*Sim, meus conhecimentos foram ampliados e muito. Eu sabia muito pouco sobre o assunto e hoje eu posso dizer que aprendi muitos conceitos. Meu trabalho também foi modificado, eu percebi a importância de aplicar atividades relacionadas aos conceitos geométricos para o desenvolvimento dos alunos.* (grifo meu). *Antes do minicurso eu deixava a geometria um pouco de lado e priorizava outros conceitos. Com o minicurso, eu percebi que as atividades podem ser prazerosas para as crianças se ensinadas de maneira lúdica e concreta.* (Cássia, Questionário Final 2, Dezembro de 2005).

*O meu conhecimento foi ampliado sim,* (grifo meu) *eu já tinha um certo conhecimento, mas tudo que foi estudado serviu-me para enriquecer ainda mais. Acredito que o que mais me chamou atenção foi a classificação dos paralelogramos, como comentei na atividade 10. Quanto ao conteúdo pedagógico acredito que houve sim modificações, pois o minicurso além de enriquecer o conteúdo específico, através dos fóruns postados pudemos trocar experiências, além das dicas dadas pelo professor.* (grifo meu). (Luciana Isabel, Questionário Final 2, Dezembro de 2005).

*Certamente o minicurso atendeu às minhas expectativas* (grifo meu). *Foi uma ótima oportunidade para refletirmos sobre a importância da geometria e também sobre os conteúdos a serem ensinados nas séries iniciais do Ensino Fundamental. Além disso, trouxe muitas idéias de atividades possíveis e interessantes e também a oportunidade de troca de idéias e experiências com outras professoras. Tudo isso, contribuiu muito para meu desenvolvimento profissional. Quanto aos conteúdos já eram por mim conhecidos, mas o minicurso me ofereceu a oportunidade de observá-los de uma maneira mais simples e possível de ser ensinados para crianças menores. O meu conhecimento pedagógico de geometria foi bastante ampliado, como já citei acima, percebi que muitos conteúdos considerados, por mim, como difíceis para serem ensinados nas séries iniciais do Ensino Fundamental, podem ser adaptados a cada série e estudados com sucesso. Também contribuí apresentando-me idéias de atividades nas quais os alunos podem pensar e construir seu próprio conhecimento* (grifo meu) *e até mesmo criar suas definições para posteriormente prosseguirmos até a definição final, isso envolve*

*mais os alunos na aprendizagem e a torna mais significativa.* (Luciane, Questionário Final 2, Dezembro de 2005).

*Com certeza a participação no mini-curso ampliou meus conhecimentos sobre o tema. Não vou dizer que não sabia nada de Geometria, mas posso afirmar com segurança que o que eu sabia era restrito e superficial.* (grifo meu). *Como eu sempre enfatizo, o modo como eu aprendi a Geometria influenciou decisivamente (e negativamente) no modo como eu costumava ensiná-la. Mas a partir da participação no mini-curso on line de Geometria, esse conceito traumático que eu tinha mudou e hoje eu percebo que a Geometria pode ser ensinada de maneira lúdica, concreta e prazerosa para as crianças.* (grifo meu). *E professoras também. Pena que na minha época não tenha sido assim...* (Simoni, Questionário Final 2, Dezembro de 2005).

*Sim, aprendi muito, não só na parte relativa aos conteúdos, bastante construtivos, como no modo de aplicá-los e, o mais interessante, não com modelos prontos* (grifo meu), *apesar de ter aprendido bastante, também, com as outras professoras, mas com minha capacidade em montar atividades diversificadas para cada conteúdo trabalhado. [...] Só conhecia os conceitos, as fórmulas para medir e, transmitia dessa forma aos alunos, agora posso explorar e explorei totalmente, cada um deles, relacionando-os a outras disciplinas, proporcionando aos meus alunos uma aprendizagem muito mais significativa* (grifo meu); *eles agora entendem o que fazem, não é mais um conhecimento estanque. [...] As aulas de Geometria que agora coloquei como uma atividade a mais, são dinâmicas, exploro mais os materiais, transfiro para a realidade dos alunos, conduzo a aula de forma que os próprios alunos construam o conhecimento; vamos formando os conceitos, corrigindo, aprimorando, até chegar ao conteúdo correto* (grifo meu). *É nesse ponto que percebi a importância de cada conceito, pois eles sentem que realmente aprenderam algo de significativo e importante para a sua realidade.* (Thereza C., Questionário Final 2, Dezembro de 2005).

Os excertos apresentados mostram claramente que os Minicursos contribuíram para que as professoras-alunas ampliassem seus conhecimentos de conteúdos específicos de Geometria e seus conhecimentos pedagógicos dos conteúdos geométricos estudados. De modo geral, as respostas das professoras-alunas evidenciam também que: adquiriram maior segurança para ensinar Geometria nas séries iniciais; perceberam a possibilidade de abordar um mesmo conceito geométrico de diversas maneiras; houve a substituição de alguns exercícios trabalhados em práticas antigas por muitas atividades propostas nos Minicursos;

passaram a valorizar a Geometria como componente curricular de importância similar à de outros componentes; conheceram formas mais simples e adequadas para ensinar certos conceitos geométricos nas séries iniciais; perceberam que a Geometria pode ser ensinada de forma lúdica, concreta, prazerosa, interdisciplinar, criativa e sem o uso de "modelos prontos".

Assim, aprenderam a experimentar: aplicaram em séries não determinadas conteúdos que pensavam que poderiam ser ensinados somente em séries mais avançadas (perímetro, alturas de triângulos, congruência e semelhança etc.). Os Minicursos ofereceram às professoras-alunas segurança para tentar, inovar, caminhar por trilhas ainda não percorridas em relação ao ensino de Geometria. O apoio do professor-pesquisador foi fundamental nesse processo. As atividades geométricas propostas e o modo como ele conduziu os Minicursos contribuíram de forma significativa para os resultados alcançados. Em todos os momentos o professor-pesquisador incentivou as inovações no ensino e estimulou as professoras-alunas para a mudança. Os resultados obtidos comprovaram que as participantes ficaram dispostas a experimentar e a tentar mudanças em suas práticas pedagógicas.

Essas evidências sinalizam importantes aspectos relacionados à aprendizagem da docência e ao desenvolvimento profissional das professoras-alunas participantes dos Minicursos.

Os resultados revelam que de fato os professores não ensinam Geometria tanto quanto deveriam porque não têm conhecimentos necessários para essa tarefa. O conhecimento do conteúdo específico se revela, então, como uma importante base da atividade docente, como já indicado por vários autores (WILSON, SHULMAN e RICHERT, 1987; SHULMAN, 1986, 1987; GARCÍA, 1999; PONTE, OLIVEIRA e VARANDAS, 2003; TARDIF, 2006; SZTAJN, 2002; PAIVA, 2002). Sem um conhecimento dos conceitos os procedimentos de ensino ficam padronizados, ensinados de forma igual ao proposto nos manuais, estereotipados. É o conhecimento do conteúdo que permite ao professor ir além do que encontra nas propostas e manuais.

Também o conhecimento de como ensinar importa para os professores, mas é vazio sem o conhecimento do conteúdo específico de que pretende ensinar.

Em sendo assim, os cursos de formação de professores para as séries iniciais precisam ser modificados. Não bastam, certamente, disciplinas que trabalham a parte metodológica, como as tradicionais Metodologias do Ensino de Matemática, incluídas nas grades dos cursos de Pedagogia. Ensinar os conteúdos de forma integrada com as metodologias parece ser um caminho adequado. Ampliar a carga horária das disciplinas da área de Matemática também é importante, como foi feito nos Minicursos, que, destaca-se,

durou aproximadamente 9 meses, com acompanhamento individualizado do professor-pesquisador.

Os resultados do estudo mostram, também, que a proposição dos Minicursos, da forma com que eles foram planejados e implementados, ou seja, a distância via Internet, é viável e possibilita aprendizagens que podem ser muitas vezes superiores a de muitos cursos presenciais oferecidos em programas de formação inicial e continuada de professores que ensinam Matemática, como testemunha a professora-aluna Thereza C.: "professor... o curso está sendo melhor até que minhas aulas na Faculdade" (Chat, 07/07/05); "Já disse isso aqui e repito hoje, o que estou aprendendo aqui com você é bem mais abrangente que o que tive em 3 anos de curso" – curso superior de Pedagogia – (Chat, 28/08/05).

Se isso é importante para a Geometria, muito possivelmente ocorra com todos os demais conteúdos matemáticos e também com os demais componentes que os professores precisam ensinar. Eis aí um bom indicativo para novas pesquisas e novas propostas formativas.

### **Construção e implementação dos Minicursos: o importante jogo do tempo e da flexibilidade para possibilitar cumprir um programa formativo**

A construção das atividades geométricas abordadas nos Minicursos levou em consideração a importância de se ensinar adequadamente a Geometria desde as séries iniciais do Ensino Fundamental. O conhecimento da realidade problemática relacionada ao ensino (ou abandono) da Geometria nas séries iniciais, a necessidade de oferecimento de formação continuada de professores para o ensino de Geometria nesse nível de escolaridade e as possibilidades de atendimento a essa demanda formativa por meio da Educação a Distância via Internet foram aspectos fundamentais para a construção dos Minicursos.

Os conteúdos geométricos trabalhados durante as implementações dos Minicursos se mostraram adequados. Eles consideraram os principais assuntos indicados pelos Parâmetros Curriculares Nacionais da área de Matemática dentro do bloco "Espaço e Forma"; alguns tópicos apontados no bloco de conteúdos "Grandezas e Medidas" também foram trabalhados. A seleção dos conteúdos levou em consideração que nos dois primeiros ciclos do Ensino Fundamental os alunos constroem gradualmente os conceitos geométricos, descobrem e aprimoram os procedimentos relacionados à resolução de problemas geométricos

e desenvolvem atitudes favoráveis perante a Matemática que têm relação direta com suas aprendizagens.

As atividades geométricas dos Minicursos buscaram a associação da Matemática com outras áreas do conhecimento, como a Educação Artística e a Educação Física. Elas exploraram a observação de figuras geométricas, experimentações, busca de propriedades comuns de classes de figuras, dobraduras, recortes, colagem, entre outros aspectos. Essa diversificação de atividades resultou em aprendizagens de conteúdos específicos de Geometria e possibilitou a ampliação dos conhecimentos relacionados à transformação desses conteúdos específicos em conteúdos ensináveis, ou seja, as professoras-alunas conheceram de forma mais aprofundada a Matemática Científica e utilizaram esse conhecimento para desenvolver a Matemática Escolar (MOREIRA e DAVID, 2005).

As atividades geométricas construídas puderam ser realizadas pelas professoras-alunas participantes dos Minicursos objetivando a construção/revisão/ampliação de seus conhecimentos relacionados aos conteúdos abordados. Elas também tiveram um direcionamento para a aplicação na prática pedagógica das professoras-alunas. Os resultados obtidos com essa perspectiva metodológica foram muito satisfatórios. As professoras-alunas se apropriaram de conhecimentos de conteúdos específicos de Geometria, de conhecimentos pedagógicos de conteúdos geométricos e implementaram nas séries em que lecionavam, com as devidas adaptações, muitas atividades sugeridas nos Minicursos.

O direcionamento das atividades propostas para a aplicação na prática pedagógica das professoras-alunas considerou os processos e estilos de aprendizagem de pessoas adultas (HUBERMAN, 1992; GARCÍA, 1999). Buscou-se conhecer as características das professoras-alunas, suas experiências profissionais, conhecimentos adquiridos ao longo da carreira e necessidades formativas para a proposição de atividades que pudessem ser estudadas e aplicadas, de forma imediata e com segurança, em suas práticas pedagógicas tendo em vista o desenvolvimento profissional de cada uma. Com esse direcionamento as professoras-alunas: adquiriram conhecimentos de conteúdos específicos e pedagógicos de conteúdos específicos; foram motivadas para a realização das atividades, pois seus conteúdos estavam diretamente relacionados aos que elas deveriam ensinar nas séries em que lecionavam; ganharam segurança para o desenvolvimento de tais conteúdos junto aos seus alunos, pois sabiam que estavam ensinando de forma adequada os conteúdos estudados anteriormente.

As atividades geométricas propostas nos Minicursos procuraram respeitar os diferentes estilos de aprendizagem das professoras-alunas, suas necessidades específicas e

seus diferentes estágios de desenvolvimento profissional. Isso gerou algumas conseqüências quanto à implementação dos Minicursos. Houve a necessidade de flexibilização do tempo para a integralização de todas as atividades planejadas.

O Plano de Ensino que previa a realização de todas as atividades geométricas em um só Minicurso teve de ser alterado porque as professoras-alunas participantes demoravam mais do que o previsto para desenvolver as atividades e não seria possível cumprir todas elas no tempo previsto. A hipótese do formador era que lhes faltava base teórica e tempo efetivo para se dedicarem às tarefas propostas. Se o prazo fosse cumprido, as aprendizagens seriam prejudicadas. As atividades poderiam ter sido diminuídas, mas junto a elas, estavam diretamente associados os conceitos geométricos. Não eram atividades vazias de conteúdos, antes, estavam repletas deles.

Para o professor, esta opção não é fácil. É uma decisão que tem dois aspectos: manter os conteúdos e o tempo para o desenvolvimento desses conteúdos e prejudicar o atendimento de todos os alunos – no caso as professoras-alunas – em suas necessidades de aprendizagem, ou manter os conteúdos – considerados imprescindíveis – e ampliar o tempo. No caso dos Minicursos, optou-se por circunscrever os conteúdos num primeiro momento – ao estudo dos polígonos – e oferecer, em continuidade e em outro Minicurso, os detalhamentos nos triângulos e quadriláteros. O prejuízo, de uma forma ou de outra, ocorreu: muitas professoras-alunas, por diferentes motivos (excesso de trabalho, novos compromissos assumidos, problemas pessoais etc.) deixaram de fazer o Minicurso 2 e sua formação ficou restrita ao conteúdo do Minicurso 1. Destaca-se que a decisão de oferecer dois Minicursos foi tomada em conjunto com todas as professoras-alunas, que optaram pela continuidade do estudo ao longo do ano<sup>77</sup>.

Essa decisão coletiva permitiu a flexibilização dos prazos para a realização das atividades pelas professoras-alunas, o que se mostrou muito importante. Com essa experiência foi possível perceber que o tempo para a realização de atividades a distância precisa ser bem dimensionado. Esse dimensionamento do tempo de trabalho não é tão simples como muito comumente se considera. Deve existir, pelas próprias características da educação a distância, uma flexibilização nos prazos, mas também existe a necessidade de se determinar um prazo final para a conclusão das tarefas propostas. No caso dos Minicursos, não havia problema algum com a prorrogação, mas num curso regular, de graduação a distância, por exemplo, estender significativamente o tempo de duração das disciplinas seria praticamente impossível.

---

<sup>77</sup> O Minicurso 1 teve início em Março de 2005 e em Maio desse ano as professoras-alunas estavam realizando as primeiras atividades sobre polígonos.

O cuidado, então, deve ser redobrado. Com cursos presenciais, tal dificuldade também ocorreria.

Resumindo, no caso específico desta pesquisa-intervenção, o tempo previsto inicialmente para a realização das atividades geométricas propostas não foi suficiente. As professoras-alunas tiveram que dedicar muito mais tempo para a realização das atividades propostas em apenas um Minicurso. Para a resolução desse problema e atendimento às necessidades apresentadas por elas, se fez necessário dividir o conteúdo em dois Minicursos. A divisão do conteúdo inicialmente planejado se mostrou adequada. Entretanto, para o desenvolvimento de todas as atividades geométricas, houve a necessidade de utilização de nove meses. Esse resultado, relacionado à variável tempo, fornece um parâmetro para o planejamento de outras intervenções pedagógicas que apresentam características similares às apresentadas neste estudo.

A opção pela abordagem pedagógica do "estar junto virtual" (VALENTE, 2003) contribuiu significativamente para o desenvolvimento dos Minicursos. As professoras-alunas perceberam a presença virtual do formador durante todo o processo de formação. Isso contribuiu para o esclarecimento de dúvidas apresentadas por elas durante o percurso, para a superação de suas dificuldades (de conteúdos geométricos, pedagógicos e de Informática), para o estabelecimento de reflexões, críticas e sugestões. Os resultados observados indicam que essa característica favoreceu significativamente o desenvolvimento adequado das intervenções, tendo reflexos, inclusive, na permanência e desempenho satisfatórios das participantes. Como os Minicursos não adotaram o modelo de formação em massa via Internet, e as participantes – questionadas em inúmeras oportunidades - não sentiram a necessidade de encontros presenciais, a proposição de Valente (2002), que indica a complementação do “estar junto virtual” com atividades presenciais, não foi necessária e também não foi realizada.

Houve, sim, a curiosidade de se conhecerem, o que foi proporcionado pelas ferramentas Perfis das Alunas e Perfil do Professor do ambiente virtual de aprendizagem *WebCT* e por um encontro presencial ocorrido em São Carlos no final do Minicurso 2 para a realização de um almoço de confraternização<sup>78</sup>. É importante destacar que tanto em um caso como em outro, o conteúdo geométrico abordado nos Minicursos não estava em pauta; as

---

<sup>78</sup> Nesse almoço houve o comparecimento de apenas uma professora-aluna. As demais, apesar de terem concordado com a data, o local e incentivado a sua realização, não puderam comparecer e posteriormente apresentaram as justificativas de suas ausências.

duas alternativas viabilizadas associavam-se a aspectos do relacionamento pessoal entre os participantes.

Em termos gerais, o processo de configuração e implementação dos Minicursos se mostrou adequado para a formação continuada das professoras-alunas na área da Geometria. Os Minicursos possibilitaram: a ampliação de conhecimentos específicos e pedagógicos de conteúdos geométricos das professoras-alunas participantes; o desenvolvimento de atividades com conteúdos propostos para o currículo da escola básica; o direcionamento para a aplicação das atividades nas práticas pedagógicas da professoras-alunas; reflexões conceituais e metodológicas sobre os conteúdos estudados mediadas pelo professor-pesquisador. Esses resultados sinalizam a viabilidade e potencialidade da formação continuada de professores a distância nos moldes apresentados neste trabalho.

### **O Portal dos Professores da UFSCar e o ambiente virtual de aprendizagem WebCT: espaços para o desenvolvimento dos Minicursos**

Os Minicursos constituíam-se uma seção do Portal dos Professores da UFSCar e por essa razão o Portal foi a porta de entrada das professoras-alunas. Foi por meio dele que aconteceram os primeiros contatos com as professoras e os procedimentos relativos às inscrições. Os seguintes procedimentos foram efetuados pelo *site* do Portal: divulgação do Minicurso 1; disponibilização dos arquivos eletrônicos com a ficha e o questionário de inscrição; efetivação das inscrições; primeiras comunicações e orientações gerais aos candidatos inscritos.

Os problemas apresentados pelo Portal dos Professores da UFSCar, relacionados aos procedimentos de envio e recebimento de *e-mails* e de arquivos digitais dos candidatos ao Minicurso 1, foram resolvidos com a realização de um trabalho articulado entre o autor dos Minicursos e o analista responsável pelo desenvolvimento do *site*. Esse trabalho possibilitou a preparação do *site* para o recebimento das inscrições definitivas ao Minicurso 1. As decisões tomadas pelo formador em parceria com o analista responsável pelo *site* direcionaram-se para: a criação de *links* para as inscrições; a inclusão de uma mensagem na página principal do *site* com informações relacionadas às inscrições definitivas; a inserção de uma saudação aos candidatos interessados; a disponibilização da ficha e do questionário de

inscrição; a definição das expressões dos botões e *links* de acesso à seção Minicursos do Portal; entre outras coisas.

As dificuldades encontradas para a divulgação e seleção dos candidatos ao Minicurso, através do Portal dos Professores da UFSCar, motivaram importantes alterações no sistema de gerenciamento de Minicursos do referido *site*. A experiência vivenciada com a oferta do primeiro Minicurso associado ao Portal possibilitou o desenvolvimento de mecanismos automáticos de gerenciamento de inscrições e remessa de arquivos eletrônicos aos coordenadores e autores de Minicursos. Com as alterações efetuadas na seção Minicursos do Portal dos Professores da UFSCar o gerenciamento de outros Minicursos que poderão ser oferecidos por meio desse Portal ficou mais adequado às exigências dos formadores, principalmente no que diz respeito à confiabilidade dos dados enviados e recebidos e ao atendimento às características de cada proposta.

A parceria entre o professor-pesquisador e o profissional de informática<sup>79</sup> foi vital para a realização dos acertos necessários às inscrições e seleção dos candidatos. Durante o trabalho, como professor-pesquisador fui tomando decisões de cunho pedagógico e de pesquisa, orientando o analista para os acertos técnicos no *site*; por outro lado, o analista foi utilizando seus conhecimentos técnicos de informática para a realização das mudanças necessárias. Disso se deduz que a oferta de cursos na modalidade a distância via Internet precisa envolver diferentes profissionais e deve existir uma articulação entre eles para que essa complexa atividade seja realizada de forma satisfatória, visando a atender as recomendações expressas nos referenciais de qualidade de cursos a distância apresentados pelos órgãos oficiais. Um projeto de curso a distância em que o professor e a equipe de informática não conversem pode causar a descaracterização da proposta pedagógica e prejudicar a aprendizagem dos alunos. O mesmo acontece em se tratando de uma investigação, pois os dados coletados passam a ser outros e de outra natureza.

Outro resultado importante apontado pelo estudo refere-se à importância das primeiras comunicações estabelecidas com os alunos virtuais. As orientações enviadas por *e-mail* e os procedimentos adotados para o início do Minicurso *online* de Geometria contribuíram significativamente para o acesso das professoras-alunas ao ambiente virtual de aprendizagem *WebCT* e para o início efetivo do Minicurso. Informações relacionadas aos procedimentos iniciais, como a data e horário de início do curso, códigos, configurações

---

<sup>79</sup> Outra parceria importante para o desenvolvimento dos Minicursos foi firmada com os analistas e estagiários do Departamento de Apoio Computacional ao Ensino a Distância da UFSCar. Neste caso, ela se direcionou para a configuração do ambiente virtual de aprendizagem *WebCT*.

mínimas de computadores, *links* para *download* de arquivos, primeiros procedimentos a serem efetuados, entre outros aspectos, devem estar presentes nos primeiros contatos efetuados com os participantes de cursos oferecidos totalmente a distância. Os cuidados tomados com essas primeiras comunicações eletrônicas devem ser considerados por aqueles que planejam e executam tais cursos. A ausência da presença física precisa ser substituída por uma presença virtual significativa.

A partir dos procedimentos realizados através do Portal dos Professores da UFSCar foi possível desenvolver os Minicursos no ambiente virtual de aprendizagem *WebCT*. As considerações finais relacionadas a esse ambiente virtual estão apresentadas a seguir.

O processo de construção e implementação dos Minicursos de Geometria no ambiente virtual de aprendizagem *WebCT* ocorreu de forma planejada e gradual. As ferramentas digitais oferecidas pelo ambiente virtual possibilitaram a construção e o desenvolvimento dos Minicursos de acordo com as concepções pedagógicas que orientaram seus planejamentos. Todas as atividades geométricas construídas puderam ser implementadas no ambiente virtual. Isso possibilitou diversas aprendizagens às professoras-alunas participantes e ao professor-formador. Às professoras-alunas, as principais aprendizagens se relacionaram à aquisição de conhecimentos específicos e metodológicos da área de Geometria; evidentemente, elas também adquiriram conhecimentos de Informática, de Internet, de Educação a Distância, entre outros. Ao professor-pesquisador as aprendizagens estiveram relacionadas ao processo de planejamento, construção e desenvolvimento de cursos a distância via Internet voltados para a formação continuada de professores que ensinam Matemática.

A construção e implementação dos Minicursos no ambiente virtual de aprendizagem *WebCT* exigiu do professor-pesquisador muito estudo e trabalho com recursos computacionais. Durante a construção dos Minicursos na plataforma digital, várias opções foram feitas decorrentes de sua concepção pedagógica e das possibilidades tecnológicas disponíveis naquele momento. Possuindo razoáveis conhecimentos da área de Informática, o professor-pesquisador se deparou, em vários momentos, com algumas necessidades tecnológicas que não estavam ao alcance de seus conhecimentos. Nesses momentos, o auxílio recebido dos analistas e estagiários do Departamento de Apoio Computacional do Ensino a Distância da UFSCar foi fundamental.

Mais uma vez nota-se a importância da formação de uma equipe bem articulada para o processo de construção e implementação de um curso a distância, via Internet, de boa qualidade. A experiência com os Minicursos oferecidos mostrou que mesmo

dispondo de sólidos conhecimentos conceituais e pedagógicos na área específica de atuação, o professor que pretende oferecer um curso nessa modalidade precisa contar com o apoio de diferentes profissionais, entre os quais destaco: os analistas de sistemas computacionais; o pessoal de desenvolvimento de aplicativos ou tutoriais; o pessoal da área administrativa, para gerenciar as inscrições, matrículas, senhas de acesso etc.; os tutores<sup>80</sup>. É imprescindível a formação de uma equipe bem articulada formada por esses profissionais. Especificamente em relação ao professor *online*, ele precisa ser flexível, adaptável às diferentes propostas e metodologias e é desejável que tenha uma postura aberta para aprender a trabalhar em diferentes situações e com diferentes profissionais de áreas tecnológicas.

As ferramentas de comunicação do *WebCT* possibilitaram interações síncronas, como os bate-papos, e assíncronas, como as mensagens postadas pelos participantes nos Fóruns de discussão das atividades propostas. O ambiente virtual de aprendizagem possibilitou que os Minicursos fossem desenvolvidos de acordo com o planejado; as necessidades pedagógicas percebidas durante as implementações foram atendidas por meio de alterações instantâneas no *WebCT* e também pelas funcionalidades oferecidas pelas diferentes ferramentas digitais.

O ambiente virtual de aprendizagem *WebCT*, da forma como foi utilizado nos Minicursos, demonstrou ser uma ferramenta computacional importante para a formação continuada de professores que ensinam Geometria. Graças à utilização das ferramentas de conteúdo, de comunicação, de atividades e do estudante, as interações entre o professor-pesquisador e as professoras-alunas ocorreram de forma adequada. Essas ferramentas possibilitaram: importantes discussões acerca das atividades geométricas propostas e de questões pedagógicas relacionadas ao ensino de Geometria; esclarecimentos de dúvidas de diversas naturezas pelo professor-pesquisador; apresentação de idéias e sugestões pelos participantes; troca de mensagens eletrônicas sobre assuntos variados.

Algumas ferramentas digitais disponibilizadas no ambiente virtual de aprendizagem *WebCT* durante os Minicursos se mostraram mais importantes/úteis do que outras no processo de formação continuada de professores a distância. As ferramentas Fórum, E-Mail, Bate-papo, Agenda, Tarefas/Atividades, Ajuda, Vídeos e Quadro de Comunicações contribuíram significativamente para as aprendizagens obtidas pelas professoras-alunas.

---

<sup>80</sup> O professor-pesquisador não contou com o auxílio de tutores para o desenvolvimento dos Minicursos. Entretanto, esses profissionais poderiam apoiar o formador na condução do curso e no gerenciamento do fluxo de informações geradas no ambiente virtual de aprendizagem. Uma importante discussão sobre as diferentes habilidades e competências necessárias a essa categoria docente pode ser encontrada em MILL et al. (2007). A relação professor-autor, tutor virtual e alunos virtuais apresenta-se como um campo de pesquisa promissor em função da expansão da EaD no Brasil e no mundo.

Cada uma dessas ferramentas virtuais contribuiu de forma específica. Os fóruns foram importantes para discussões conceituais e metodológicas sobre a Geometria; também possibilitaram ricos relatos de experiências vivenciadas por algumas professoras-alunas e esclarecimentos de dúvidas de ordem técnica do *WebCT*. Tudo o que foi apresentado e discutido favoreceu a ampliação da base de conhecimento pessoal e profissional das participantes dos Minicursos.

A ferramenta E-Mail do *WebCT* possibilitou a troca de mensagens entre todos os participantes. Graças a ela o professor-pesquisador pôde: realizar esclarecimentos de dúvidas sobre as atividades propostas; enviar mensagens relacionadas a prazos, procedimentos, alertas, incentivos, cobranças etc. As professoras-alunas também a utilizaram de forma consistente, comunicando-se com o formador e entre si; os assuntos das mensagens trocadas entre elas relacionavam-se principalmente ao desenvolvimento dos Minicursos. O número de mensagens enviadas/recebidas<sup>81</sup> registradas pelo *WebCT* na ferramenta E-Mail do formador demonstra a importância desse recurso em um ambiente virtual de aprendizagem.

A ferramenta Bate-papo foi outra que teve uma importância fundamental durante o desenvolvimento dos Minicursos. As interações síncronas efetuadas por meio desse recurso contribuíram de diferentes formas. Apesar de os bate-papos terem exigido das professoras-alunas organização pessoal e profissional para estarem disponíveis nas datas e horários pré-estabelecidos<sup>82</sup>, eles foram realizados de forma satisfatória e contaram cada um com a participação de oito professoras-alunas, em média. Evidentemente, a participação das professoras-alunas poderia ter sido maior se elas tivessem maior tempo livre para a realização das atividades formativas.

De modo geral, os *chats* foram importantes para: esclarecimentos de dúvidas conceituais e pedagógicas sobre as atividades geométricas; orientações técnicas sobre o *WebCT* e/ou outros recursos tecnológicos utilizados; estreitamento de vínculos afetivos entre os participantes; manutenção da motivação das professoras-alunas para a permanência nos Minicursos.

A experiência de realização de *chats* com imagens e sons se mostrou significativa, contribuindo para a ampliação de conhecimentos das professoras-alunas. Apesar de terem ocorrido alguns problemas técnicos durante esses *chats*, os resultados sinalizaram que esse tipo de atividade desperta um interesse maior na participação. Os relatos

---

<sup>81</sup> Caixa de Entrada: 645 mensagens; Caixa de Saída: 2767 mensagens; Total de E-Mails: 3412.

<sup>82</sup> Os dias e horários dos bate-papos virtuais foram definidos, em sua maioria, a partir de indicações das professoras-alunas.

apresentados pelas professoras-alunas indicaram que os recursos de texto escrito, imagens e sons, utilizados em *chats* de forma integrada, dão mais "vida" à comunicação. Em diversas ocasiões elas se manifestaram favoravelmente à utilização desses recursos. Para o formador, os *chats* realizados com imagens e sons também foram importantes. Havia a possibilidade de comunicação com as professoras-alunas predominantemente pelo uso da voz, liberando as mãos do teclado para outras funções, como pegar um livro ou fazer anotações.

A realização de *chats* com textos, imagens e sons só foi possível com a associação do *WebCT* com outro *software* de comunicação, o *Windows Media Encoder*. Além disso, o trabalho de geração e transmissão de imagens e de sons foi feito exclusivamente pelo professor-pesquisador, que não visualizou as professoras-alunas e também não as ouviu. O processo comunicativo teria sido mais adequado se todos os participantes, professoras-alunas e professor-pesquisador, pudessem interagir por texto, serem vistos e ouvidos em tempo real em um mesmo ambiente virtual de aprendizagem. Com o avanço das tecnologias de informação e comunicação essa indicação se tornará possível. Os ganhos em aprendizagem certamente serão maximizados e novas opções pedagógicas poderão ser desenvolvidas.

A ferramenta Agenda se mostrou importante para o desenvolvimento dos Minicursos. Graças a ela a programação dos eventos pôde ser anunciada às professoras-alunas de forma adequada. Pelas possibilidades de acesso a essa ferramenta, as professoras puderam consultar atividades a serem realizadas e seus respectivos prazos. Esse tipo de ferramenta deve estar presente em cursos que são desenvolvidos em ambientes virtuais de aprendizagem, pois facilita o trabalho, tanto de estudantes como de formadores. As especificidades da ferramenta Agenda do ambiente virtual *WebCT* possibilitaram às professoras-alunas o acesso a toda a programação dos Minicursos; essa funcionalidade permitiu que se situassem em relação ao andamento das atividades propostas.

Todos os arquivos digitais relativos às atividades geométricas propostas nos Minicursos puderam ser enviados, recebidos e submetidos para correção por meio da ferramenta Tarefas/Atividades do *WebCT*. A funcionalidade dessa ferramenta se mostrou importante para: a liberação, pelo formador, dos arquivos eletrônicos das atividades geométricas; o recebimento das atividades pelas professoras-alunas; a submissão dos arquivos com as atividades resolvidas; a verificação, pelas professoras-alunas, dos comentários do formador relacionados à correção; a administração dos prazos de liberação e vencimento das atividades. Essa ferramenta também foi útil ao formador para o gerenciamento das submissões das atividades resolvidas pelas professoras-alunas. Esse tipo de gerenciamento foi fundamental para o acompanhamento do desempenho de cada participante. A existência de

uma ferramenta com essa funcionalidade é fundamental para o desenvolvimento de Minicursos em ambientes virtuais de aprendizagem.

As ferramentas Ajuda e Vídeos possibilitaram, respectivamente, o agrupamento de arquivos de tutoriais e de vídeos pedagógicos disponibilizados durante os Minicursos. Com essas ferramentas as professoras-alunas puderam acessar facilmente e de forma organizada, na página dos Minicursos, todos os arquivos construídos ao longo das intervenções. Esse tipo de funcionalidade foi útil para o formador, que disponibilizou os arquivos digitais em espaços apropriados, e para as professoras-alunas, que puderam acessá-los em função de suas necessidades de aprendizagem.

O Quadro de Comunicações foi outra ferramenta que apresentou um potencial de utilização importante para o processo de ensino-aprendizagem de Geometria a distância. A possibilidade de comunicação escrita entre os participantes e de construção de figuras geométricas com visualização em tempo real conferiram a essa ferramenta uma importância muito grande. Apesar de ter sido utilizada somente no Minicurso 2, os resultados obtidos com o seu uso sugerem que ela contribuiu para a ampliação da base de conhecimentos das professoras-alunas. Mesmo não apresentando recursos de um *software* de Geometria Dinâmica, o Quadro de Comunicações se mostrou importante para o formador construir diversas figuras geométricas e provocar, nas participantes, reflexões e aprendizagens sobre os conceitos geométricos associados às figuras construídas.

Da experiência de utilização nos Minicursos da ferramenta Quadro de Comunicações do *WebCT*, conclui-se que:

- a) em outros cursos que utilizem esse ambiente virtual de aprendizagem deve-se usar o Quadro de Comunicações de forma mais intensa em função do seu potencial para o processo de ensino-aprendizagem da Geometria.
- b) as construções geométricas realizadas a distância de forma virtual pelo formador e visualizadas em tempo real pelas professoras-alunas contribuíram para que muitas de suas dúvidas fossem dirimidas e diversos conceitos fossem apreendidos.
- c) para que as construções ficassem mais precisas seria necessário que o Quadro de Comunicações contasse com recursos de programas de Geometria Dinâmica. Os resultados obtidos com o uso dessa ferramenta indicam a importância, no processo de ensino-aprendizagem de Geometria, de interações síncronas nas quais os alunos virtuais visualizam em tempo real as construções feitas pelo professor. Eles sinalizam também a necessidade de

utilização de *softwares* de Geometria Dinâmica que possibilitam construções geométricas em ambientes virtuais de aprendizagem de forma mais rigorosa<sup>83</sup>.

As considerações aqui apresentadas referem-se, obviamente, ao ambiente virtual de aprendizagem *WebCT*. O desenvolvimento dos Minicursos nessa plataforma digital foi importante, mas os resultados poderiam ter sido similares se outros ambientes, que apresentassem ferramentas semelhantes às do *WebCT*, tivessem sido utilizados. Muitos ambientes virtuais de aprendizagem têm ferramentas que possibilitam interações síncronas e assíncronas. Essas ferramentas são importantes, mas é o professor que tem um papel de destaque na formatação e implementação de cursos a distância via Internet. O professor deve usufruir das possibilidades oferecidas pelos ambientes virtuais de aprendizagem para planejar e desenvolver cursos virtuais coerentes com sua concepção pedagógica.

Os resultados apresentados nesta investigação sinalizam que a utilização de tecnologias telemáticas, mais precisamente os ambientes virtuais de aprendizagem, pode ser uma alternativa importante no processo de formação inicial e continuada de professores. Eles mostram também que essa alternativa não pode ser menosprezada, suprimida e/ou vista com preconceitos por gestores de instituições de ensino superior – no âmbito dos projetos pedagógicos de seus cursos – e pelos formadores que nelas atuam. Como afirma Moran (2004):

Hoje, começamos a ter acesso a programas que facilitam a criação de ambientes virtuais, que colocam alunos e professores juntos na Internet. Programas como o *Eureka* da PUC de Curitiba, o *Learning Space* da Lótus-IBM, o *WEBCT*, o *Aulanet* da PUC do Rio de Janeiro, o *Firstclass*, o *Universite*, o *Blackboard* e outros semelhantes, permitem que o professor disponibilize o seu curso, oriente as atividades dos alunos, e que estes criem suas páginas, participem de pesquisas em grupo, discutam assuntos em fóruns ou chats. O curso pode ser construído aos poucos, as interações ficam registradas, as entradas e saídas dos alunos monitoradas. O papel do professor amplia-se significativamente. Do informador, que dita conteúdo, transforma-se em orientador de aprendizagem, em gerenciador de pesquisa e comunicação, dentro e fora da sala de aula, de um processo que caminha para ser semi-presencial, aproveitando o melhor do que podemos fazer na sala de aula e no ambiente virtual (MORAM, 2004, p. 45-46).

---

<sup>83</sup> A pesquisa de Isotani (2005) apresenta o desenvolvimento de ferramentas para o programa de Geometria Dinâmica *iGeom* (Geometria Interativa na Internet) e a possibilidade de integração desse software em ambientes virtuais de aprendizagem. O autor destaca os recursos de autoria e de validação automática de exercícios geométricos. Há a indicação de que novos recursos serão desenvolvidos, como a animação interativa e a cooperação; as funcionalidades dessas ferramentas poderão ser úteis para o atendimento às indicações apontadas neste estudo.

Em suma, o ambiente virtual de aprendizagem utilizado possibilitou a construção de Minicursos que contribuíram significativamente para que as professoras-alunas ampliassem seus conhecimentos de conteúdos específicos e pedagógicos de conteúdos geométricos.

### **As possibilidades e limitações da formação continuada de professores por meio da Educação a Distância via Internet**

Diversos autores têm demonstrado a importância, as possibilidades e as dificuldades do processo de formação inicial e continuada de professores por meio da EaD via Internet (PONTE, 2000; ALMEIDA, 2003; BORBA e PENTEADO, 2003; PEDROSA, 2003; MORGADO, 2003; PONTE, OLIVEIRA e VARANDAS, 2003; PRADO e ALMEIDA, 2003; VALENTE, 2003; ALONSO e ALEGRETTI, 2003; FAGUNDES et al., 2004; SIDERICOUDES, 2004; NEVES, 2005).

Outros autores abordam em suas discussões tópicos relacionados: às tendências de cursos que consideram a EaD em suas formatações; aos processos de mediação pedagógica desenvolvidos com o uso das novas tecnologias de informação e comunicação; às características das diferentes concepções pedagógicas adotadas em EaD; aos perfis de profissionais envolvidos em atividades de EaD; aos ambientes virtuais de aprendizagem e interações efetuadas nesses ambientes (BELLONI, 1999; SANTÁNGELO, 2000; MORAN, 2003; SOARES, 2003; SILVA, 2003; MASETTO, 2004; GATTI, 2005; BAIRRAL, 2005c).

O estudo das referências teóricas citadas anteriormente e a aquisição de competências e habilidades para o trabalho formativo de professores a distância através de ambientes virtuais de aprendizagem tornaram possível o desenvolvimento dos Minicursos de Geometria analisados neste trabalho. Os resultados obtidos com a pesquisa-intervenção forneceram subsídios para a formulação de algumas considerações sobre as possibilidades e as limitações da formação continuada de professores que ensinam Matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental nessa modalidade de educação. Nesta seção focalizarei os aspectos relacionados: à concepção pedagógica adotada nos Minicursos; às condições objetivas necessárias à sua implementação; aos participantes; ao tempo utilizado para o desenvolvimento das atividades; às desistências, entre outros.

O desenvolvimento dos Minicursos tendo como referência a abordagem educacional de EaD denominada "Estar Junto Virtual" (VALENTE, 2003), associada à realização de atividades formativas teóricas e práticas elaboradas em função das necessidades das professoras-alunas foram aspectos que demonstraram um potencial formativo importante. Essa perspectiva demonstrou ser adequada para a ampliação da base de conhecimento das professoras-alunas para o ensino de Geometria nas séries iniciais do Ensino Fundamental.

A mediação pedagógica desenvolvida pelo formador por meio do ambiente virtual de aprendizagem *WebCT* possibilitou a construção de conhecimentos de conteúdos específicos e de conhecimentos pedagógicos de conteúdos geométricos pelas professoras-alunas. Essa opção fez com que as professoras-alunas adotassem uma postura ativa no processo de construção de conhecimentos geométricos durante a realização das atividades propostas. Os resultados alcançados com a adoção dessa concepção pedagógica demonstraram que os objetivos gerais e específicos dos Minicursos foram alcançados.

Os resultados obtidos com o desenvolvimento dos Minicursos, da forma como foram propostos, demonstram que a EaD via Internet se apresenta como uma alternativa importante para o processo de formação continuada de professores que ensinam Matemática. A concepção pedagógica de EaD adotada durante o desenvolvimento dos Minicursos permitiu o atendimento às necessidades formativas individuais das professoras-alunas e a ampliação da base de conhecimento de cada uma.

O ambiente virtual de aprendizagem possibilitou o gerenciamento dos Minicursos pelo professor-pesquisador de forma bastante interessante. Os diferentes ritmos de aprendizagem das participantes puderam ser levados em consideração; a maior parte das solicitações e dificuldades das professoras-alunas foi atendida prontamente pelo professor-pesquisador. A administração das atividades didáticas – realizadas e/ou não submetidas – ocorreu de forma adequada; foi possível verificar quais professoras-alunas realizaram as atividades dentro dos prazos e fazer algumas flexibilizações de tempo para aquelas que apresentaram problemas. Essas características se mostraram muito importantes para a formação *online* de professores. As possibilidades de acompanhamento individual das professoras-alunas, oferecidas ao professor-pesquisador pelo ambiente virtual de aprendizagem, podem ter sido superiores à de muitos cursos presenciais frequentados por elas. No entanto, isso exigiu muito tempo de trabalho e busca de soluções às especificidades de cada situação.

Os dados obtidos com a pesquisa-intervenção demonstraram que foi possível desenvolver um rico e dinâmico processo de formação continuada de professores a distância.

As afirmações de Alonso e Alegretti (2003) puderam ser vivenciadas durante o desenvolvimento dos Minicursos.

... não há como deixar de atender às diferentes solicitações que expressam níveis de compreensão distintos e ritmos diferentes de evolução, intensificando as interações e descobrindo formas originais de estimular o pensamento. Tudo isso contribui para fazer da Educação a Distância um processo bastante rico e dinâmico, se concebido de forma correta dentro de uma perspectiva educacional ampla e atual em que educar é um ato relacional, portanto, implica antes de mais nada comunicação, interação com o outro, tendo por mediador o próprio saber e as circunstâncias dos sujeitos envolvidos. O importante não é a presença física do professor, que muitas vezes é inteiramente alheio à situação e inacessível aos alunos; importa, sim, que os alunos sintam a sua presença de alguma forma, respondendo às solicitações e ansiedades, e isso é possível conseguir sem a presença física do professor, através do seu olhar atento e de sua disponibilidade. Ele se faz pessoa viva e não uma máquina pela constância das interações cuja qualidade é determinada pela rapidez da resposta, pertinência e flexibilidade de troca (ALONSO e ALEGRETTI, 2003, p. 171-172).

Além das diversas possibilidades oferecidas pela EaD para o processo de formação continuada de professores, foi possível identificar neste estudo alguns problemas que dificultaram o trabalho do formador e possivelmente tenham sido percebidos pelas professoras-alunas.

Um aspecto importante relacionado às limitações da formação continuada de professores através de ambientes virtuais de aprendizagem se refere aos problemas técnicos que podem surgir no decorrer da formação *online*. Mesmo estando em perfeitas condições de funcionamento, o ambiente virtual de aprendizagem pode sair do ar em função de vários motivos: queda de energia elétrica, pane no computador-servidor, problemas com a Internet etc. Esses problemas precisam ser levados em consideração pelos planejadores e executores de atividades formativas a distância. Durante o desenvolvimento dos Minicursos alguns *chats* tiveram de ser cancelados e marcados em outra data por causa de problemas com o servidor do *WebCT*. Alguns prazos para submissão de atividades também foram prorrogados tendo como justificativa a impossibilidade de conexão com o ambiente virtual.

Os problemas mencionados anteriormente, apesar de terem sido considerados durante o planejamento dos Minicursos, acabaram acontecendo. O formador, muitas vezes, não tem condições de solucioná-los imediatamente; ele pode estar muito distante do servidor e precisa contar com uma equipe técnica de apoio. No caso dos Minicursos, em algumas ocasiões, foi possível contatar um analista da Secretaria Geral de Informática da UFSCar que

estava de plantão no final de semana para solucionar o problema de conexão com o *WebCT*<sup>84</sup>. Para o desenvolvimento adequado de um curso a distância via Internet é imprescindível que o ambiente virtual de aprendizagem esteja acessível 24 horas por dia; também é fundamental que ele seja monitorado frequentemente e colocado no ar logo após a existência de algum problema que impeça o acesso dos usuários. Mais uma vez nota-se a necessidade da existência de uma equipe bem articulada que dê respaldo ao formador *online* em sua atividade didática.

Outra dificuldade observada no estudo se relaciona ao volume de informações geradas durante as interações virtuais. Mesmo trabalhando com um número relativamente pequeno de participantes, a quantidade de informação registrada no ambiente virtual é muito elevada. Em alguns momentos o formador pode não dar conta de atender como desejaria às solicitações específicas de determinados alunos virtuais; alguns retornos e/ou cobranças também podem acabar não sendo feitos nos momentos adequados.

Durante os Minicursos algumas professoras-alunas mencionaram que implementariam junto a seus alunos algumas atividades em datas posteriores, mas isso acabou não sendo verificado; outras deixaram de responder a questionamentos feitos pelo professor-pesquisador e não foram cobradas no período de realização das intervenções. Essas e outras dificuldades poderiam ter sido minimizadas com o trabalho de um tutor virtual, que apoiaria o professor-pesquisador realizando algumas tarefas, tais como: gerenciar o fluxo de informações do ambiente virtual de aprendizagem; acompanhar a submissão ou não de tarefas dentro dos prazos pelas professoras-alunas; cobrar retornos a questionamentos feitos pelo professor-pesquisador; estimular interações e o intercâmbio de conhecimentos entre as participantes; identificar problemas em atividades geométricas resolvidas e comunicá-los ao professor-pesquisador para a tomada de decisões; identificar e orientar participantes com atividades atrasadas e/ou que fazem as tarefas de forma muito apressada, sem reflexões e aprendizagens; entre outras atribuições.

Uma discussão interessante seria sobre o perfil desse tutor virtual para dar atendimento a alunos e professor. Esse não é um tema para ser no momento analisado, mas fica como indagação para os que por ele se interessarem.

A análise das dificuldades encontradas pelo professor-pesquisador mostra que mesmo um professor interessado e disponível nem sempre consegue perceber as inúmeras

---

<sup>84</sup> Os contatos foram feitos por telefone pelo professor-pesquisador. O analista não era responsável diretamente pelo servidor do *WebCT*, que ficava instalado no Deaced; ele colocou no ar o ambiente virtual a pedido do professor-pesquisador.

ocorrências de sala de aula – presencial e virtual. Esse é um processo normal da docência: o professor precisa distribuir sua atenção e atender simultaneamente a inúmeras solicitações; há sempre que priorizar. Tanto no presencial como no virtual um professor nem sempre tem clareza dos motivos e das formas que utiliza para estabelecer suas prioridades de atendimento e atenção a cada um de seus alunos.

Outra dificuldade observada durante o desenvolvimento dos Minicursos esteve relacionada às participantes. Nem todas as professoras-alunas conseguiram manter a motivação e o envolvimento com a proposta formativa, apesar das freqüentes intervenções do professor-pesquisador; várias acabaram desistindo ao longo dos Minicursos. Algumas professoras-alunas, que também não puderam concluir os Minicursos, demonstraram falta de organização pessoal e profissional para a realização das atividades geométricas propostas de forma concomitante aos demais afazeres pessoais e profissionais. A sobrecarga de trabalho - domiciliar e docente – gerou, naturalmente, falta de tempo para a realização dos Minicursos; uma carga horária de trabalho elevada exige uma administração mais rigorosa do tempo. Outras professoras-alunas, que desistiram no decorrer das intervenções, não evidenciaram o desejo de superação de suas falhas conceituais e não demonstraram o desenvolvimento de uma postura mais autônoma no processo de construção de conhecimentos. Essas características pessoais foram percebidas pelo acompanhamento contínuo durante o tempo em que estiveram participando dos Minicursos e pelas respostas dadas aos questionários de avaliação e aos questionamentos do professor-pesquisador. Por um lado, isso indica que há personalidades mais voltadas à inovação do que outras; por outro, que é necessário que ocorram formações sob diversas perspectivas para que os professores possam ter sua centelha de desconforto profissional despertada. É a angústia, o dilema, a inquietação que nos faz buscar novos caminhos. O processo de despertar para a mudança é demorado e precisa ser construído passo a passo.

Evidentemente, algumas das dificuldades mencionadas podem estar presentes em cursos de formação continuada presenciais e também em cursos de formação inicial, nas duas modalidades; de qualquer forma, foram observadas durante o desenvolvimento das intervenções virtuais aqui apresentadas e analisadas. É importante destacar que as dificuldades relacionadas ao uso das tecnologias não se constituíram em problemas significativos. Também é necessário salientar que as dificuldades relacionadas às participantes contribuíram para a efetivação de algumas desistências verificadas durante as intervenções.

O processo indicou que formar-se e ser formador a distância não é simples nem superficial como parece aos olhos dos incautos. As exigências são até mesmo maiores, pois

cada um dos participantes deve exercer autocontrole, responsabilidade, organização, dispndimento. Além de dispor de muito tempo para a realização das tarefas. Características que nem sempre se encontram juntas numa mesma pessoa.

### **Finalizando o texto...**

Os resultados obtidos com a realização da pesquisa-intervenção mostraram claramente que a Educação a Distância via Internet pode contribuir de forma significativa para o processo de formação continuada de professores que ensinam Matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental. É possível desenvolver cursos de formação continuada de professores em ambientes virtuais de aprendizagem que atinjam elevados níveis qualitativos, como os apresentados neste trabalho. Realizada com seriedade, competência, infra-estrutura adequada, entre outros aspectos, a Educação a Distância pode gerar resultados muitas vezes superiores aos de muitas experiências presenciais de formação continuada de professores.

O desenvolvimento dos Minicursos, nos moldes apresentados neste trabalho, contribuiu de forma significativa para a ampliação da base de conhecimento das professoras-alunas que deles participaram. Entretanto, quando se pretende ampliar o uso da Educação a Distância no processo de formação continuada de professores, é importante destacar alguns aspectos que precisam ser considerados pelas políticas públicas dessa área.

Um primeiro aspecto relaciona-se à abrangência das ações propostas. É fundamental que os cursos tenham por turma um número adequado de participantes. Se a concepção pedagógica que orienta o processo formativo a distância prioriza a construção de conhecimentos pelos participantes de forma ativa, com interações virtuais constantes, intercâmbio de experiências e conhecimentos, acompanhamentos minuciosos pelos formadores, entre outras coisas, torna-se complexo desenvolver cursos com um número muito elevado de participantes. Nesses casos, deve-se pensar em uma rede de pessoas, com diferentes atribuições e competências, tendo em vista o atendimento às necessidades específicas dos participantes, o alcance dos objetivos estabelecidos e a manutenção da qualidade. O discurso de que a EaD oferece possibilidades ilimitadas para a formação de professores precisa ser analisado cuidadosamente. É ilusório acreditar que a EaD é a panacéia para a formação de professores; imaginar que a formação a distância é uma tarefa simples,

rápida e barata pode causar sérios problemas no que diz respeito à eficácia das ações formativas nessa modalidade de ensino.

Outro ponto que deve ser destacado e contemplado pelas políticas públicas de formação de professores a distância tem relação com a infra-estrutura de apoio necessária ao desenvolvimento das ações formativas. Considerando que muitos professores não dispõem de equipamentos de informática, conexão com a Internet, entre outros recursos, é importante que seja viabilizada para uso uma rede de pólos ou núcleos equipados com: computadores de última geração conectados à Internet; impressoras; televisores; linhas telefônicas; receptores de sinais de satélite; equipamentos para produções audiovisuais; recursos para videoconferência e teleconferência; biblioteca; laboratórios; recursos humanos – coordenadores, tutores, técnicos, seguranças etc.; entre outros recursos. Também é fundamental que essa infra-estrutura seja mantida em perfeitas condições de funcionamento; isso exige que sejam previstos e destinados recursos financeiros contínuos a fim de se evitar o sucateamento dos equipamentos e das instalações.

A questão do tempo necessário à participação em atividades de formação continuada a distância pelos professores precisa ser revista pelos responsáveis/formuladores das políticas públicas desse setor. Uma alternativa viável seria incluir na carga horária semanal de trabalho dos professores um tempo para a realização das ações formativas a distância e também nas demais modalidades. Para isso seria necessário reduzir o tempo de trabalho em sala de aula, uma vez que ampliar a jornada de trabalho é de todo inconveniente, por já ser excessiva. Também é importante que os professores recebam melhores salários para que possam, entre outras coisas, adquirir equipamentos modernos e outros recursos que poderiam contribuir para a melhoria de sua atuação profissional. A efetivação dos apontamentos descritos anteriormente contribuiria, certamente, para a melhoria das condições de trabalho e de formação dos professores e possibilitaria a elevação da qualidade do ensino.

Há ainda outros aspectos que devem ser levados em consideração pelos formuladores de políticas públicas e de cursos voltados para a formação continuada de professores no âmbito da educação a distância. É importante que: a) se estabeleçam parcerias entre pesquisadores universitários e professores em exercício na educação básica para o intercâmbio de conhecimentos e experiências; b) as ações formativas contemplem as necessidades específicas dos professores e das escolas e valorizem os saberes práticos dos professores; deve haver participação da equipe escolar na definição do modelo e da formatação dos cursos; c) seja dada maior atenção para a formação inicial dos professores, capacitando-os para o início da docência e para a participação em atividades formativas pela

Internet ao longo de suas carreiras; d) sejam criadas políticas de incentivo à formação de formadores a distância tendo em vista a expansão da oferta de cursos nessa modalidade. Nesse aspecto, as universidades públicas brasileiras, que representam importantes centros de formação e de pesquisa, poderiam apresentar e desenvolver cursos de especialização, mestrado, doutorado e pós-doutorado voltados para a formação de formadores de professores via Internet e para a investigação de questões relacionadas à formação a distância de professores.

Para finalizar este trabalho gostaria de fazer duas colocações. A primeira tem relação com o meu próprio desenvolvimento profissional docente. A realização da pesquisa-intervenção aqui apresentada me possibilitou importantes reflexões e aprendizagens sobre como formar professores que ensinam Matemática na educação básica por meio da Internet. Essas reflexões e aprendizagens contribuíram de forma significativa para o meu aprimoramento profissional como professor e como formador de professores. Sem dúvida, a experiência vivenciada demonstrou que todos os envolvidos, professoras-alunas e professor-pesquisador, evoluíram significativamente como pessoas e como profissionais da educação.

A segunda colocação direciona-se às críticas que são feitas ao processo de formação – inicial e continuada - de professores por meio da Educação a Distância. Pelo que foi demonstrado nesta investigação, é possível formar satisfatoriamente professores por meio de ambientes virtuais de aprendizagem. Os resultados obtidos por este e por outros estudos apresentados e discutidos neste trabalho evidenciam que a formação de professores a distância pode ser qualitativamente superior a muitas experiências presenciais. O discurso apresentado pelos críticos de que a utilização da EaD no processo de formação de professores visa a baratear esse processo, formar um professor politicamente "inofensivo", com poucas habilidades de pensamento e reflexão, alienado, entre outros aspectos, pode ser facilmente contestado.

Considero que a Educação a Distância, nos moldes e com as sugestões apresentadas neste trabalho, pode contribuir significativamente para a formação continuada de professores. Considero também que ela pode se constituir em uma alternativa importante para a formação de professores competentes em suas áreas, reflexivos, críticos, capazes de resolver de forma adequada os inúmeros e complexos problemas que se apresentam em suas práticas pedagógicas.

Este estudo mostrou que existem caminhos promissores para a formação continuada de professores que ensinam Matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental por meio da EaD via Internet. Mostrou também que são muitos os desafios a serem

enfrentados nesse processo formativo. Tecnicamente, as possibilidades serão cada vez maiores; com o avanço dos ambientes virtuais de aprendizagem novas ferramentas virtuais estarão disponíveis para uso em propostas formativas. Em termos pedagógicos, a formação de professores a distância poderá ser enriquecida, principalmente com a adequação das diferentes propostas formativas às concepções pedagógicas adotadas e às características dos ambientes virtuais de aprendizagem.

## 8 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. E. B. Educação, ambientes virtuais e interatividade. In: SILVA, M. (Org.). **Educação Online**. Edições Loyola, São Paulo, 2003. p. 201-215.

\_\_\_\_\_. Educação a distância na internet: abordagens e contribuições dos ambientes digitais de aprendizagem. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.29, n. 2, p. 327-340, jul./dez. 2003a. Disponível em: <<http://www.scielo.br/scielo>>. Acesso em: 27 Nov 2006.

ALONSO, M.; ALEGRETTI, S. M. M. Introduzindo a pesquisa na formação de professores a distância. In: VALENTE, J. A.; PRADO, M. E. B. B.; ALMEIDA, M. E. B. (Org.). **Educação a Distância Via Internet**. São Paulo: Avercamp, 2003. p. 163-174.

BAIRRAL, M. A. Desenvolvendo-se criticamente em matemática: a formação continuada em ambientes virtualizados. In: FIORENTINI, D.; NACARATO, A. M. (Org.). **Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática: investigando e teorizando a partir da prática**. São Paulo: Musa, 2005a. p. 49-67.

\_\_\_\_\_. Aprendizagem Matemática a distância: análise de interações na perspectiva de comunidades de prática. **Trabalho apresentado na 28ª Reunião Anual da Anped**. Disponível em: <<http://www.anped.org.br>> . Acesso em: 25 nov. 2005b.

\_\_\_\_\_. Alguns contributos teóricos para a análise da aprendizagem matemática em ambientes virtuais. **Paradigma**, v. 26, n. 2, p. 197-214, 2005c.

BALDIN, Y. Y.; VILLAGRA, G. A. L. **Atividades com Cabri-Géomètre II para cursos de Licenciatura em Matemática e professores do ensino fundamental e médio**. 1ª reimpressão, São Carlos, SP: EdUFSCar, 2004.

BARBOSA, J. L. M. **Geometria Euclidiana Plana** (Coleção Fundamentos da Matemática Elementar). Rio de Janeiro, RJ: Sociedade Brasileira de Matemática, 1985.

BELLONI, M. L. **Educação a distância**. Campinas, SP: Autores Associados, 1999.

BERTOLUCI, E. A. **Ensinando e Aprendendo Geometria**: uma experiência com o software *Cabri-Géomètre II* na 5ª Série do Ensino Fundamental. 2003. 224 p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2003.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação Qualitativa em Educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Portugal: Porto Editora, 1994.

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. 3 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais (1ª a 4ª Séries)**. v. 3. Matemática. 2 ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2000.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CANDAU, V. M. C. Formação continuada de professores: tendências atuais. In: REALI, A. M. M. R.; MIZUKAMI, M. G. N. (Org). **Formação de professores: tendências atuais**. São Carlos: EdUFScar, 1996.

CORREIA, J. A.; MATOS, M. **Solidões e solidariedades nos quotidianos dos professores**. Porto (Portugal): Asa, 2001.

CRESCENTI, E. P. **Os professores de Matemática e a geometria**: opiniões sobre a área e seu ensino. 2005. Tese (Doutorado em Educação) – Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2005.

FAGUNDES, L. C. et al. Projeto OEA/LEC – UFRGS/MEC 2000, Ação de Cooperação Internacional, Rede Telemática de Formação de Professores. In: AZINIAN, H. (org). **Educação a distância**: relatos de experiência e reflexões. Campinas, SP: NIED, 2004. p. 21-66.

FONSECA, M. C. F. R. et al. **O ensino de Geometria na Escola Fundamental** – três questões para a formação do professor dos ciclos iniciais. 2ª ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

GÁLVEZ, G. A geometria, a psicogênese das noções espaciais e o ensino da geometria na escola primária. In: PARRA, C.; SAIZ, I. (Org.). **Didática da Matemática: reflexões psicopedagógicas**. 2ª reimpressão. Porto Alegre: Artmed, 2001. p. 236-258.

GARCÍA, C. M. **Formação de Professores** – Para uma Mudança Educativa. Porto: Editora Porto, 1999.

GATTI, B. A. Critérios de Qualidade. In: ALMEIDA, M. E. B.; MORAN, J. M. (Org.). **Integração das Tecnologias na Educação**. Brasília: Ministério da Educação, SEED, 2005. p. 142-145.

GREGOLIN, V.R. **O conhecimento matemático escolar**: operações com Números Naturais (e adjacências) no ensino fundamental. 2002. Tese (Doutorado em Educação) – Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2002.

HUBERMAN, M. O ciclo de vida profissional dos professores. In: NÓVOA, A. (Org.). **Vidas de professores**. Porto: Porto Editora, 1992. p. 31-61.

IMBERNÓN, F. **Formação docente profissional**: formar-se para a mudança e a incerteza. 3 ed. São Paulo: Cortez, 2002.

ISOTANI, S. **Desenvolvimento de ferramentas no iGeom**: utilizando a geometria dinâmica no ensino presencial e a distância. 2005. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Instituto de Matemática e Estatística, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

JESUS, S. N. **Perspectivas para o bem-estar docente**. Uma lição de síntese. Porto (Portugal): Asa, 2002.

KNOWLES, J. C.; COLE, A. L. Teacher Partnership Research: a Focus on Methods and Issues. **American Educational Research Journal**. v. 30, n. 3, 1993. p. 473-495.

LAPO, F. R.; BUENO, B. O. Professores, desencanto com a profissão e abandono do magistério. **Cadernos de Pesquisa**. São Paulo, n. 118, 2003.

LOPES, A. **Mal-estar na docência?** Visões, razões e soluções. Porto (Portugal): Asa, 2001.

LORENZATO, S. Por que não ensinar Geometria? **Educação Matemática em Revista** – Sociedade Brasileira de Educação Matemática. Ano III, n<sup>o</sup> 4, p. 3-13, 1<sup>o</sup> semestre/1995.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. 6<sup>a</sup> reimpressão. São Paulo: EPU, 2001.

MACHADO, N. J. **Polígonos, centopéias e outros bichos**. 4<sup>a</sup> ed. São Paulo: Scipione, 1994.

MAGINA, S. et al. **Explorando os polígonos nas séries iniciais do ensino fundamental**. São Paulo: PROEM, 1999.

MARIN, A. J. Educação Continuada: introdução a uma análise de termos e concepções. **Cadernos Cedes**, n. 36, 1995. p. 13-20.

MASETTO, M. T. Mediação pedagógica e o uso da tecnologia. In: MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 8 ed. Campinas: Papirus, 2004. p. 133-173.

MATOS, J. M.; SERRAZINA, M. L. **Didáctica da Matemática**. Lisboa: Universidade Aberta, 1996.

MILL, D. et al. **O desafio de uma interação de qualidade na educação a distância: o tutor e sua importância nesse processo**. Disponível em: [http://ead.uab.ufscar.br/file.php/101/textos\\_para\\_leitura/tutor\\_ead.pdf](http://ead.uab.ufscar.br/file.php/101/textos_para_leitura/tutor_ead.pdf). Acesso em: 22 jul. 2007.

MIZUKAMI, M. G. N. et al. **Escola e aprendizagem da docência: processos de investigação e formação**. 1<sup>a</sup> reimpressão. São Carlos: EdUFSCar, 2003.

MORAN, J. M. Contribuições para uma pedagogia da educação online. In: SILVA, M. (Org). **Educação Online**. Edições Loyola, São Paulo, 2003. p. 39-50.

\_\_\_\_\_. Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias audiovisuais e telemáticas. In: MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 8 ed. Campinas: Papirus, 2004. p. 11-65.

MOREIRA, P. C.; DAVID, M. M. M. S. **A formação matemática do professor: licenciatura e prática docente escolar**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

MORGADO, M. J. L. **Formação de professores de matemática para o uso pedagógico de planilhas eletrônicas de cálculo: análise de um curso a distância via Internet**. 2003. 252 f. Tese (Doutorado em Educação) – Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2003.

NACARATO, A. M. Eu trabalho primeiro no concreto. **Revista de Educação Matemática**, v. 9, N<sup>os</sup> 9 e 10, p. 1-6, 2005.

NACARATO, A. M.; PASSOS, C. L. B. **A Geometria nas Séries Iniciais: uma análise sob a perspectiva da prática pedagógica e da formação de professores**. São Carlos: EdUFScar, 2003.

NEVES, C. M. C. A educação a distância e a formação de professores. In: ALMEIDA, M. E. B.; MORAN, J. M. (Org.). **Integração das Tecnologias na Educação**. Brasília: Ministério da Educação, SEED, 2005. p. 136-141.

PAIS, L. C. Intuição, experiência e teoria geométrica. **Zetetiké**, Campinas, SP, v. 4, n. 6, p. 65-74, jul./dez. 1996.

PAIVA, M. A. V. Saberes do professor de matemática: uma reflexão sobre a licenciatura. **Educação Matemática em Revista** – Sociedade Brasileira de Educação Matemática. Ano 9, n. 11A, p. 95-104, 2002.

PASSOS, C. L. B. Que geometria acontece na sala de aula? In: MIZUKAMI, M. G. N.; REALI, A. M. M. (Org.). **Processos formativos da docência: conteúdos e práticas**. São Carlos: EdUFSCar, 2005. p. 17-44.

PAVANELLO, R. M. O abandono do ensino da geometria no Brasil: causas e conseqüências. **Zetetiké**, Campinas, SP, Ano I, n. 1, p. 7-17, 1993.

PAVANELLO, R. M. A geometria nas séries iniciais do Ensino Fundamental: contribuições da pesquisa para o trabalho escolar. In: \_\_\_\_\_. (Org.). **Matemática nas séries iniciais do ensino fundamental: a pesquisa e a sala de aula**. São Paulo: Biblioteca do Educador Matemático, Coleção SBEM, v. 2, 2004. p. 129-143.

PEDROSA, S. M. P. A. A educação a distância na formação continuada do professor. **Educar em Revista**. Curitiba, nº 21, p. 67-81, Editora UFPR, 2003.

PEREZ, G. A realidade sobre o ensino de Geometria no 1º e 2º graus no Estado de São Paulo. **Educação Matemática em Revista** – Sociedade Brasileira de Educação Matemática. Ano III, n. 4, p. 54-62, 1º Semestre/1995.

\_\_\_\_\_. Prática reflexiva do professor de matemática. In: BICUDO, M. A V.; BORBA, M. C. (Org.). **Educação Matemática: pesquisa em movimento**. São Paulo: Cortez, 2004. p. 250-263.

PONTE, J. P. Tecnologias de informação e comunicação na formação de professores: que desafios? **Revista Iberoamericana de Educación**, n. 24, p. 63-90, 2000. Disponível em <<http://www.rieoei.org/rie24f.htm>>. Acesso em: 21 out. 2006.

PONTE, J. P.; OLIVEIRA, H.; VARANDAS, J. M. O contributo das tecnologias de informação e comunicação para o desenvolvimento do conhecimento e da identidade profissional. In: FIORENTINI, D. (Org.). **Formação de professores de Matemática: explorando novos caminhos com outros olhares**. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2003, p. 159-192.

PRADO, M. E. B. B.; ALMEIDA, M. E. B. Redesenhando estratégias na própria ação: formação do professor a distância em ambiente digital. In: VALENTE, J. A.; PRADO, M. E. B. B.; ALMEIDA, M. E. B. (Org.). **Educação a Distância Via Internet**. São Paulo: Avercamp, 2003. p. 71-85.

SANTÁNGELO, H. N. Modelos pedagógicos em los sistemas de enseñanza no presencial basados em nuevas tecnologías y redes de comunicación. **Revista Iberoamericana de Educación**, n. 24, p. 135-159, 2000. Disponível em < <http://www.rieoei.org/rie24f.htm> >. Acesso em: 21 out. 2006.

SEYMOUR, J. R.; LEHRER, R. Tracing the evolution of pedagogical content knowledge as the development of interanimated discourses. **The Journal of the Learning Sciences**, 15 (4), p. 549-582, 2006.

SHULMAN, L. S. Knowledge and Teaching: Foundations of a New Reform. **Harvard Educational Review**. v. 57, n. 01, p. 1-22, 1987.

\_\_\_\_\_. Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. **Educational Researcher**. v. 17, n. 01, p. 4-14, 1986.

SIDERICOUDES, O. Tecnologia e Pedagogia: rompendo barreiras e construindo articulações. In: AZINIAN, H. (Org.). **Educação a distância: relatos de experiência e reflexões**. Campinas, SP: NIED, 2004. p. 1-20.

SILVA, M. Criar e professorar um curso online: relato de experiência. In: \_\_\_\_\_. **Educação Online**. Edições Loyola, São Paulo, 2003. p. 51-73.

SOARES, I. O. EAD como prática educomunicativa: emoção e racionalidade operativa. In: SILVA, M. (Org.). **Educação Online**. Edições Loyola, São Paulo, 2003, p. 89-103.

SZTAJN, P. O que precisa saber um professor de matemática? Uma revisão da literatura americana dos anos 90. **Educação Matemática em Revista** – Sociedade Brasileira de Educação Matemática. Ano 9, n. 11A, p. 17-28, 2002.

TANCREDI, R. M. S. P.; REALI, A. M. M. R. **Programa de Mentoria para professores das séries iniciais**: implementando e avaliando um contínuo de aprendizagem docente. São Carlos: UFSCar/Departamento de Metodologia de Ensino, 2005. Relatório de Pesquisa.

TANCREDI, R. M. S. P. et al. A construção da base de conhecimento em matemática nas séries iniciais do ensino fundamental. In: MIZUKAMI, M. G. N.; REALI, A. M. M. R. (Org.). **Processos Formativos da Docência**: conteúdos e práticas. São Carlos: EdUFSCar, 2005. p. 285-295.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 6 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2006.

TEDESCO, J. C. **Educar na Sociedade do Conhecimento**. Araraquara, SP: Junqueira & Marin, 2006.

VALENTE, J. A. Mudanças na Sociedade, Mudanças na Educação: O Fazer e o Compreender. In: \_\_\_\_\_. **O computador na sociedade do conhecimento**. NIED/UNICAMP, Campinas: Nied, 2002.

\_\_\_\_\_. Curso de Especialização em Desenvolvimento de Projetos Pedagógicos com o Uso das Novas Tecnologias: Descrição e Fundamentos. In: VALENTE, J. A.; PRADO, M. E. B. B.; ALMEIDA, M. E. B. (Org.). **Educação a Distância Via Internet**. São Paulo: Avercamp, 2003. p. 23-56.

WILSON, S. M.; SHULMAN, L. S.; RICHERT, A. E. “150 ways” of knowing: representations of knowledge in teaching. In: CALDERHEAD, J. (Org.) **Exploring teacher’s thinking**. Great Britain, Cassell Educational Limited, p. 104-124, 1987.

ZARAGOZA, J. M. E. **O mal-estar docente**. A sala de aula e a saúde dos professores. Bauru: EDUSC, 1999.

## APÊNDICES

### APÊNDICE A – Folder do Minicurso 1



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS HUMANAS  
Programa de Pós-Graduação em Educação  
Área de Metodologia de Ensino

### Minicurso

#### **Aprendendo e Ensinando Geometria das Séries Iniciais do Ensino Fundamental: os Polígonos em foco**

**Público Alvo:** Professores em exercício nas séries iniciais do Ensino Fundamental (1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup> séries)

**Característica do minicurso:** Totalmente a distância, com a utilização da Internet

**Carga Horária:** 36 horas

**Período de Realização:** Março a Julho de 2005

**Número de Vagas:** até vinte

**Professor Responsável:** Evandro Antonio Bertoluci

#### **Inscrições:**

As inscrições serão efetuadas pela Internet, no período de 10/01/2005 a 20/02/2005, com o preenchimento de uma ficha de inscrição e a resposta a um questionário.

**São condições indispensáveis para a inscrição:**

1. Ser professor em exercício nas séries iniciais do Ensino Fundamental (1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup>).
2. Ter disponibilidade de no mínimo 5 horas semanais para a realização das atividades do minicurso.
3. Ter acesso a um computador com conexão para a Internet e possuir familiaridade com o seu uso.
4. Encaminhar a ficha de inscrição e o questionário preenchidos para o professor responsável (envio pela Internet).

**Critérios de seleção:**

Havendo um número de inscrição superior a vinte, serão obedecidos os seguintes critérios de seleção, nessa ordem:

1. Estar ensinando Matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental.
2. Estar exercendo a docência no ensino regular.
3. Exercer atividades de coordenação pedagógica concomitante ao exercício da docência.
4. Se todos os critérios anteriores forem preenchidos será considerada a ordem de inscrição no minicurso.

Os selecionados para o minicurso serão comunicados via e-mail, no período de 21 a 28 de fevereiro de 2005. Para a efetivação da matrícula será preciso enviar, pelo correio, o termo de compromisso e o consentimento informado (em anexo), devidamente assinados, autorizando o uso dos dados coletados durante o minicurso em uma pesquisa científica.

**Informações complementares:**

- a) Serão conferidos certificados aos participantes que integralizarem todas as atividades do minicurso. Os certificados serão emitidos pela PROEX/UFSCar.
- b) Para obter mais informações acesse [Plano do Minicurso](#)
- c) Para se inscrever agora no minicurso clique aqui: [inscrição](#).

## APÊNDICE B – Plano de Ensino do Minicurso 1



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS HUMANAS  
Programa de Pós-Graduação em Educação  
Área de Metodologia de Ensino

### Plano do Minicurso Online de Geometria

#### Aprendendo e Ensinando Geometria das Séries Iniciais do Ensino Fundamental: os Polígonos em foco

**Público Alvo:** Professores em exercício nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental (1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup> séries).

**Carga Horária:** 36 horas

**Período de realização:** Março a Julho de 2005

**Número de Vagas:** igual ao número de alunos selecionados

**Professor Responsável:** Evandro Antonio Bertoluci [eabertoluci@netsite.com.br](mailto:eabertoluci@netsite.com.br)

#### Apresentação

Uma das características da sociedade contemporânea é a presença maciça das tecnologias em quase todos os setores da atividade humana. Paralelamente a essa presença, percebe-se um acelerado processo de transformação das relações sociais, afetando profundamente o modo com que as pessoas trabalham, se relacionam, se comunicam e aprendem. Nessa sociedade, o conhecimento se constitui um bem precioso e pode ser o gerador de processos inovadores, assim como o habilitador para o exercício pleno da cidadania.

Porém, para que os indivíduos acompanhem as transformações sociais, políticas e econômicas, sejam capazes de compreendê-las ou modificá-las e atuarem profissionalmente de forma competente, torna-se necessário que estejam inseridos em um processo contínuo de formação e aprendizagem. Dentre as diversas modalidades de formação continuada, destaca-se a oferecida por meio de cursos a distância via Internet.

Em relação ao desenvolvimento profissional de professores que atuam com o ensino de Matemática, ainda existem poucas experiências de formação continuada na modalidade a distância, voltadas para o atendimento das necessidades da prática docente.

Entre essas necessidades, a literatura tem destacado a área de Geometria, que ainda é pouco desenvolvida nas salas de aula dos diferentes níveis de ensino.

É nesse contexto que o presente curso se insere. Ele está voltado para a formação de professores das séries iniciais do Ensino Fundamental e, dentro da Matemática, foca a área de Geometria, mais especificamente, o estudo dos Polígonos.

Sua organização pretende favorecer a atuação dos professores, através da utilização de uma metodologia construtivo-colaborativa, que prioriza a formação de conceitos e o desenvolvimento de atividades que possam ser utilizadas com os alunos.

A concepção de aprendizagem que norteará a proposta é a construtivista, na qual cada um dos envolvidos constrói seu conhecimento a partir daquilo que já conhece e em colaboração com o professor e com os pares.

## **Objetivos do Minicurso**

### **Objetivo Geral**

Favorecer a apropriação, por parte de professores das séries iniciais do Ensino Fundamental (1ª a 4ª séries), de conhecimentos teóricos e metodológicos sobre Polígonos.

### **Objetivos Específicos**

Os participantes deverão:

1. Compreender e aplicar o conceito de polígono e de suas propriedades.
2. Identificar as características dos polígonos, classificando-os.
3. Analisar situações em que os polígonos estejam presentes.
4. Resolver situações-problema envolvendo polígonos.
5. Criar atividades sobre polígonos para desenvolvê-las com seus alunos.

## **Conteúdos**

O minicurso é composto por um grande tema - Polígonos - a partir do qual serão priorizados os conceitos de Triângulos e Quadriláteros.

As atividades foram organizadas de tal forma que os professores possam, além de realizá-las no decorrer do minicurso, utilizá-las em suas práticas pedagógicas.

## **Módulo 1: POLÍGONOS**

Atividade 1: Classificação de figuras planas

Atividade 2: Classificação de Polígonos e identificação de seus elementos

Atividade 3: Perímetro de um Polígono

Atividade 4: Polígonos Regulares

Atividade 5: Congruência e Semelhança entre Polígonos

Módulo 2: TRIÂNGULOS

Módulo 3: QUADRILÁTEROS

### **Metodologia**

O minicurso será desenvolvido totalmente a distância, via Internet, com a utilização do sistema de gerenciamento de cursos WebCT instalado na Universidade Federal de São Carlos.

As atividades do minicurso serão disponibilizadas de acordo com um calendário pré-estabelecido. Todo o material do minicurso será disponibilizado para impressão e/ou gravação em disquete.

Os participantes realizarão as atividades e as enviarão, via Internet, para o professor, que fará a correção e a devolução com os devidos comentários. Haverá um prazo para que cada atividade seja realizada e enviada para análise.

Pretende-se estabelecer uma dinâmica de interação aberta entre professor e participantes, de modo que a comunicação favoreça a aprendizagem e o intercâmbio de conhecimentos e experiências.

Os participantes poderão também realizar comunicações, estabelecendo-se uma comunidade virtual de aprendizagem da docência, cujos efeitos podem estender-se além da época prevista para sua realização.

As interações entre o professor e os professores-participantes serão realizadas de forma síncrona e assíncrona. Para isso, serão utilizadas as seguintes ferramentas do ambiente WebCT:

#### **Ferramentas de Conteúdo do Curso:**

Plano de Aula, Módulo de Conteúdo, Glossário, Banco de Dados de Imagem e Índice.

#### **Ferramentas de Comunicação:**

Fórum, E-mail, Bate-papo, Quadro de Comunicações, Agenda e Dicas do Estudante.

#### **Ferramentas de Avaliação e Atividade:**

Teste/Avaliação, Auto-Teste, Tarefas, Apresentações do Estudante e Homepages do Estudante.

#### **Ferramentas do Estudante:**

Meu Progresso, Minhas Notas.

As sessões de bate-papo serão realizadas preferencialmente nos finais de semana com o objetivo de aproveitar a maior disponibilidade dos envolvidos. Também poderão ser realizadas em outro horário, a ser estabelecido coletivamente, caso haja interesse. Todos os participantes deverão participar discutindo as atividades propostas, apresentando suas idéias,

dúvidas e relatos de experiências relacionadas às atividades propostas pelo minicurso e sua implementação nas salas de aula.

Os e-mails serão utilizados para comunicação entre os participantes e o professor, bem como entre os próprios participantes. Servirão principalmente para o esclarecimento de dúvidas em relação às atividades propostas e para outros esclarecimentos a respeito dos conteúdos apresentados no minicurso. Em qualquer momento poderão ser enviados e recebidos.

Além do bate-papo e do e-mail, o Fórum se constituirá em uma importante ferramenta de comunicação e aprendizagem. Nele poderão ser inseridos tópicos para discussão relacionados aos conteúdos específicos e pedagógicos. Os professores participantes poderão acessá-lo, ver os assuntos que estão sendo discutidos e dar sua opinião a respeito.

### **Avaliação**

A avaliação dos professores-participantes ocorrerá de forma gradual e contínua. Serão considerados os seguintes aspectos: envios das resoluções das atividades propostas dentro do prazo, as produções das atividades, a participação nas sessões de bate-papo, a inclusão de tópicos para discussões no fórum, a comunicação estabelecida com o professor para esclarecimentos de dúvidas e o desempenho em avaliações individuais.

### **Bibliografia**

BONGIOVANNI, Vincenzo. As diferentes definições dos quadriláteros notáveis. **Revista do Professor de Matemática**, São Paulo, nº 55, p. 29-32, 2004.

DINIZ, Maria I. S. Vieira; SOMOLE, Kátia C. Stocco. **O Conceito de ângulo e o Ensino de Geometria**. 4ª ed. São Paulo: IME-USP, 2002.

DOLCE, Osvaldo. **Fundamentos de Matemática Elementar, v. 9: Geometria Plana**. 7ª ed. São Paulo: Atual, 1993.

GIOVANNI, José Ruy e outros. **A Conquista da Matemática – Nova**. São Paulo: FTD, 1998. (Coleção A Conquista da Matemática, 5ª a 8ª séries).

LINDQUIST, Mary Montgomery; SHULTE, Albert P. (org). **Aprendendo e Ensinando Geometria**. Tradução de Hygino H. Domingues. 4ª reimpressão. São Paulo: Saraiva, 2003.

MACHADO, Nilson José. Polígonos, centopéias e outros bichos. 4ª ed. São Paulo: Scipione, 1994. (Coleção Vivendo a Matemática).

\_\_\_\_\_. **Semelhança não é mera coincidência**. 4ª ed. São Paulo: Scipione, 1994. (Coleção Vivendo a Matemática).

MAGINA, Sandra e outros. **Explorando os polígonos nas séries iniciais do ensino fundamental**. São Paulo: PROEM, 1999.

NACARATO, Adair Mendes; PASSOS, Cármen L. B. **A Geometria nas séries iniciais: uma análise sob a perspectiva da prática pedagógica e da formação de professores.** São Carlos: EdUfscar, 2003.

Parâmetros Curriculares Nacionais: **Volume 3: Matemática**/Secretaria de Educação Fundamental. 2ª ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2000.

PAVANELLO, Regina Maria. **Matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental: a pesquisa e a sala de aula.** Biblioteca do Educador Matemático. Coleção SBEM, v. 2, São Paulo, 2004.

## APÊNDICE C – Ficha e Questionário de Inscrição

Prezado(a) Professor(a)

Agradeço seu interesse em participar do Minicurso *on-line* de Geometria. Espero que sua participação lhe traga satisfação e atinja suas expectativas. Atividades de formação continuada são importantes para o desenvolvimento profissional da docência e podem trazer, como consequência, maior prazer para você e seus alunos.

Para você efetuar a sua inscrição no Minicurso, preencha a ficha de inscrição e responda todas as questões do questionário.

O número de vagas que estamos oferecendo é limitado: serão 20 vagas. Por isso, se o número de inscritos ultrapassar esse valor adotaremos os critérios de seleção que estão divulgados no folder. Você será informado posteriormente, via e-mail, sobre os resultados da seleção e os demais procedimentos para a efetivação da matrícula e a realização do curso.

Muito Obrigado

Evandro Antonio Bertoluci

### FICHA DE INSCRIÇÃO

Nome completo (sem abreviar):	
Sexo	( <input type="checkbox"/> ) feminino ( <input type="checkbox"/> ) masculino
Data do nascimento	Dia: Mês: Ano:
Endereço residencial completo:	Rua/Av: número: Complemento: Bairro: CEP: Cidade: Estado:
Número de Telefone:	Código: Número:
E-mail:	
RG:	Número: Órgão expedidor: Data da expedição:
CPF:	Número:

### QUESTIONÁRIO DE INSCRIÇÃO

**FORMAÇÃO**

## 1. Escolaridade

Preencha o quadro da forma mais completa possível.

Nível de Escolaridade	Curso freqüentado	Instituição em que cursou / cidade	Ano de ingresso	Ano de conclusão
Ensino Médio				
Ensino Superior				
Pós-Graduação (lato sensu): Especialização				
Pós-Graduação (stricto sensu) - Mestrado				
Pós-Graduação - Doutorado				

Outros cursos (extensão, aperfeiçoamento, oficinas pedagógicas e similares) realizados nos últimos cinco anos:

Curso freqüentado	Instituição em que cursou / cidade	Ano	Carga horária (aproximada)

**ATUAÇÃO / EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL**

2. Experiência (em anos) como professor:
3. Ano de início da docência nas séries iniciais do ensino fundamental:
4. Em que série você estará trabalhando em 2005? Vai ensinar Matemática nessa série? Por quê?
5. Assinale, no quadro a seguir, as séries em que já trabalhou e marque o tempo de experiência em cada uma.

Série	Tempo de experiência nesta série (em anos)
( ) Primeira	

<input type="checkbox"/> Segunda	
<input type="checkbox"/> Terceira	
<input type="checkbox"/> Quarta	
<input type="checkbox"/> Suplência das séries iniciais	

6. Principal instituição de trabalho, considerando as séries iniciais do Ensino Fundamental:

Nome do estabelecimento:

Endereço:

Bairro:

CEP:

Cidade:

Telefone:

e-mail:

Função nessa escola:

Vínculo funcional com a escola:

efetivo                       ACT (Admitido em caráter temporário)

contrato por tempo determinado (CLT)       contrato por tempo indeterminado (CLT)

outro. Qual?

7. Exercício de outro tipo de atividade ligada à educação (Coordenador Pedagógico, Assistente de Diretor de Escola, Assistente Técnico Pedagógico e similares). Indique também o tempo de experiência nessas funções/atividades.

8. Outras ocupações remuneradas fora da área educacional (atuais):

9. Outras instituições educacionais em que trabalha (pode preencher mais de uma opção)

Tipo de Instituição	Curso e nível de ensino / Nome da Instituição / disciplina / cidade
<input type="checkbox"/> Pública Municipal	
<input type="checkbox"/> Pública Estadual	
<input type="checkbox"/> Privada	

10. Carga horária semanal de trabalho na(s) escola(s) em que leciona:

Rede de ensino	Carga Horária Semanal
Municipal	
Estadual	

Privada	
---------	--

11. Tempo de experiência como professor(a) (tempo total e tempo nas séries iniciais do ensino fundamental)

Rede de ensino	Tempo total de experiência (anos)	Tempo nas séries iniciais do ensino fundamental (em anos)
Municipal		
Estadual		
Privada		

### **A GEOMETRIA E SEU ENSINO**

12. O que é Geometria para você?

13. No seu ponto de vista, qual a importância de ensinar Geometria nas séries iniciais do Ensino Fundamental?

14. Você ensina Geometria aos seus alunos?

( ) Sim ( ) Não

Justifique:

15. Você sente facilidade ou dificuldade em ensinar Geometria? A que atribui isso?

16. Dê exemplos de alguns assuntos que costuma ensinar e fale um pouco sobre como os ensina.

17. Você gosta de ensinar Geometria?

( ) Sim ( ) Não

Por quê?

18. Seus alunos costumam gostar de aprender Geometria? A que você atribui isso?

19. Você sente a necessidade de aprender mais profundamente tópicos de Geometria? Por que sente essa necessidade? Em quais assuntos sente mais necessidade?

20. Faça um pequeno texto que contemple as questões abaixo:

Você já fez cursos de formação continuada sobre Geometria? Se sim, quando isso aconteceu e quem foi o responsável pelo curso (Diretoria de Ensino, Secretaria da Educação, Instituições

de Ensino Superior etc.). Que assuntos aprendeu nessas ocasiões? Os assuntos abordados nesses cursos estavam relacionados às suas necessidades de atuação profissional? Você conseguiu implementar alguma das idéias divulgadas nesses cursos? Justifique sua resposta. Que avaliação você faz hoje desses cursos?

### **COM RELAÇÃO AO USO DA INFORMÁTICA**

21. Assinale na tabela abaixo os itens que você possui em sua casa:

Item	Possuo em casa
Computador	
Acesso à Internet	
Impressora	
Gravador de CD	
Câmera de Vídeo instalada no computador	
Scanner	
Outro (especificar)	

22. Se você não tem computador conectado à Internet em casa, de que local pretende ter acesso a um para participar do Minicurso a distância de Geometria?

23. Assinale na tabela abaixo o seu grau de conhecimento em itens da área de Informática:

Grau de Conhecimento	Editor de Textos (Word)	Planilha de Cálculo	Windows Explorer	Navegadores para a Internet (Internet Explorer, por exemplo)	Linguagens de Programação (qual?)	Hardware
Alto						
Médio						
Baixo						
Nenhum conhecimento						

24. Há quanto tempo você é usuário(a) da Internet?

- a) ( ) menos de 1 ano
- b) ( ) entre 1 e 2 anos
- c) ( ) entre 2 e 3 anos
- d) ( ) entre 3 e 4 anos
- e) ( ) mais de 4 anos

Por que começou e o que acha dessa experiência?

25. Qual a sua freqüência semanal de uso da Internet?

- a) ( ) 1 vez  
 b) ( ) 2 vezes  
 c) ( ) 3 vezes  
 d) ( ) 4 vezes  
 e) ( ) mais de 4 vezes

A que atribui essa freqüência?

26. Assinale os períodos e os dias da semana em que você utiliza mais freqüentemente a Internet

Dia da Semana	Manhã	Tarde	Noite	Madrugada
Segunda-feira				
Terça-feira				
Quarta-feira				
Quinta-feira				
Sexta-feira				
Sábado				
Domingo				

27. Você já participou de algum curso a distância por meio da Internet? Especifique o curso e as suas características. Avalie rapidamente sua aprendizagem nesse curso e o impacto que teve na sua sala de aula.

28. Qual a sua opinião a respeito da Educação a Distância na formação dos professores que ensinam Matemática?

29. Você considera viável aprender e ensinar Matemática através de computadores? E usando Internet? Por quê?

### **SOBRE O MINICURSO**

30. O que o levou a querer fazer este Minicurso de Geometria a distância?

31. Quais os períodos e os dias da semana em que você tem livre para o Minicurso?

32. Que dúvidas você tem sobre o Minicurso e seu desenvolvimento?

## APÊNDICE D – Termo de Compromisso

Universidade Federal de São Carlos  
Departamento de Metodologia de Ensino

Minicurso Online de Geometria: "Aprendendo e ensinando Geometria das séries iniciais do Ensino Fundamental: os Polígonos em foco"

### TERMO DE COMPROMISSO

Eu, \_\_\_\_\_,  
(nome completo e por extenso)

portadora do RG no. \_\_\_\_\_, CPF no. \_\_\_\_\_,

residente à Rua/Avenida \_\_\_\_\_,

número \_\_\_\_\_. complemento \_\_\_\_\_, na cidade de \_\_\_\_\_,

Estado de \_\_\_\_\_, estarei participando, de forma totalmente voluntária e na qualidade de Professor-participante, do Minicurso Online de Geometria - "Aprendendo e Ensinando Geometria das séries iniciais do Ensino Fundamental: os Polígonos em foco" - , desenvolvido sob a responsabilidade do Prof. Evandro Antônio Bertoluci, doutorando do Programa de Pós-Graduação em Educação, área de concentração Metodologia de Ensino, do Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, com a duração de 36 (trinta e seis) horas durante o período de março a julho de 2005, recebendo, ao final das atividades, pelo trabalho efetivamente realizado, Certificado de Participação expedido pela PROEX/UFSCar.

Declaro, no presente Termo de Compromisso, que estou ciente que:

1- serei desligado do Minicurso caso sejam constatadas irregularidades no desenvolvimento das atividades propostas durante o período de vigência do presente termo;

2- o Minicurso se pauta em padrões ético-profissionais (sigilo quanto a identidade dos professores-participantes, aos fatos descritos, à escola, aos alunos, à comunicação entre o professor-formador e o professor-participante etc.);

3- o número total de horas do Minicurso Online de Geometria é de 36 (trinta e seis) horas, mas o tempo destinado para a realização das atividades propostas pelo Minicurso poderá ser maior;

4- terei de realizar o Minicurso de acordo com as orientações expressas no Plano do Minicurso, disponível no ambiente WebCT;

5- o Minicurso Online de Geometria é uma das atividades vinculadas ao Programa de Apoio aos Educadores: Espaço de Desenvolvimento Profissional, site web [www.portaldosprofessores.ufscar.br](http://www.portaldosprofessores.ufscar.br), coordenado pelas Professoras Dra. Aline Maria de

Medeiros Rodrigues Reali e Dra. Regina Maria Simões Puccinelli Tancredi, do Departamento de Metodologia de Ensino, Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos.

6- para participar do Minicurso Online de Geometria é necessário assinar e enviar esse Termo de Compromisso e o Consentimento Informado pelo correio, para uma das professoras coordenadoras do Programa de Apoio aos Educadores, no endereço a seguir:

Departamento de Metodologia de Ensino  
Centro de Educação e Ciências Humanas  
Universidade Federal de São Carlos  
Rodovia Washington Luiz, km 235  
Bairro: Monjolinho  
Caixa Postal 675  
13.565-905 - São Carlos (SP)

Local e Data:

---

Assinatura do Professor-participante

## APÊNDICE E – Consentimento Informado

### **Minicurso: Aprendendo e ensinando Geometria das séries iniciais do Ensino Fundamental: os polígonos em foco**

#### I - Sobre a pesquisa

##### Instituição:

Esta pesquisa estará sendo desenvolvida pelo Programa de Pós-Graduação em Educação, área de Metodologia de Ensino, e pelo Departamento de Metodologia de Ensino, ambos do Centro de Educação e Ciências Humanas, da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar).

##### Pesquisadores Responsáveis:

Prof. Evandro Antonio Bertoluci (doutorando do PPGE-ME/UFSCar) e Profa. Dra. Regina Maria Simões Puccinelli Tancredi (DME/UFSCar)

##### Objetivo:

O objetivo principal da pesquisa é favorecer a formação de professores que trabalham com Matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental para ensinarem Geometria em suas salas de aula.

##### Procedimentos:

As comunicações entre o professor do Minicurso e os professores participantes serão realizadas via um fórum eletrônico do Portal dos Professores da UFSCar ([www.portaldosprofessores.ufscar.br](http://www.portaldosprofessores.ufscar.br)), específico para essa finalidade. Poderão ser utilizados para o desenvolvimento das atividades do Minicurso e para a investigação sobre seu desenvolvimento:

- Questionários para coleta de informações sobre expectativas, concepções, dificuldades, práticas pedagógicas etc.
- Realização de diferentes atividades voltadas para a aquisição de conceitos geométricos e suas metodologias específicas.
- Narrativas de diferentes naturezas sobre a escola e os alunos com os quais o professor trabalha.
- Mapeamento e caracterização das dificuldades indicadas pelos participantes.
- Indicação de bibliografia para temas específicos.
- Questionamentos que levem o professor à reflexão e à construção de possíveis respostas às suas dificuldades.
- Indicação de diferentes espaços de conhecimento: cursos, sites educacionais, museus etc.
- Análise e construção de casos de ensino.
- Consulta a materiais de apoio sobre conteúdos específicos.
- Construção de estratégias e materiais didáticos.
- Análise de produções de alunos.
- Construção de textos.
- Leituras e discussões de textos.

#### II - Sobre a participação

Para a participação no Minicurso e na pesquisa é preciso:

- ser professor das séries iniciais do Ensino Fundamental e ensinar Matemática nessas séries;
- ter acesso a computador com plena conexão à Internet e conhecimentos básicos no uso de ferramentas de comunicação e navegação;
- ter disponibilidade de participar do estudo durante um período de no mínimo 36 horas, a partir do início do Minicurso, respondendo a todas as mensagens enviadas pelo professor;
- realizar todas as atividades propostas no Minicurso em consonância com as datas especificadas pelo professor;
- utilizar, preferencialmente, a ferramenta de comunicação apresentada para a comunicação no Minicurso, salvo em situações não previstas inicialmente;
- ter acesso a esclarecimentos, antes e durante o curso da pesquisa, sobre os procedimentos metodológicos adotados;
- aceitar todos os termos contidos neste documento.

Participação voluntária:

O professor do Minicurso e os professores participantes se envolverão no minicurso e na pesquisa de forma voluntária. Os professores participantes podem cancelar sua concordância com o termo de consentimento da pesquisa em qualquer momento sem nenhum tipo de prejuízo, desde que o declarem ao professor.

III - Sobre o tratamento das informações:

a) Dados de identificação e conteúdo das comunicações - Os dados de identificação dos participantes ficarão armazenados em papel ou em mídia digital (CD-ROM ou disco flexível) e no banco de dados da ferramenta de comunicação utilizada. O conteúdo das comunicações ficará armazenado no banco de dados da ferramenta de comunicação utilizada e em cópias de segurança em mídia digital.

b) Sigilo das informações e privacidade - O acesso à ferramenta de comunicação será feito via senha individual e a transmissão de dados será realizada por meio de protocolo de comunicação seguro (criptografado).

c) Divulgação dos resultados da pesquisa - A divulgação dos resultados e dados da pesquisa será feita em ambientes acadêmicos (de forma oral, impressa ou digital) e sempre mantendo ocultas as informações que possam levar à identificação dos participantes da pesquisa.

IV - Sobre os riscos:

- No caso de falhas nos sistemas dos computadores pessoais, nos provedores de acesso ou no servidor web que possam vir a impossibilitar momentaneamente ou permanentemente a comunicação entre o professor e os professores participantes do Minicurso é indicado que se estabeleça contato via telefone com o professor e pesquisador responsável.
- Apesar de medidas de segurança estarem sendo utilizadas, o sistema utilizado não é totalmente imune à invasão de terceiros (hackers).
- Em casos de dificuldade que não possa ser resolvida via Internet os pesquisadores responsáveis irão sugerir estratégia de solução/minimização do problema.
- Acontecimentos locais podem influenciar o andamento do Minicurso sem o conhecimento da outra parte envolvida (um acidente pode acontecer na cidade de um, enquanto na cidade do outro nada aconteceu). Neste caso os sujeitos devem informar dos acontecimentos locais significativos que impeçam ou dificultem o desenvolvimento das atividades do Minicurso.

- Devido à falta de indicadores adicionais (tom de voz, expressão facial e outros), problemas de entendimento no que foi escrito e no que foi entendido podem ocorrer. Caso ocorram dúvidas quanto ao entendimento das mensagens o emissor deve ser contatado a fim de esclarecer o que foi escrito. Todas as formas de expressão via texto são encorajadas para um melhor entendimento do que foi escrito (usar texto em negrito, letras maiúsculas, emotions etc.).

#### Declaração

Declaro estar ciente e de acordo com os termos expressos no presente documento.

Nome completo:

CPF:

RG:

Local e Data:

Assinatura:

## APÊNDICE F – Plano de Ensino do Minicurso 2



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**  
**CENTRO DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS HUMANAS**  
 Programa de Pós-Graduação em Educação  
 Área de Metodologia de Ensino

### Plano do Minicurso Online de Geometria

#### **Aprendendo e Ensinando Geometria das Séries Iniciais do Ensino Fundamental: Triângulos e Quadriláteros**

**Público Alvo:** Professores em exercício nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental (1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup> séries).

**Carga Horária:** 36 horas

**Período de realização:** Julho a Dezembro de 2005

**Número de Vagas:** igual ao número de alunos que cursaram o minicurso 1

**Professor Responsável:** Evandro Antonio Bertoluci - [evandro.bertoluci@terra.com.br](mailto:evandro.bertoluci@terra.com.br)

#### **Apresentação**

Uma das características da sociedade contemporânea é a presença maciça das tecnologias em quase todos os setores da atividade humana. Paralelamente a essa presença, percebe-se um acelerado processo de transformação das relações sociais, afetando profundamente o modo com que as pessoas trabalham, se relacionam, se comunicam e aprendem. Nessa sociedade, o conhecimento se constitui um bem precioso e pode ser o gerador de processos inovadores, assim como o habilitador para o exercício pleno da cidadania.

Porém, para que os indivíduos acompanhem as transformações sociais, políticas e econômicas, sejam capazes de compreendê-las ou modificá-las e atuem profissionalmente de forma competente, torna-se necessário que estejam inseridos em um processo contínuo de formação e aprendizagem. Dentre as diversas modalidades de formação continuada, destaca-se a oferecida por meio de cursos a distância via Internet.

Em relação ao desenvolvimento profissional de professores que atuam com o ensino de Matemática, ainda existem poucas experiências de formação continuada na modalidade a distância, voltadas para o atendimento das necessidades da prática docente.

Entre essas necessidades, a literatura tem destacado a área de Geometria, que ainda é pouco desenvolvida nas salas de aula dos diferentes níveis de ensino.

É nesse contexto que o presente curso se insere. Ele está voltado para a formação de professores das séries iniciais do Ensino Fundamental e, dentro da Matemática, foca a área de Geometria, mais especificamente, o estudo dos Polígonos.

Sua organização pretende favorecer a atuação dos professores, através da utilização de uma metodologia construtivo-colaborativa, que prioriza a formação de conceitos e o desenvolvimento de atividades que possam ser utilizadas com os alunos.

A concepção de aprendizagem que norteará a proposta é a construtivista, na qual cada um dos envolvidos constrói seu conhecimento a partir daquilo que já conhece e em colaboração com o professor e com os pares.

## **Objetivos do Minicurso**

### **Objetivo Geral**

Favorecer a apropriação, por parte de professores das séries iniciais do Ensino Fundamental (1ª a 4ª séries), de conhecimentos teóricos e metodológicos sobre Triângulos e Quadriláteros.

### **Objetivos Específicos**

Os participantes deverão:

1. Compreender e aplicar os conceitos de Triângulos e Quadriláteros e de suas propriedades.
2. Identificar as características dos Triângulos e dos Quadriláteros, classificando-os.
3. Analisar situações em que os Triângulos e os Quadriláteros estejam presentes.
4. Resolver situações-problema envolvendo Triângulos e Quadriláteros.
5. Criar atividades sobre Triângulos e Quadriláteros para desenvolvê-las com seus alunos.

### **Conteúdos**

O minicurso é composto por um grande tema - Polígonos - a partir do qual serão priorizados os conceitos de Triângulos e Quadriláteros.

As atividades foram organizadas de tal forma que os professores possam, além de realizá-las no decorrer do minicurso, utilizá-las em suas práticas pedagógicas. Elas foram divididas em:

Triângulos: elementos e condição de existência

Classificação de Triângulos: quanto aos lados e quanto aos ângulos

Alturas de Triângulos

Quadriláteros: definição e conceitos relacionados

Paralelogramos e Trapézios

Atividade Complementar 1: Semelhança entre Figuras

Atividade Complementar 2: Tangram

## **Metodologia**

O minicurso será desenvolvido totalmente a distância, via Internet, com a utilização do sistema de gerenciamento de cursos WebCT instalado na Universidade Federal de São Carlos.

As atividades do minicurso serão disponibilizadas de acordo com um calendário pré-estabelecido. Todo o material do minicurso será disponibilizado para impressão e/ou gravação em disquete.

Os participantes realizarão as atividades e as enviarão, via Internet, para o professor, que fará a correção e a devolução com os devidos comentários. Haverá um prazo para que cada atividade seja realizada e enviada para análise.

Pretende-se estabelecer uma dinâmica de interação aberta entre professor e participantes, de modo que a comunicação favoreça a aprendizagem e o intercâmbio de conhecimentos e experiências.

Os participantes poderão também realizar comunicações, estabelecendo-se uma comunidade virtual de aprendizagem da docência, cujos efeitos podem estender-se além da época prevista para sua realização.

As interações entre o professor e os professores-participantes serão realizadas de forma síncrona e assíncrona. Para isso, serão utilizadas as seguintes ferramentas do ambiente WebCT:

### **Ferramentas de Conteúdo do Curso:**

Plano de Aula, Módulo de Conteúdo, Glossário, Banco de Dados de Imagem e Índice.

### **Ferramentas de Comunicação:**

Fórum, E-mail, Bate-papo, Quadro de Comunicações, Agenda e Dicas do Estudante.

### **Ferramentas de Avaliação e Atividade:**

Teste/Avaliação, Auto-Teste, Tarefas, Apresentações do Estudante e Homepages do Estudante.

### **Ferramentas do Estudante:**

Meu Progresso, Minhas Notas.

As sessões de bate-papo serão realizadas preferencialmente nos finais de semana com o objetivo de aproveitar a maior disponibilidade dos envolvidos. Também poderão ser realizadas em outro horário, a ser estabelecido coletivamente, caso haja interesse. Todos os participantes deverão participar discutindo as atividades propostas, apresentando suas idéias,

dúvidas e relatos de experiências relacionadas às atividades propostas pelo minicurso e sua implementação nas salas de aula.

Os e-mails serão utilizados para comunicação entre os participantes e o professor, bem como entre os próprios participantes. Servirão principalmente para o esclarecimento de dúvidas em relação às atividades propostas e para outros esclarecimentos a respeito dos conteúdos apresentados no minicurso. Em qualquer momento poderão ser enviados e recebidos.

Além do bate-papo e do e-mail, o Fórum se constituirá em uma importante ferramenta de comunicação e aprendizagem. Nele poderão ser inseridos tópicos para discussão relacionados aos conteúdos específicos e pedagógicos. Os professores participantes poderão acessá-lo, ver os assuntos que estão sendo discutidos e dar sua opinião a respeito.

### **Avaliação**

A avaliação dos professores-participantes ocorrerá de forma gradual e contínua. Serão considerados os seguintes aspectos: envios das resoluções das atividades propostas dentro do prazo, as produções das atividades, a participação nas sessões de bate-papo, a inclusão de tópicos para discussões no fórum, a comunicação estabelecida com o professor para esclarecimentos de dúvidas e o desempenho em avaliações individuais.

### **Bibliografia**

BONGIOVANNI, Vincenzo. As diferentes definições dos quadriláteros notáveis. **Revista do Professor de Matemática**, São Paulo, nº 55, p. 29-32, 2004.

DINIZ, Maria I. S. Vieira; SOMOLE, Kátia C. Stocco. **O Conceito de ângulo e o Ensino de Geometria**. 4ª ed. São Paulo: IME-USP, 2002.

DOLCE, Osvaldo. **Fundamentos de Matemática Elementar, v. 9: Geometria Plana**. 7ª ed. São Paulo: Atual, 1993.

GIOVANNI, José Ruy e outros. **A Conquista da Matemática – Nova**. São Paulo: FTD, 1998. (Coleção A Conquista da Matemática, 5ª a 8ª séries).

LINDQUIST, Mary Montgomery; SHULTE, Albert P. (org). **Aprendendo e Ensinando Geometria**. Tradução de Hygino H. Domingues. 4ª reimpressão. São Paulo: Saraiva, 2003.

MACHADO, Nilson José. Polígonos, centopéias e outros bichos. 4ª ed. São Paulo: Scipione, 1994. (Coleção Vivendo a Matemática).

\_\_\_\_\_. **Semelhança não é mera coincidência**. 4ª ed. São Paulo: Scipione, 1994. (Coleção Vivendo a Matemática).

MAGINA, Sandra e outros. **Explorando os polígonos nas séries iniciais do ensino fundamental**. São Paulo: PROEM, 1999.

NACARATO, Adair Mendes; PASSOS, Cármen L. B. **A Geometria nas séries iniciais: uma análise sob a perspectiva da prática pedagógica e da formação de professores.** São Carlos: EdUfscar, 2003.

Parâmetros Curriculares Nacionais: **Volume 3: Matemática**/Secretaria de Educação Fundamental. 2ª ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2000.

PAVANELLO, Regina Maria. **Matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental: a pesquisa e a sala de aula.** Biblioteca do Educador Matemático. Coleção SBEM, v. 2, São Paulo, 2004.

## APÊNDICE G – Questionário Final 1

Prezada Professora

Agradeço a sua participação no minicurso online “*Aprendendo e Ensinando Geometria das Séries Iniciais do Ensino Fundamental: os Polígonos em foco*”. Espero que essa participação esteja lhe trazendo satisfação e que todas as suas expectativas estejam sendo atendidas.

Com o objetivo de obter informações a respeito do minicurso, sob a ótica das professoras participantes, solicito, gentilmente, que você responda **todas** as questões do questionário que estou lhe enviando e encaminhe-o por e-mail ao professor antes do período de férias. Saliento que todas as informações prestadas terão a identidade do informante mantida em sigilo, que elas serão utilizadas para a melhoria do próximo minicurso e que também serão objeto de análise em uma pesquisa científica.

Na certeza de ser atendido, desde já agradeço.

Atenciosamente

Prof. Evandro Antonio Bertoluci

Junho de 2005

### QUESTIONÁRIO

1. Nome:
2. O minicurso atendeu as suas expectativas? Se sim, em que aspecto? Em caso negativo, diga o que ficou faltando.
3. Seu **Conhecimento do Conteúdo Específico de Geometria** foi ampliado com a realização do minicurso? Compare e descreva o que você sabia do conteúdo geométrico trabalhado até a atividade 5, antes e depois do minicurso. Indique em que esse conhecimento “novo” contribuiu para você ensinar Geometria para seus alunos durante esse semestre.

4. Seu **Conhecimento do Conteúdo Pedagógico de Geometria** sofreu modificações? O minicurso teve influência na forma com que hoje você ensina Geometria a seus alunos? Em que sentido? Descreva as mudanças percebidas por você e por seus alunos.
5. Seu **Conhecimento em Informática** sofreu alteração em função do minicurso? Identifique e analise as alterações. Relacione-as à sua prática docente.
6. **Identifique e descreva** detalhadamente as **dificuldades e facilidades** encontradas por você no decorrer do minicurso em relação:
  - Ao ambiente virtual de ensino-aprendizagem **WebCT**: analise a navegabilidade, as ferramentas do minicurso (e-mail, fórum, chat, atividades, help etc), a forma de acesso ao ambiente etc.
  - Ao seu Computador Pessoal: equipamentos que possui ou não, programas de que dispõe ou não e outros.
  - À sua conexão para a Internet: mencionar o tipo de conexão (discada ou Internet rápida) e a influência dessa conexão na realização das atividades do minicurso.
  - A aspectos de ordem Profissional ou Pessoal: faça uma pequena descrição desses aspectos.
  - As atividades que foram propostas: em quais sentiu mais facilidade/dificuldade; quais provocaram mudanças nas concepções anteriores e na prática.
7. Identifique e analise os aspectos **positivos e negativos** de minicursos para a sua prática docente (leve em consideração aqueles de que participou nos últimos 5 anos):
  - a) **Presenciais:**
  - b) **A Distância, via Internet:**
8. Para uma segunda oferta do minicurso que você está freqüentando, responda:
  - a) Que sugestões você daria para modificar o minicurso e por quê?
  - b) Você recomendaria o minicurso para alguma pessoa? Por quê?

9. O que você gostou ou está gostando mais e o que foi menos produtivo no minicurso online de Geometria?
10. Quais os períodos e os dias da semana que você utilizou para a realização do minicurso? Qual foi a carga horária semanal dedicada ao minicurso? Isso era o esperado por você? Houve alguma influência do tempo dispendido na sua vida profissional ou pessoal? Em caso afirmativo, diga qual e como gerenciou o fato.
11. **Avalie o seu desempenho** no minicurso: enfatize o tempo dedicado à sua realização, o desejo pelo conhecimento, as atitudes frente às dificuldades encontradas, as atividades resolvidas, o retorno recebido, a aprendizagem realizada, a influência na sua sala de aula etc.
12. **Avalie a atuação do professor** do minicurso online de Geometria.
13. Faça comentários sobre o minicurso online de Geometria que você está participando, destacando aqueles aspectos que não foram objeto de questionamento.

## APÊNDICE H – Questionário Final 2

Prezada Professora

Agradeço a sua participação no segundo minicurso online “*Aprendendo e Ensinando Geometria das Séries Iniciais do Ensino Fundamental: Triângulos e Quadriláteros*”. Espero que essa participação esteja lhe trazendo satisfação e que todas as suas expectativas estejam sendo atendidas.

Para a avaliação do desenvolvimento dessa segunda etapa, solicito que responda **todas** as questões do questionário que estou enviando e encaminhe-o, por e-mail, ao professor antes do encerramento das atividades. Esclareço, mais uma vez, que as respostas serão utilizadas para a organização de um próximo minicurso sobre ensino de Matemática e também serão objeto de análise em uma pesquisa científica. Saliento que a identidade das participantes será mantida em sigilo.

Na certeza de ser atendido, desde já agradeço.

Atenciosamente

Prof. Evandro Antonio Bertoluci

Novembro de 2005

### QUESTIONÁRIO

1. Nome:
2. O minicurso atendeu as suas expectativas? Se sim, em que aspecto? Em caso negativo, diga o que ficou faltando.
3. Seu **Conhecimento do Conteúdo Específico de Geometria** foi ampliado com a realização do minicurso? Compare e descreva o que você sabia do conteúdo geométrico desenvolvido no minicurso, antes e depois de sua realização. Indique em

que esse conhecimento “novo” contribuiu para você ensinar Geometria para seus alunos durante esse segundo semestre.

4. Seu **Conhecimento do Conteúdo Pedagógico de Geometria** sofreu modificações? O minicurso teve influência na forma com que hoje você ensina Geometria a seus alunos? Em que sentido? Descreva as mudanças percebidas por você e por seus alunos.
5. Qual foi a influência da sua participação no minicurso nesse segundo semestre na sua classe? Quais atividades você conseguiu desenvolver e em quais teve mais sucesso considerando a aprendizagem de Geometria de seus alunos?
6. Compare as facilidades/dificuldades que teve para implementar as atividades sugeridas pelo professor junto aos seus alunos considerando os dois minicursos. Especifique as facilidades/dificuldades para cada minicurso.
7. Você teve a oportunidade de criar atividades adicionais para ensinar Geometria para seus alunos durante esse ano? Quais foram? A que atribui isso?
8. Comparando seu envolvimento com o ensino de Geometria nesse ano de 2005 e em anos anteriores, o que você tem a dizer?
9. Seu **Conhecimento em Informática** sofreu alteração em função do minicurso durante essa segunda etapa? Identifique e analise as alterações. Relacione-as à sua prática docente.
10. **Identifique e descreva** detalhadamente as **dificuldades e facilidades** encontradas por você no decorrer do segundo minicurso em relação:
  - Ao ambiente virtual de ensino-aprendizagem **WebCT**: analise a navegabilidade, as ferramentas do minicurso (**e-mail, fórum, chat, atividades, help, vídeos, artigos etc**), a forma de acesso ao ambiente etc.
  - Ao seu Computador Pessoal: equipamentos que possui ou não, programas de que dispõe ou não e outros.

- À sua conexão para a Internet: mencionar o tipo de conexão (discada ou Internet rápida) e a influência dessa conexão na realização das atividades do minicurso.
- A aspectos de ordem Profissional ou Pessoal: faça uma pequena descrição desses aspectos.
- Às atividades que foram propostas: em quais sentiu mais facilidade/dificuldade; quais provocaram mudanças nas concepções anteriores e na prática.

11. Identifique e analise os aspectos **positivos e negativos** de minicursos para a sua prática docente (leve em consideração aqueles de que participou nos últimos 5 anos):

**a) Presenciais:**

**b) A Distância, via Internet:**

Quanto a esse aspecto, sua percepção sofreu alteração durante esse segundo semestre ou você manteve a idéia anterior? A que atribui sua resposta?

12. Considerando uma outra oferta de minicursos online na área do ensino de Matemática, responda:

- a) Que sugestões você daria para modificar o minicurso oferecido nessa segunda etapa e por quê?
- b) Para você, essa etapa do minicurso deveria ser oferecida novamente? Por quê? Em caso positivo, a quem o recomendaria?
- c) Que temas você sugere para o desenvolvimento de outros minicursos e a qual deveria ser seu público alvo?
- d) Qual das estratégias metodológicas adotadas pelo professor você recomendaria que fosse alterada? Justifique e dê sugestões nesse sentido, considerando tanto o primeiro como o segundo semestre.

13. O que você gostou mais e o que foi menos produtivo no minicurso online de Geometria desse segundo semestre?

14. De qual das duas ofertas dos minicursos você gostou mais, da primeira ou da segunda? Justifique sua resposta.

15. Em qual das ofertas você aprendeu mais e melhor? Por quê?

16. Quais os **períodos** e os **dias da semana** que você utilizou para a realização do minicurso? Qual foi a **carga horária** semanal dedicada ao minicurso? Isso era o esperado por você? Houve alguma influência do tempo dedicado ao minicurso na sua vida profissional ou pessoal? Em caso afirmativo, diga qual e como gerenciou o fato.
17. **Avalie o seu desempenho** no minicurso: enfatize o **tempo** dedicado à sua realização, a **intensidade** de utilização das ferramentas do WebCT (chat, fórum, e-mail, agenda, artigos, ajuda, registros dos bate-papos, vídeos etc), o **desejo pelo conhecimento**, as **atitudes frente às dificuldades** encontradas, as **atividades resolvidas**, o **retorno recebido**, a **aprendizagem realizada**, a **influência na sua sala de aula** etc. Considerando sua experiência durante esse ano, que características deveriam ter professores-alunos que freqüentam cursos online? Essas características são diferentes das relacionadas aos professores-alunos que freqüentam cursos presenciais? Por quê?
18. **Avalie a atuação do professor** do minicurso online de Geometria. Indique algumas características de professores que desenvolvem sua tarefa de ensinar através da Internet.
19. Faça comentários sobre o desenvolvimento do minicurso online de Geometria do qual você participou nesse segundo semestre, destacando aqueles aspectos que não foram objeto de questionamento. Adicionalmente, diga quais devem ser as principais características de cursos online voltados para a aprendizagem da docência por parte de professores que lecionam nas quatro primeiras séries do ensino fundamental.

## **APÊNDICE I – Ferramentas virtuais do *WebCT* e Atividades dos Minicursos (CD-ROM)**

O conteúdo do Apêndice I encontra-se no CD-ROM que faz parte deste trabalho. Os arquivos digitais do CD-ROM incluem: a descrição detalhada de todas as ferramentas do ambiente virtual de aprendizagem *WebCT*, disponibilizadas e utilizadas durante o desenvolvimento dos dois Minicursos; a íntegra de todas as atividades geométricas construídas pelo professor-pesquisador e realizadas pelas professoras-alunas durante a implementação dos dois Minicursos.