



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS E CIÊNCIAS EXATAS  
CAMPUS DE RIO CLARO

**COLABORAÇÃO UNIVERSIDADE-ESCOLA:**  
*Contribuições para o Desenvolvimento Profissional de  
Professores de Matemática*

**SHEILA SALLES**

Orientadora: Profa. Dra. Laurizete Ferragut Passos

Co-Orientador: Prof. Dr. Marcelo Firer (IMECC/UNICAMP)

Dissertação de Mestrado elaborada junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática - Área de Concentração em Ensino e Aprendizagem da Matemática e seus Fundamentos Filosófico-Científicos, para a obtenção do Título de Mestre em Educação Matemática.

**RIO CLARO (SP)**

**2005**

370.71 Salles, Sheila  
S168c Colaboração universidade-escola : contribuições para o  
desenvolvimento profissional de professores de matemática /  
Sheila Salles. – Rio Claro : [s.n.], 2005  
186 f. : il., tabs.

Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Paulista,  
Instituto de Geociências e Ciências Exatas  
Orientador: Laurizete Feragut Passos  
Co-orientador: Marcelo Firer

1. Professores – Formação. 2. Matemática. 3.  
Aprendizagem docente. 4. Trabalho colaborativo. 5. Educação  
matemática. I. Título.

## COMISSÃO EXAMINADORA

---

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Laurizete Ferragut Passos (Orientadora)

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Miriam Godoy Penteado

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Adair Mendes Nacarato

---

Aluna: Sheila Salles

Rio Claro, 09 de Setembro de 2005.

Resultado: APROVADA

*Dedico este trabalho à minha querida  
Família, Meus Pais Mauro e Diná e Minha  
Irmã Michelle, com quem compartilhei cada  
momento desta realização.*

## AGRADECIMENTOS

Ao finalizar este trabalho, lembro-me com muito prazer de pessoas queridas que compartilharam comigo amizade, conhecimentos e experiências e assim contribuíram para a realização desta etapa tão importante da minha vida. Sou imensamente grata a cada uma delas e neste momento nomeio algumas que estiveram mais próximas a mim nesta trajetória:

Primeiramente, agradeço a Deus pela vida, por me guiar e proteger em todos os momentos e por mais esta realização.

Aos meus pais Mauro e Diná e à minha irmã Michelle, pelo carinho, apoio e incentivo constantes. Amo e sou eternamente grata a vocês!

À minha orientadora e amiga, professora Laurizete, por acreditar em meu trabalho e aceitar orientar-me! Pelo carinho, atenção e paciência com que sempre me atende... Meu Muito Obrigada pela amizade e conhecimentos compartilhados!

Ao meu querido co-orientador, professor Marcelo Firer, por me “adotar” desde a graduação! Pelo apoio, carinho, amizade e confiança. Pelos preciosos momentos de convívio e muita aprendizagem... minha profunda gratidão!

Agradeço especialmente às professoras Miriam e Adair, pelas valiosas sugestões apresentadas no momento do Exame de Qualificação e pela maneira tão carinhosa e cuidadosa com que fizeram isto!

Aos professores participantes do *Projeto Feira de Matemática*, especialmente àqueles que colaboraram com este trabalho concedendo entrevistas, muito obrigada pela amizade, companheirismo e confiança. Aprendi muito com vocês!

Às queridas “amigas-irmãs” Dê e Suzi. Muito obrigada pelo carinho com que me receberam na *rep*, pela amizade, pela companhia, pelas longas conversas e divertidas risadas, pelo apoio e incentivo na pesquisa... enfim, obrigada por tudo. Também às meninas do último ano na *rep* Ana, Mabel e Rejeane.

Aos queridos amigos da PGEM, companheiros nos seminários, nas reuniões discentes, na organização de eventos e nas festas: Adriana, Ana, Audria, Emerson, Fatinha, Helo, Li, Lu, Mabel, Marcos, Mauricio, Michela, Patrícia, Regina, Rodriguinho, Rose, Rúbia, Simone.

À minha “irmã” de orientação, Luciana Ferrarezi, pela amizade carinhosa, pelo apoio no trabalho e pela companhia tão agradável nas inesquecíveis viagens a congressos!

Aos professores do programa, pela amizade e conhecimentos compartilhados.

À Ana e à Elisa, secretárias Departamento de Matemática, e à Eliana e sua equipe na Seção de Pós-Graduação do IGCE, pela atenção e competência com que sempre me atenderam.

À amiga Vânia, agradeço especialmente por sua gentil colaboração fazendo a revisão deste trabalho.

À CAPES, pelo apoio financeiro.

## SUMÁRIO

Índice .....	i
Resumo .....	iii
Abstract .....	iv
Capítulo 1 - Os Caminhos da Investigação.....	01
Capítulo 2 - O Projeto Feira de Matemática: Cenário da Investigação.....	19
Capítulo 3 - Colaboração e Desenvolvimento Profissional de Professores.....	36
Capítulo 4 - Conhecendo os Protagonistas .....	58
Capítulo 5 - Condições e Contribuições para o Desenvolvimento Profissional dos Professores .....	135
Considerações Finais .....	174
Referências Bibliográficas .....	182
Anexos .....	187

## ÍNDICE

<b>Capítulo 1.....</b>	<b>1</b>
<b>Os Caminhos da Investigação .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1. Sobre as Origens do Objeto de Pesquisa .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2. O Problema e os Objetivos da Pesquisa.....</b>	<b>5</b>
<b>1.3. O Percurso Metodológico.....</b>	<b>7</b>
1.3.1. Abordagem de Pesquisa.....	7
1.3.2. Os Primeiros Passos na Investigação.....	8
1.3.3. Os Instrumentos e Procedimentos Metodológicos .....	10
1.3.3.1. Diários de Campo e Relatórios.....	11
1.3.3.2. Entrevistas.....	11
1.3.4. Participantes.....	13
1.3.5. O Processo de Análise dos Dados .....	14
<b>1.4. Estrutura Organizacional do Trabalho .....</b>	<b>17</b>
 <b>Capítulo 2.....</b>	 <b>19</b>
<b>O Projeto Feira de Matemática: Cenário da Investigação.....</b>	<b>19</b>
<b>2.1. Gênese e Elaboração do Projeto .....</b>	<b>20</b>
<b>2.2. Processo de Implementação e Desenvolvimento .....</b>	<b>25</b>
2.2.1. O Seminário de Abertura .....	25
2.2.2. Reunião de Pais .....	28
2.2.3. As Oficinas .....	29
2.2.4. As Reuniões de Equipe.....	32
2.2.5. Os Encontros de Grupos .....	33
2.2.6. Elaboração de Relatórios .....	34
2.2.7. A Feira de Jogos.....	35
 <b>Capítulo 3.....</b>	 <b>36</b>
<b>Colaboração e Desenvolvimento Profissional de Professores .....</b>	<b>36</b>
<b>3.1. Conhecendo a trajetória das pesquisas sobre formação de professores.....</b>	<b>37</b>
<b>3.2. Desenvolvimento Profissional de Professores.....</b>	<b>41</b>
3.2.1. Buscando compreensões sobre o conceito de Desenvolvimento.....	44
3.2.2. Constituindo uma visão de Desenvolvimento Profissional .....	47



<b>3.3. Formação e Desenvolvimento Profissional .....</b>	<b>48</b>
3.3.1. Sobre a Formação do Professor de Matemática .....	50
<b>3.4. Colaboração e Desenvolvimento Profissional .....</b>	<b>52</b>
3.4.1. O que é Colaboração .....	53
3.4.2. As Potencialidades da Colaboração.....	54
3.4.3. Algumas Dificuldades da Colaboração.....	56
<b>Capítulo 4.....</b>	<b>58</b>
<b>Conhecendo os Protagonistas .....</b>	<b>58</b>
<b>4.1. O Professor Carlos .....</b>	<b>58</b>
<b>4.2. A Professora Daniela .....</b>	<b>72</b>
<b>4.3. O Professor Fernando .....</b>	<b>86</b>
<b>4.4. A Professora Helena .....</b>	<b>96</b>
<b>4.5. A Professora Kátia.....</b>	<b>111</b>
<b>4.6. O Professor Tiago.....</b>	<b>124</b>
<b>Capítulo 5.....</b>	<b>135</b>
<b>Condições e Contribuições para o Desenvolvimento Profissional dos Professores ..</b>	<b>135</b>
<b>5.1. Condições Características do Contexto .....</b>	<b>136</b>
5.1.1. Relação Universidade-Escola .....	136
5.1.1.1. Participação Voluntária .....	137
5.1.1.2. Confiança e Respeito Mútuo.....	139
5.1.1.3. O apoio da equipe da universidade .....	141
5.1.1.4. Infra-estrutura e Recursos Materiais .....	148
5.1.2. A Relação com os Pares .....	151
5.1.3. Produção de Material Didático – Instrumento para Aprendizagem Docente...155	
<b>5.2. Aprendizagem Docente num Contexto Colaborativo.....</b>	<b>159</b>
5.2.1. Conhecimentos Pedagógicos .....	160
5.2.2. Conhecimentos Pedagógicos do Conteúdo.....	169
<b>Considerações Finais .....</b>	<b>174</b>
<b>Referências Bibliográficas.....</b>	<b>182</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>187</b>

## RESUMO

Este estudo, de cunho qualitativo, teve por objetivo investigar como um projeto colaborativo universidade-escola, voltado para a implementação de projetos e atividades de matemáticas, pode contribuir para o desenvolvimento profissional de professores de Matemática. A pesquisa envolve seis professores participantes do *Projeto Feira de Matemática* que constitui o contexto desta investigação. Tendo acompanhado o desenvolvimento deste projeto como participante dele desde o início de sua implementação, em julho de 2002, buscamos conhecer e compreender o processo vivenciado pelos professores neste contexto. Para isto, analisamos entrevistas realizadas a partir de um roteiro elaborado com base em análises preliminares das notas de observação e relatórios recolhidos ao longo dos dois primeiros anos do projeto. Como parte do processo de análise das entrevistas, compomos um texto sobre cada um dos seis professores delineando brevemente sua história profissional e participação no projeto. Os textos foram apresentados aos professores e a versão final inclui suas sugestões. O referencial teórico que fundamenta o estudo discute o conceito de desenvolvimento profissional de professores associando-o à idéia de movimento, de um processo contínuo favorecido pela colaboração. A análise revela que a relação universidade-escola, relação entre os pares e produção de material didático, ao se complementarem, constituíram um contexto propício e facilitador da prática da troca e reflexão promovendo, com isto, um processo de aprendizagem docente, em que se destaca a construção de conhecimentos pedagógicos e conhecimentos pedagógicos de conteúdo matemático. É neste processo de trocas, de reflexão e construção de conhecimentos que vemos expresso o desenvolvimento profissional dos professores.

**Palavras-chave:** Colaboração Universidade-Escola, Desenvolvimento Profissional, Professores de Matemática, Aprendizagem Docente, Educação Matemática.

## ABSTRACT

This qualitative study, had as objective to investigate how a collaborative “university-school” project, which focuses on the implementation of Mathematics projects and activities, can contribute to professional development of Mathematics teachers. The research involves six participant teachers of the *Mathematic Fair Project*, which is this investigation context. As we followed this project development as participants since the beginning of its implementation in July 2002, we aimed to know and to understand the process that the teachers experienced into this context. To achieve this, we analysed interviews based on a guide, which was elaborated from preliminary analyses of reports and notes collected all long the first two years of the project. As part of the interviews analyses process, we produced a text about each one of the six teachers, briefly describing their professional history and project participation. The texts were presented to these teachers and the final version includes their suggestions. The theoretical reference that supports this study, discusses the concept of professional development of teachers associating it to the idea of movement, of a continuous process benefited by collaboration. The analyses reveals that the relation university-school, the relation among the “pairs” and the didactic material production, complemented each one, constituting a positive and facilitating context of exchange and reflection, making a teachers learning process possible, in which it is highlighted the construction of pedagogical knowledge and of Maths contents pedagogical knowledge. It is in this process of exchange, reflection and knowledge construction, that we see the professional development of teachers expressed.

**Key words:** Collaboration University-School, Professional Development, Teachers of Mathematics, Teachers' Learning, Mathematical Education.

# CAPÍTULO 1

## *Os Caminhos da Investigação*

*Caminhante, não existe caminho, o caminho se faz ao caminhar.*

*Antônio Machado*

Neste capítulo, inicio a apresentação da pesquisa relatando minha trajetória, meu envolvimento com o contexto no qual este trabalho foi desenvolvido, a constituição do objeto de pesquisa, bem como os objetivos da mesma.

A seguir, descrevo o percurso metodológico. Nesta seção, falo sobre a abordagem de pesquisa e sobre os instrumentos e procedimentos metodológicos utilizados.

Finalmente, apresento a estrutura organizacional do trabalho.

### ***1.1. Sobre as Origens do Objeto de Pesquisa***

A escolha do tema desta pesquisa, trabalho colaborativo e desenvolvimento profissional de professores, deve-se à minha trajetória - enquanto estudante do curso de Licenciatura em Matemática da UNICAMP e bolsista de Iniciação Científica<sup>1</sup> - no desenvolvimento de um projeto de pesquisa envolvendo universidade e escola.

Iniciei o curso de graduação em 1999 e, a partir do segundo ano, trabalhei no LEM - Laboratório de Ensino de Matemática - como bolsista da universidade. Em meados de 2001, enquanto cursava o terceiro ano, soube que um dos meus professores<sup>2</sup> do Departamento de

---

<sup>1</sup> Durante o quarto ano do curso de graduação, no período de março a dezembro de 2002, desenvolvi um trabalho de Iniciação Científica intitulado *Projetos de Matemática para uso em sala de aula*. Neste trabalho, contei com o apoio da FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo).

<sup>2</sup> Prof. Dr. Marcelo Firer (IMECC - UNICAMP).

Matemática estava planejando um projeto de ensino de Matemática para ser desenvolvido em escolas públicas. Imediatamente procurei-o e dispus-me a trabalhar com ele. Sem hesitar, ele aceitou orientar-me num projeto de Iniciação Científica.

A idéia era trabalhar com atividades investigativas através de projetos temáticos de Matemática, os quais abordassem conteúdos matemáticos a partir do estudo do funcionamento de algum artefato em que a Matemática aparecesse de maneira intrínseca, natural. Passamos<sup>3</sup> então, à elaboração de um projeto de Iniciação Científica cujo objetivo era organizar uma coletânea de propostas de projetos de Matemática para serem desenvolvidos no Ensino Fundamental e Médio, gerando, assim, subsídios à implementação de trabalhos com projetos em Matemática.

Para desenvolvimento do projeto foram previstas as seguintes etapas: elaboração das propostas, que teria como ponto de partida uma pesquisa bibliográfica baseada em periódicos destinados a professores de Matemática para seleção de idéias para projetos; divulgação do material preparado e experimentação dessas propostas. Esta última estaria condicionada a um projeto de pesquisa mais amplo, envolvendo professores de escolas públicas, que havia sido submetido pelo orientador à aprovação de financiamento da FAPESP<sup>4</sup>.

Na fase inicial de elaboração das propostas dos projetos e atividades, o trabalho foi desenvolvido de forma quase que intuitiva, de maneira que, como critérios, definimos apenas que: o tema a ser escolhido deveria proporcionar o estudo de fenômenos em que, independentemente de aplicações, a Matemática representasse o papel principal no fenômeno estudado no projeto; em cada tema a ser investigado haveria conteúdos básicos a serem necessariamente estudados e conteúdos secundários que poderiam ser estudados como uma possível evolução no trabalho com o projeto; e, as propostas deveriam considerar a possibilidade de apresentação na forma de um artefato, através de uma experiência ou de ilustrações.

Durante o primeiro semestre de 2002, desenvolvi a primeira etapa prevista e elaborei três propostas de projetos de Matemática. Nesse período, o Projeto de Ensino Público *Feira de*

---

<sup>3</sup> A parte inicial do texto foi escrita na primeira pessoa do singular por relatar o processo pessoal e particular vivido pela pesquisadora. Porém, ao relatar processos referentes à presente pesquisa, ao trabalho de Iniciação Científica ou ao *Projeto Feira de Matemática*, o texto passa a ser escrito na primeira pessoa do plural, uma vez que, nestes momentos, a pesquisadora conta com o apoio e parceria dos orientadores ou compartilha experiências com os professores do referido projeto.

<sup>4</sup> Projeto de Ensino Público (FAPESP), processo No. 01/10888-01, aprovado em junho de 2002. Este projeto, intitulado *Feira de Matemática*, é coordenado pelo Prof. Dr. Marcelo Firer (IMECC - UNICAMP). No capítulo 2, apresentaremos uma descrição mais detalhada deste projeto.

*Matemática* foi aprovado e suas atividades foram iniciadas em Julho de 2002. Com isto, a partir do mês de agosto, iniciamos a etapa de experimentação implementando as propostas no contexto do referido projeto.

As atividades elaboradas foram implementadas em sala de aula por onze professores de Matemática das escolas participantes do projeto com as turmas de 5ª série do Ensino Fundamental, sendo meu objetivo, naquele momento, acompanhar o trabalho em sala de aula para analisar as atividades, buscando identificar quais delas possibilitariam um estudo investigativo e exploratório dos conteúdos matemáticos relacionados ao tema do projeto. Também pretendia investigar que tipo de dúvidas e questões eram suscitadas, quais conteúdos não previstos poderiam ser trabalhados, dentre outros aspectos que poderiam surgir e que fossem pertinentes para o aprimoramento das propostas iniciais.

A implementação foi antecedida por encontros com os professores em que apresentamos os projetos de maneira detalhada, discutimos os seus objetivos e as sugestões de implementação.

O acompanhamento do trabalho desenvolvido pelos professores deu-se através de três tipos de atividades: 1) participação das atividades de implementação em sala de aula; 2) Encontros regulares com grupos pequenos de professores (entre um e três professores por encontro); 3) Participação das reuniões quinzenais de toda a equipe do *Projeto Feira de Matemática*.

Neste processo de implementação das atividades com os alunos, nos deparamos com diversas dificuldades por parte dos professores. Além de surgirem muitas dúvidas em relação às atividades propostas, seus objetivos e como poderiam ser trabalhados, quais conteúdos matemáticos poderiam ser abordados e como fazê-lo, a principal dificuldade percebida foi com relação ao papel do professor no desenvolvimento das atividades propostas, como orientar os alunos na realização das atividades de maneira a subsidiar o trabalho deles sem lhes fornecer uma resposta pronta, como promover a comunicação, o desenvolvimento de conceitos e negociação de significados, enfim, como promover o processo investigativo. Em razão disto, passei a desenvolver um trabalho colaborativo<sup>5</sup> junto aos professores, intervindo na sala de aula e me reunindo com eles para refletirmos sobre as atividades realizadas, planejarmos as aulas seguintes e tratarmos das questões que emergiam da prática em sala de aula e que reforçavam a fundamental importância da intervenção do professor.

---

<sup>5</sup> No capítulo 3 estaremos discutindo sobre a concepção de colaboração considerada neste trabalho.

Deste modo, estes encontros passaram a ser um espaço de discussão e reflexão da prática em sala de aula, onde discutíamos as dúvidas a respeito das atividades propostas ou sobre o que fazer diante da reação dos alunos; socializávamos experiências, sucessos e dificuldades e oferecíamos sugestões para o trabalho em sala de aula, incluindo os conteúdos matemáticos e habilidades a serem desenvolvidas. Esses encontros foram essenciais para análise das propostas de atividades implementadas, pois a cada encontro reuníamos importantes informações e reflexões pertinentes à reelaboração das atividades, visando o aprimoramento das mesmas. Vale mencionar que, nesta fase, utilizamos diários de campo e relatórios dos professores como instrumentos de registro desse material.

Esse processo de acompanhamento e reflexão possibilitou-nos perceber resultados significativos: por um lado, nos deparamos com as dificuldades dos professores tanto na implementação das propostas apresentadas como na elaboração de novas propostas e atividades a serem desenvolvidas, tendo em vista os objetivos das mesmas; por outro lado, entretanto, constatamos que os projetos implementados apresentaram uma vitalidade bem maior que o esperado, no sentido de possibilitar o surgimento de questões que foram sendo incorporadas às discussões em sala de aula, o que proporcionou um ambiente propício à exploração e investigação de diversos conteúdos matemáticos.

Sendo assim, nesse mesmo período, elaboramos um projeto de pesquisa de Mestrado, cujo objetivo, naquele momento, era compreender e estruturar conceitos e diretrizes adjacentes à elaboração de propostas de atividades, que proporcionassem um ambiente de investigação e exploração da Matemática no Ensino Fundamental e Médio. Isto porque o acompanhamento da implementação destes projetos, com a atenção voltada para revisão destes, possibilitava-nos perceber alguns princípios gerais que contribuía positiva ou negativamente com a sua implementação em sala de aula.

Entretanto, na medida em que o projeto ia sendo desenvolvido de maneira a atender as necessidades emergentes do próprio trabalho prático em sala de aula, foi se constituindo um efetivo trabalho de equipe, fundamentado na troca, no diálogo entre professores e pesquisadores, especialmente a partir dos encontros para discussão e reflexão das questões práticas emergentes do trabalho com os alunos. Ao longo desse processo, fomos percebendo um progresso na atuação dos professores, que acontecia na medida em que eles iam concebendo um novo papel em sala de aula, que, por sua vez, estabelecia uma nova dinâmica de aula.

Um fato que muito nos chamou a atenção, foi a fala de um professor numa reunião de equipe, em que ele dizia “agora eu entendi que nós temos que preparar as aulas do projeto

como fazemos nas aulas regulares, e eu vou preparar uma folhinha de atividades para trabalhar com fração com os meus alunos no projeto” (Prof. A). Realmente, até aquele momento, os professores pareciam não entender, apesar de nossa insistência, que as atividades propostas se constituíam em sugestões e eram oferecidas como um ponto de partida. Tentava-se deixar claro, que eles próprios deveriam fazer as alterações e adaptações necessárias além de incluir outras atividades que julgassem importantes, uma vez que conheciam seus alunos e tinham a experiência da prática em sala de aula. Portanto, consideramos que esta seria evidência de alguma mudança na postura e/ou na prática do professor no âmbito do projeto.

Dentro deste contexto, e tendo já ingressado no Mestrado em Educação Matemática, passei a reelaborar o projeto de pesquisa inicial, cujo foco central era o aluno. Naquele momento eu já dispunha de dados que revelavam que o sucesso ou fracasso do processo de elaboração e implementação de atividades a partir da prática se mostrava dependente da prática do professor. Aliado a isto, as leituras feitas sobre formação de professores e desenvolvimento profissional abriram-me uma outra perspectiva de pesquisa, em que o foco de investigação passava a ser o professor, sua prática no contexto do projeto e as contribuições deste para seu desenvolvimento profissional.

## ***1.2. O Problema e os Objetivos da Pesquisa***

As recomendações dos programas educacionais, bem como as orientações propostas pelas reformas educativas, sugerem que o desenvolvimento de habilidades, a capacidade de raciocínio e resolução de problemas, devem ser o objetivo principal para a educação. Particularmente, em nosso país, a vontade de se enfatizar os modos de pensamento, “o desenvolvimento de instrumentos matemáticos de expressão e raciocínio” e as habilidades, torna-se explícita nos Parâmetros Curriculares da Educação.

Segundo Abrantes, Ferreira e Oliveira (1995)

as propostas de trabalho que visam promover, na aula de Matemática, atividades de exploração e investigação podem, neste aspecto, desempenhar um papel de relevo, tendo em vista que investigar significa aqui desenvolver e usar um conjunto de processos característicos da atividade Matemática,



como testar e provar conjecturas, argumentar, [...] etc. Procura-se valorizar aquilo a que alguns autores têm chamado de ‘pensar matematicamente’. (p. 161)

Porém, como afirma Goldenberg (1999), “o recurso à investigação impõe ao professor um certo número de novas exigências” (p.46). De fato, isto foi constatado em nossa experiência no processo de implementação das propostas elaboradas por mim no contexto do *Projeto Feira de Matemática*. Nele, verificamos que o desenvolvimento das atividades depende crucialmente da mediação do professor, pois ele deve perceber, no decorrer da aula, as questões e necessidades ou dificuldades que vão surgindo entre os alunos para instigá-los a investigar estas questões, fornecendo subsídios e orientações de maneira que as necessidades e dificuldades sejam superadas. É imprescindível que o professor manifeste uma atitude investigativa de modo a motivar e envolver os alunos nas atividades de investigação.

Segundo Ponte, Brocardo e Oliveira (2003), numa aula investigativa o professor deve acompanhar o trabalho dos alunos, mantendo um equilíbrio entre dar-lhes autonomia e, ao mesmo tempo, garantir que o trabalho deles se desenvolva e seja significativo do ponto de vista da disciplina de Matemática, de forma que o professor é chamado a desempenhar papéis bastante diferenciados no decorrer de uma investigação: “desafiar os alunos, avaliar o seu progresso, raciocinar matematicamente e apoiar o trabalho deles” (p. 47). Foram exatamente estes papéis que constituíram os maiores desafios aos professores no *Projeto Feira de Matemática* e que, por esta razão, nos levaram a desenvolver com eles, um trabalho de reflexão sobre a prática a partir das atividades propostas para serem desenvolvidas no projeto.

Através do acompanhamento do trabalho dos professores e intervenção junto com eles em sala de aula e das reflexões sobre a prática, fomos percebendo alguma evidência de mudanças, mesmo que no discurso, de alguns professores.

Sendo assim, nos propomos a investigar sobre as contribuições da participação no referido projeto para o desenvolvimento profissional dos professores no que se refere à suas práticas e/ou posturas e tomamos como questão norteadora a seguinte:

***Como e em quais aspectos um projeto colaborativo universidade-escola, voltado para a implementação de propostas de projetos de Matemática para uso em sala de aula, pode contribuir para o Desenvolvimento Profissional de Professores de Matemática?***

Para buscar evidências a respeito desta questão, estabelecemos os seguintes objetivos:

- acompanhar, descrever e caracterizar a participação dos professores no desenvolvimento do projeto FAPESP “Feira de Matemática”;
- conhecer e analisar a percepção que os professores têm da evolução de suas próprias práticas, a partir da participação no projeto;
- indicar e discutir os indícios de possíveis mudanças da prática, postura ou concepções observadas pela pesquisadora e percebida pelos próprios professores, buscando identificar em quais aspectos o projeto contribuiu para a ocorrência de mudanças;
- estabelecer relações entre as possíveis contribuições de um projeto colaborativo universidade-escola e o desenvolvimento profissional do professor de Matemática.

### ***1.3. O Percurso Metodológico***

Como procuramos mostrar nas seções anteriores, esta investigação surgiu de nossas inquietações e percepções a partir da vivência no contexto próprio de prática docente no âmbito de um projeto mais amplo, de parceria entre universidade e escola. Dentro desse contexto, as situações vivenciadas e questões suscitadas se caracterizam por seu caráter emergente, próprio da prática docente, principalmente num projeto envolvendo professor e pesquisador na escola. Sendo assim, os procedimentos metodológicos utilizados também foram sendo construídos com o caminhar na pesquisa, a partir de nossas percepções acerca do processo vivenciado. A seguir, passamos a descrevê-los.

#### ***1.3.1. Abordagem de Pesquisa***

Tendo em vista o objetivo de identificar as contribuições de um projeto colaborativo universidade-escola para o desenvolvimento profissional de professores de Matemática nele envolvidos e buscar compreensões sobre como se deram tais contribuições, esta pesquisa foi desenvolvida segundo uma abordagem qualitativa, por assumir o que, para Patton (1986, apud ALVES-MAZZOTTI, 1999), constitui a principal característica das pesquisas com essa abordagem: o fato de seguir uma tradição *compreensiva* ou *interpretativa*.

Mas o que significa dizer que uma pesquisa se caracteriza por apresentar uma natureza interpretativa? Segundo Alves-Mazzotti (1999),

isto significa que estas pesquisas partem do pressuposto de que as pessoas agem em função de suas crenças, percepções, sentimentos e valores e que seu comportamento tem sempre um sentido, um significado que não se dá a conhecer de modo imediato, precisando ser desvelado (p. 131).

Portanto, ao buscar compreensões sobre o processo vivido por professores de Matemática, no contexto de um projeto colaborativo, buscando identificar contribuições para seu desenvolvimento profissional, entendemos que essa natureza interpretativa é a que melhor caracteriza o presente estudo.

Também constituem características desta investigação, as mencionadas por Bogdan e Biklen (1994), ao discutirem o conceito de pesquisa qualitativa:

- Tem o ambiente natural como fonte direta dos dados e o pesquisador como seu principal instrumento, uma vez que permanecemos por um período de dois anos acompanhando, junto aos professores, o *Projeto Feira de Matemática*;
- Os dados são descritivos, provenientes de transcrições de entrevistas, notas de observação e relatórios elaborados pelos professores;
- Há uma preocupação maior com o processo do que com o produto;
- Procura-se retratar a perspectiva dos participantes, ou seja, compreender o significado do processo para os participantes;
- A análise dos dados é feita segundo um processo indutivo, ou seja, busca-se identificar categorias, ou dimensões, que emergem dos dados.

Tendo discorrido sobre a abordagem de pesquisa que caracteriza esta investigação, passo a apresentar os participantes da pesquisa, os instrumentos metodológicos utilizados na coleta de dados, o desenvolvimento da investigação e o processo de análise de dados.

### ***1.3.2. Os Primeiros Passos na Investigação***

Segundo Goldenberg (2003, p. 79), “(...) a escolha de um assunto não surge espontaneamente, mas decorre de interesses e circunstâncias socialmente condicionadas.

Esta escolha é fruto de determinada inserção do pesquisador na sociedade”. De fato, nossa escolha se deu com base nas nossas inquietações e percepções a partir da vivência no contexto acima citado.

A fase inicial da pesquisa aconteceu antes mesmo do meu ingresso no Programa de Pós-Graduação, enquanto participava do *Projeto Feira de Matemática* como bolsista de Iniciação Científica. Foi o momento em que nos inserimos no contexto próprio da prática docente, em que vivenciamos, por um lado, o entusiasmo dos professores em participar de um projeto que representava uma oportunidade de aprender novas práticas e melhorar o processo de ensino e aprendizagem de Matemática, e por outro, conhecemos seus dilemas e dificuldades.

Embora tenha sido uma fase de exploração, consideramos que esta foi de fundamental importância para o desenvolvimento da pesquisa, uma vez que, neste momento, reunimos dados essenciais para encaminhar a investigação propriamente dita, o que foi possível, principalmente, por meio de observação participante que, segundo Lüdke e André (1986), “é uma estratégia que envolve não só a observação direta mas todo um conjunto de técnicas metodológicas pressupondo um grande envolvimento do pesquisador na situação estudada” (p. 28).

Nesse período anterior ao ingresso no Programa de Pós-Graduação, acompanhei as aulas, as reuniões de equipe e de grupos do *Projeto Feira de Matemática*, participando das reuniões quinzenais de equipe e, visitando, semanalmente, as escolas onde o projeto estava sendo desenvolvido. Ao fazer este acompanhamento, eu não apenas observava, mas também entrevistava junto com os professores em cada atividade realizada, principalmente nas aulas, em que eu atuava como parceira conduzindo, junto com eles, as atividades propostas aos alunos.

Naquele momento, meu objetivo principal era saber como estava acontecendo a implementação das propostas de projetos e atividades que eu tinha elaborado, portanto eu ia registrando os fatos e questões que mais me chamavam a atenção e as minhas impressões sobre o que estava acontecendo na sala de aula, especialmente sobre as relações professor-aluno e aluno-aluno, os tipos de dúvidas e perguntas dos alunos sobre as atividades propostas e a forma de intervenção do professor. Por vezes, também descrevia minhas próprias intervenções, objetivando retomá-las para analisar e reorientar minha participação no projeto e também compartilhar as experiências daquela aula com os demais professores.

No entanto, ao perceber as dificuldades encontradas pelos professores no desenvolvimento daquelas atividades, outras questões passaram a nos inquietar: de que

maneira as atividades elaboradas e propostas aos alunos podem, por si só, contribuir para a promoção da aprendizagem e desenvolvimento do pensamento matemático? A contribuição ou o sucesso dessas atividades depende da intervenção do professor? De que maneira? Qual deve ser o papel do professor ao desenvolver tais atividades? Quais são as dificuldades encontradas pelos professores? Como a participação nesse projeto pode contribuir para que essas dificuldades sejam superadas?

Por outro lado, neste processo de acompanhar e participar do projeto junto aos professores, interagindo e refletindo com eles sobre a prática nas oficinas, fomos percebendo algumas evidências de mudanças nos discursos referentes à postura e/ou prática dos professores, de maneira que esta experiência nos despertou o interesse para realizarmos uma investigação mais aprofundada e teoricamente fundamentada.

Portanto, foram essas inquietações e questões que deram origem a este trabalho. Tendo ingressado no Mestrado e continuando a participar do *Projeto Feira de Matemática*, nos dedicamos ao estudo teórico, através da revisão da literatura<sup>6</sup>, com o objetivo de compreender e buscar possíveis respostas às questões acima citadas.

Paralelamente a esse processo de participação no *Projeto Feira de Matemática* e estudo bibliográfico, realizamos também a coleta de dados, de maneira que, os instrumentos e procedimentos utilizados foram sendo delineados com o caminhar na pesquisa, com base tanto no estudo teórico, como em nossas percepções a partir do levantamento dos dados.

### ***1.3.3. Os Instrumentos e Procedimentos Metodológicos***

Nas pesquisas de abordagem qualitativa torna-se especialmente importante a explicitação de todos os passos dados na realização da pesquisa e dos procedimentos metodológicos utilizados, pois eles dão indicações sobre a credibilidade do trabalho e possibilita que o leitor acompanhe o processo e perceba sobre qual base o pesquisador chegou às suas conclusões (Goldenberg, 2003). Sendo assim, descrevo a seguir, os instrumentos e procedimentos metodológicos utilizados nesta investigação.

---

<sup>6</sup> A discussão da literatura que fundamenta teoricamente este trabalho é apresentada no capítulo 3.

### 1.3.3.1. *Diários de Campo e Relatórios*

Os registros em diário de campo foram produzidos durante a observação participante na fase inicial da pesquisa, conforme relatada na seção anterior<sup>7</sup>.

Após ingressar no Mestrado e iniciar uma nova fase da investigação, também continuei acompanhando o *Projeto Feira de Matemática*, e com isto ainda ocorreram outros momentos de observação participante. No entanto, nas outras fases, isto aconteceu com menor frequência e, embora continuasse participando como colaboradora do *Projeto Feira de Matemática*, com o desenvolvimento da pesquisa, fui gradativamente me distanciando dele.

Paralelamente à observação participante, fui recolhendo os relatórios mensais elaborados pelos professores referentes ao trabalho no *Projeto Feira de Matemática*. Estes relatórios, por sua vez, nos permitiram conhecer a perspectiva dos próprios professores através de seus relatos escritos.

Sendo assim, consideramos os diários de campo e relatórios como parte dos dados da pesquisa, pois, com base neles, encaminhamos os demais procedimentos, especialmente a realização de entrevistas. Contudo, para a análise de dados, os consideramos apenas como dados de apoio, sustentação ou verificação.

### 1.3.3.2. *Entrevistas*

Nosso objetivo ao realizar as entrevistas foi conhecer a percepção dos próprios professores sobre a participação no *Projeto Feira de Matemática*, saber como eles percebiam esta vivência ao longo do desenvolvimento do projeto e suas contribuições.

Embora tenhamos utilizado vários instrumentos para coleta de dados, tomamos as entrevistas como principal fonte de dados para análise, pois já a sua preparação, a elaboração de um roteiro básico, foi fruto de uma pré-análise e de reflexões sobre os dados e percepções que já dispúnhamos até o momento de sua realização.

Como já mencionado anteriormente, participamos e acompanhamos o *Projeto Feira de Matemática* desde o início de suas atividades (em julho/2002). Portanto, desde aquele momento, produzimos registros referentes à observação participante e tivemos acesso aos

---

<sup>7</sup> Relatamos sobre a observação participante na seção 1.3.2., p. 9.

relatórios dos professores, de maneira que, ao acompanhar o projeto, íamos refletindo e analisando este processo. Sendo assim, o roteiro básico da entrevista foi elaborado com base nestas análises e reflexões realizadas durante o período de julho/2002 à dezembro/2003, e as entrevistas foram realizadas a partir de janeiro de 2004.

Tendo em vista o objetivo da pesquisa e considerando as reflexões e análises feitas sobre o processo estudado, elaboramos um roteiro dividido em três blocos<sup>8</sup>:

O primeiro bloco aborda questões relacionadas à formação inicial e continuada do professor. Aqui, buscamos conhecer seu perfil profissional, tempo de prática em sala de aula, suas experiências em cursos/programas de formação continuada e suas percepções sobre as contribuições dessas experiências.

No segundo bloco procuramos conhecer sua prática em sala de aula. Sendo assim, pedimos para que os professores descrevessem essa prática: o ensino dos conteúdos, recursos utilizados, planejamento das aulas (se ocorre ou não e como isto é feito), uso do livro didático, a relação com os alunos, as principais dificuldades encontradas no ensino de Matemática, tipo de atividades utilizadas, avaliação, experiências de sucesso e/ou fracasso.

Finalmente, o terceiro bloco é destinado aos assuntos referentes à participação no *Projeto Feira de Matemática*. Aqui procuramos conhecer como se deu o primeiro contato do professor com o projeto, quais motivações o levaram a querer participar, quais eram as principais expectativas ao iniciar o trabalho no projeto e como elas eram vistas naquele momento, quais as dificuldades enfrentadas e como foram superadas (se foram), o que o professor considera mais interessante, ou, do que ele mais gosta no projeto, quais suas percepções sobre a colaboração da equipe da universidade; quais contribuições e/ou aprendizagens ele percebe a partir da participação no projeto, como foi a relação e o trabalho com os demais professores participantes e não participantes, e, com relação aos alunos, quais contribuições os professores percebiam a partir do projeto.

De forma geral, essas foram as questões abordadas no roteiro básico. Contudo, no momento da realização das entrevistas este foi sendo adaptado de acordo como fluxo da conversa e, sempre que julgamos necessário, procuramos fazer outras perguntas para esclarecer algum assunto, ou para buscar respostas mais específicas quando estas foram muito abrangentes ou imprecisas. Também de acordo com o que o professor ia nos relatando, outras questões tornaram-se pertinentes e foram incluídas, na medida do possível.

---

<sup>8</sup> Este roteiro segue anexo.

É importante ressaltar ainda que, o fato de conhecer os professores e ter convivido com eles durante pelo menos dois anos, permitiu que as entrevistas fossem extremamente fluidas, constituindo-se em conversas interativas e agradáveis, mesmo sendo extensas (duraram cerca 2 horas cada uma). Das seis entrevistas realizadas, apenas uma foi feita na escola em que o projeto não estava mais sendo desenvolvido. As outras cinco entrevistas aconteceram na escola onde o projeto é desenvolvido, sendo que uma delas foi feita na sala dos professores e as demais no Laboratório de Matemática. Todas as entrevistas foram gravadas e transcritas na íntegra.

#### **1.3.4. Participantes**

Devido a limitação de tempo não foi possível entrevistar todos os professores participantes<sup>9</sup> do projeto, por isso escolhemos seis professores que, do nosso ponto de vista, representavam o grupo de forma geral. Todos eles, professores da rede estadual de ensino.

O critério utilizado para a escolha dos participantes foi a intenção de abranger a diversidade do grupo como um todo, ou seja, procuramos escolher os professores que, de certa forma, apresentassem comportamentos diferenciados ou assumissem papéis específicos no projeto, permitindo assim, obtermos uma visão do processo a partir de diferentes perspectivas, e com isto, uma compreensão não parcial do processo.

Sendo assim, um motivo específico orientou a escolha de cada um dos seis professores, conforme descrevemos a seguir e para preservar suas identidades, utilizamos nomes fictícios.

Por ser o coordenador do projeto na escola e assumir um papel diferenciado dos outros professores, um dos escolhidos foi o professor Fernando.

A escolha do professor Tiago deveu-se, principalmente, à sua desistência de participar do projeto e também, porque ao longo do primeiro ano, acompanhamos bem de perto seu trabalho e percebemos grandes dificuldades.

Já o professor Carlos foi escolhido por ter uma participação diferenciada no projeto: é um professor de Ciências que se envolveu com o projeto inicialmente para auxiliar na parte de informática e posteriormente veio a assumir turmas no projeto, além de passar a lecionar Matemática na escola.

---

<sup>9</sup> Na época em que realizamos as entrevistas havia 11 professores participando do *Projeto Feira de Matemática*.



As professoras Helena e Daniela foram escolhidas em razão do progresso que apresentaram no decorrer do projeto. Em nosso ponto de vista, foram as duas professoras que mostraram a maior evolução no trabalho do projeto, e que se refletia, inclusive, nos relatórios da FAPESP.

Por sua vez, a professora Kátia foi escolhida por ter começado a participar do projeto, ainda sem bolsa, a partir do segundo semestre e mesmo não tendo a experiência que os demais professores tiveram no primeiro, não teve grandes dificuldades. Além disso, é a única professora do grupo formada numa universidade pública.

O perfil profissional dos professores é apresentado no quadro a seguir:

NOME	FORMAÇÃO INICIAL			Formação Continuada	Tempo de magistério
	Ano de conclusão	Curso	Instituição		
Carlos	1991	Ciências com Habilitação em Biologia	Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Jales	Cursos de Capacitação	14 anos
Daniela	1996	Ciências com Habilitação em Matemática	UNIMEP	Cursos de Capacitação e Especialização (Unicamp)	9 anos
Fernando	1989	Ciências com Habilitação em Matemática	Fundação em Votuporanga	Cursos de Capacitação; Especialização (Unicamp), Projeto FAPESP Pró-Ciências	16 anos
Helena	1995	Ciências com Habilitação em Matemática	Faculdade em Votuporanga	Cursos de Capacitação; Especialização (Unicamp) e Projeto FAPESP Pró-Ciências	10 anos
Kátia	1998	Licenciatura em Matemática	UNESP / Presidente Prudente	Um curso de capacitação em informática	7 anos
Tiago	1989	Ciências com Habilitação em Matemática	Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Jales	Cursos de Capacitação	16 anos

### ***1.3.5. O Processo de Análise dos Dados***

Segundo Alves-Mazzotti (1999), a análise compreende um processo complexo de organização, redução e interpretação dos dados “em que se procura identificar dimensões, categorias, tendências, padrões, relações, desvelando-lhes o significado” (p. 170). De fato, neste trabalho a análise se constituiu num processo bastante complexo, essencialmente interpretativo, reflexivo, marcado pelo ir e vir aos dados e à literatura, buscando com isto

apreender seus significados. Também as discussões com meus orientadores permitiram que a análise se realizasse progressivamente pois a cada movimento surgiam novas reconstruções, novos diálogos e novas compreensões.

Conforme já mencionamos anteriormente, as entrevistas constituíram nossa principal fonte de dados para análise e na primeira fase deste processo realizamos diversas leituras da transcrição íntegra de cada entrevista, ainda não tendo categorias pré-estabelecidas. Nesta fase, buscamos identificar e destacar os aspectos emergentes dos dados que consideramos mais relevantes, tanto do ponto de vista do significado ou da importância, atribuído pelos entrevistados, como da frequência com que aparecia nas diversas entrevistas.

A partir daí retomamos as notas de observações e os relatórios dos professores buscando evidências que confirmassem, ou não, os elementos identificados nas entrevistas, uma vez que as diversas fontes de dados que dispúnhamos traziam informações de diferentes perspectivas: a minha (notas de observação) e a dos professores (seus relatórios).

Com isto, tentamos agrupar os dados em quatro eixos temáticos escolhidos com base nos temas principais relatados nas entrevistas: busca por novas metodologias de ensino de Matemática, dificuldades enfrentadas no desenvolvimento do projeto, a constituição e os reflexos do trabalho colaborativo e os indícios de mudanças que poderiam ser indicativos de desenvolvimento profissional dos professores.

A partir daí, passamos a analisar os dados de acordo com os eixos temáticos mencionados buscando conhecer as percepções dos próprios professores, compreender seus significados e procurar estabelecer relações com o desenvolvimento profissional desses professores.

No entanto, ao tentar analisar os dados a partir dos eixos temáticos, percebemos que as especificidades de cada sujeito se mostravam bastante relevantes e, em nosso ponto de vista, constituíam um grande valor para o processo em estudo, de maneira que precisavam ser destacadas e analisadas com mais cuidado, o que não conseguíamos fazer dentro de categorias.

Sendo assim, foi necessário discutir e repensar, nos encontros de orientação, este processo de análise e decidimos adotar outros procedimentos que julgamos serem mais adequados para analisar nossos dados: primeiramente realizar uma análise de caráter mais descritivo de cada sujeito elaborando um texto narrativo de cada um dos seis professores entrevistados. Nestes textos a idéia é fazer uma apresentação de cada professor, contando brevemente sobre sua vida profissional e participação no *Projeto Feira de Matemática* a partir

das informações contidas nas entrevistas e nos relatórios, ou seja, as informações relatadas pelos próprios professores.

Passamos então à elaboração desses textos estruturando-os em três partes: uma apresentação geral do professor (quem ele é, formação inicial e continuada etc), sua prática em sala de aula e sua participação no projeto. Ao elaborar cada texto, procuramos fazê-lo de modo bastante cuidadoso buscando compreender e apresentar, da melhor maneira que nos foi possível, as percepções dos próprios professores. Este foi um trabalho que, embora inicialmente nos parecesse simples, demandou bastante tempo e dedicação, contudo se revelou muito importante e interessante pois possibilitou-nos conhecer mais profundamente o processo vivenciado por cada professor, suas dificuldades, avanços e conquistas. Uma vez elaborados esses textos, os enviamos para os professores, cada um o seu texto, de maneira que pudessem ler e fazer seus comentários e/ou alterações para então os inserirmos em nosso trabalho.

Neste ponto, vale mencionarmos que a tal processo de leitura dos textos pelos professores se mostrou bastante interessante, especialmente para alguns deles que se mostraram muito satisfeitos pelo resultado apresentado no texto, ou seja, pelo processo que eles haviam vivenciado e que estava ali registrado. Além disso, uma das professoras destacou a importância deste texto para que ela pudesse refletir sobre sua prática, ali registrada, e a partir daí, aprimorá-la.

Ao conhecermos de modo mais aprofundado o processo vivenciado por cada professor foi possível obter uma visão mais ampla e também mais aprofundada sobre o processo como um todo vivenciado no *Projeto Feira de Matemática*. Com isto identificamos importantes elementos característicos deste processo relativos à sua constituição e suas influências nos diferentes participantes, as contribuições percebidas por eles. Assim, a partir desses elementos que emergiram dos dados e da elaboração dos textos sobre os professores, estabelecemos quatro categorias que orientaram a discussão dos dados numa nova etapa do processo de análise: *relação universidade-escola*, *relação com os pares*, *produção de material didático como instrumento para aprendizagem docente* e *aprendizagem docente num contexto colaborativo*. Estas categorias foram agrupadas em duas unidades principais de análise, as quais chamamos de *condições* e *contribuições* para o desenvolvimento profissional dos professores. Na primeira, abordamos as categorias *relação universidade-escola*, *relação com os pares* e *produção de material didático como instrumento para aprendizagem docente*; e na segunda discutimos a *aprendizagem docente num contexto colaborativo*.

Desta forma, a análise dos dados em nossa investigação revela compreensões sobre a vivência no projeto em diferentes perspectivas: uma mais individual, a partir das percepções de cada professor e outra de caráter mais geral, focando o projeto como um todo.

#### ***1.4. Estrutura Organizacional do Trabalho***

Este trabalho está organizado em cinco capítulos, compondo uma estrutura que, de certa forma, reflete o caminho percorrido na realização da pesquisa. Assim, neste primeiro capítulo, procuramos mostrar a origem da pesquisa, apresentando minha trajetória, especialmente no contexto do *Projeto Feira de Matemática*, o problema no qual se insere a pesquisa e os objetivos da mesma. Incluímos ainda, o percurso metodológico, falando sobre a abordagem da pesquisa, os instrumentos e procedimentos de coleta e análise de dados utilizados.

No capítulo 2, passamos a descrever o *Projeto Feira de Matemática*, que constituiu o contexto próprio da investigação, onde se configurou o problema de pesquisa. Neste capítulo, procuramos aproximar o leitor ao contexto em que a investigação foi realizada mostrando de maneira razoavelmente detalhada o que é o projeto, sua origem e como tem sido desenvolvido.

O referencial teórico é apresentado no capítulo 3. Nele são discutidas as idéias centrais que fundamentam este trabalho e que orientaram a análise dos dados. Os temas principais abordados são: desenvolvimento profissional de professores e colaboração. Ao discutirmos o primeiro tema, buscamos compreender este conceito de desenvolvimento profissional a partir da concepção de alguns autores, de como eles entendem tal conceito, bem como o de formação de professores e como eles os relacionam e ao fazer isto vamos construindo nossas próprias compreensões sobre o tema. A seguir, passamos a discutir a colaboração como uma forma de trabalho ou ambiente propício ao desenvolvimento profissional do professor.

O quarto capítulo é dedicado a uma apresentação de cada professor participante desta pesquisa. Este capítulo compõe-se de seis seções, em cada uma delas trazemos um texto narrativo sobre um professor em que contamos brevemente sua história de vida profissional e sua participação no *Projeto Feira de Matemática*. Sendo assim, estes textos

constituem uma forma de apresentação dos dados da pesquisa bem como uma primeira etapa da análise, a parte mais descritiva da análise.

No capítulo 5, trazemos a análise realizada a partir de categorias que emergiram dos dados, principalmente ao elaborarmos os textos apresentados no capítulo anterior. Nesse momento, a discussão dos dados é feita através do diálogo com a literatura e sendo orientada pelas categorias citadas a seguir, agrupadas em duas unidades principais de análise (*condições e contribuições para o desenvolvimento profissional do professor*): relação universidade-escola, relação com os pares, produção de material didático como instrumento para aprendizagem docente e aprendizagem docente num contexto colaborativo.

Finalmente, apresentamos as *considerações finais* do trabalho, em que fazemos uma síntese tecendo nossas conclusões a respeito da pesquisa ora apresentada.

## CAPÍTULO 2

### *O Projeto Feira de Matemática: Cenário da Investigação*

*Um dos principais objetivos do ensino da matemática deve ser a participação ativa dos alunos no processo educacional. A possibilidade de se desenvolver atividades criativas para todos os alunos, não importa quão pequeno seja o pedaço particular de matemática em questão, deve ser garantida no modo em que se organiza o encontro entre a matemática e o indivíduo.*

*Burt A. Kaufman e Hans G. Steiner in New Trends in Math. Teaching*

Neste capítulo vamos descrever o trabalho desenvolvido junto a professores de Matemática da rede pública de ensino no âmbito do *Projeto Feira de Matemática*, o contexto desta pesquisa. Esperamos assim proporcionar uma ampla visão do trabalho realizado neste projeto de forma que o leitor possa compreender as nossas reflexões, apresentadas em capítulos posteriores, sobre a contribuição do mesmo para o desenvolvimento profissional do professor a partir de sua participação no projeto em questão.

Esta descrição é feita na perspectiva de pesquisadora e participante do projeto, porém procuramos também “dar voz” aos professores envolvidos inserindo trechos das suas falas em entrevistas e de seus relatórios. Sendo assim, para fazermos essa descrição, nos baseamos em nossos registros em diários de campo, no projeto apresentado para o Programa de Melhoria do Ensino Público da FAPESP e, também, nas entrevistas e relatórios dos professores participantes.

O capítulo está organizado em duas seções: a primeira é destinada à descrição da origem e elaboração do projeto; a segunda, expõe o processo de implementação através da descrição das atividades realizadas: o seminário de abertura, a reunião de pais, as oficinas, as reuniões de equipe, os encontros de grupos, a elaboração de relatórios e a feira de jogos.

## 2.1. Gênese e Elaboração do Projeto

A motivação principal para elaboração e implementação do Projeto *Feira de Matemática* surgiu a partir de constatações e observações feitas pelos professores envolvidos no projeto<sup>1</sup>. Aliado a isto, vale mencionar o interesse particular dos pesquisadores em desenvolver um trabalho junto aos professores em seu contexto real de prática docente, implementando uma proposta de ensino de Matemática que envolvesse o desenvolvimento de projetos, visando assim contribuir para melhoria da qualidade do ensino e aprendizagem de Matemática.

Esta idéia surgiu de uma proposta do co-orientador desta pesquisa<sup>2</sup> de trabalhar com os alunos da licenciatura em Matemática na elaboração de projetos para utilização no ensino de Matemática nos níveis Fundamental e Médio. Sendo assim, ele propôs para a turma do curso de licenciatura noturno em 1999, na disciplina Laboratório de Matemática, a elaboração de “propostas de projetos para ensino de Matemática no nível fundamental e médio”; este seria o trabalho da disciplina a ser entregue no final do semestre. Como diretrizes norteadoras para realização do trabalho, o professor apresentou e discutiu com os alunos os objetivos dessas propostas, sugeriu fontes bibliográficas que poderiam ser utilizadas e ainda uma estrutura geral de apresentação do trabalho, que seria feito em duplas e os temas seriam escolhidos pelos próprios alunos.

Algumas das aulas da disciplina foram dedicadas à elaboração desse trabalho. Nesses momentos os alunos poderiam pesquisar na biblioteca, discutir o trabalho com seu par e, principalmente, aproveitar o tempo para pedir orientações do professor. Uma primeira versão do trabalho seria entregue, em data previamente determinada, e, após ser analisada pelo professor, seria devolvida para as duplas para aprimoramento a partir das sugestões indicadas e elaboração de uma segunda versão, esta definitiva.

Assim, ao final do semestre, os trabalhos foram entregues e, da idéia inicial, surge outra, desta vez para desenvolver um trabalho junto a professores do ensino fundamental e médio elaborando e implementando propostas desta natureza.

---

<sup>1</sup> Trata-se dos professores de Matemática de duas escolas da rede pública de ensino do Estado de São Paulo, ambas no município de Santa Bárbara D'Oeste.

<sup>2</sup> Prof. Dr. Marcelo Firer (IMECC / UNICAMP)

Foi então que, em 2001, eu e outras duas alunas procuramos o professor Marcelo para nos orientar num trabalho de Iniciação Científica e, mesmo sendo ele do Departamento de Matemática, portanto não diretamente ligado à área de educação, dissemos que queríamos trabalhar com algo que envolvesse ensino de Matemática, algo que pudesse ser aplicado em sala de aula, portanto, a idéia de desenvolver um projeto em escolas vinha ao encontro de nossos interesses. Sendo assim, passamos a nos reunir com o professor para discutir essa idéia e elaborar um projeto de intervenção na escola através da implementação de propostas de projetos de Matemática as quais seriam elaboradas por nós como o trabalho de Iniciação Científica.

Logo em seguida, o professor lançou um convite para uma turma do curso de especialização, que em sua maioria era composta por professores da rede pública de ensino de Campinas e região, para que os professores interessados participassem do projeto que estava sendo planejado. Vários professores se mostraram interessados e se dispuseram a participar do projeto. Dentre eles, a maioria era da Diretoria de Ensino da região de Americana e lecionavam em escolas de Americana e Santa Bárbara D'Oeste.

O próximo passo então foi realizar uma reunião com esses professores para esclarecer quais eram as idéias do projeto e definir quais professores realmente gostariam e poderiam participar e quais escolas seriam escolhidas. Num primeiro momento havia várias escolas interessadas, em especial três do município de Santa Bárbara D'Oeste. Como não seria possível trabalhar com todas, foi feita uma primeira análise sobre as condições de implementação do projeto em cada escola (principalmente em relação à receptividade e à quantidade de professores de Matemática da escola interessados em participar do projeto) e definiram-se duas dentre as três escolas onde o projeto seria desenvolvido. Assim, tendo sido definidas as escolas e professores participantes, passou-se a elaboração de um Projeto para ser apresentado para o Programa "Melhoria do Ensino Público" da FAPESP.

O Programa de Melhoria do Ensino Público da FAPESP apóia pesquisas que tenham como objetivo contribuir para a melhoria da qualidade do ensino público no Estado de São Paulo. Iniciado em 1996, o Programa financia pesquisas aplicadas sobre problemas concretos do ensino fundamental e médio, em escolas públicas paulistas. Elas deverão ser desenvolvidas por meio de parceria entre instituições de pesquisa e escolas da rede pública (estadual ou municipal), visando desenvolver experiências pedagógicas inovadoras que possam trazer benefícios imediatos à escola.

De acordo com as diretrizes desse Programa, os projetos a ele encaminhados devem ser elaborados, em cooperação, por pesquisadores e profissionais vinculados às escolas. E



ainda, as várias etapas de seu desenvolvimento devem ser objeto de registro sistemático e reflexão crítica por parte dos dois grupos. O objetivo é co-responsabilizar pesquisadores e instituições pela qualidade e constante inovação do ensino público, em todos os seus níveis. A idéia é envolver tanto as instituições de pesquisa como as escolas na produção de conhecimentos que possam alicerçar o traçado de políticas educacionais de ampla aplicabilidade, e possibilitar o aperfeiçoamento da qualificação do professor na sua tarefa de contribuir para a divulgação dos conhecimentos científicos e tecnológicos contemporâneos, por meio da educação das novas gerações.

Dentro desta linha de financiamento, a FAPESP concede os recursos materiais necessários, inclusive para pequenas obras de infra-estrutura, e bolsas aos docentes envolvidos.

O Projeto “Feira de Matemática” foi então elaborado inserindo-se na linha da pesquisa-ação<sup>3</sup>, justificando-se, antes de tudo, pelas constatações e observações feitas pelos próprios professores envolvidos.

Conforme mencionado no projeto de pesquisa, *“são diversos e conhecidos os problemas e queixas levantados pelos professores em geral, e pelos professores de Matemática em particular”*<sup>4</sup>, obviamente, vários deles, tanto de caráter estrutural e/ou pedagógico, não poderiam ser tratados no projeto, embora necessariamente tenham sido levados em consideração na elaboração e implementação do mesmo. Contudo, três desses problemas serviram como pano de fundo para sua elaboração.

O primeiro desses problemas refere-se à falta de motivação e interesse por parte dos alunos em relação à aprendizagem de Matemática. Sobre este aspecto, diversos estudos indicam uma correlação significativa entre atitudes e desempenho em Matemática<sup>5</sup>. Reforçando a relevância desta questão podemos observar que a preocupação com as atitudes negativas em relação à Matemática, *“que se manifestam no desinteresse, na falta de empenho e mesmo na pouca preocupação diante de resultados insatisfatórios ou nos sentimentos de insegurança, bloqueio ou até em certa convicção de que são incompetentes para aprendê-la”*<sup>6</sup>, é uma das principais preocupações expressas nos PCN.

---

<sup>3</sup> Cf. *Action Research To Improve School Practices*, Stephen M. Corey, Bureau of Publications, Teachers College, Columbia University, Nova York, 1953.

<sup>4</sup> Projeto Apresentado para o Programa “Melhoria do Ensino Público” da FAPESP – Julho/2001.

<sup>5</sup> Uma revisão desta literatura pode ser encontrada em Márcia R. F. de Brito, *Um estudo sobre as atitudes em relação à Matemática em estudantes de 1º e 2º graus*, Tese de Livre Docência, Faculdade de Educação, UNICAMP, 1996, capítulo 3.

<sup>6</sup> Parâmetros Curriculares Nacionais, Terceiro e Quarto Ciclos do Ensino Fundamental, Matemática, Versão Preliminar, pg. 68, MEC, 1997

O segundo desses é o isolamento do professor em sala de aula, as poucas possibilidades de intercâmbio de idéias, de reciclagem, a solidão nas avaliações e decisões que toma quotidianamente em sala de aula. Parte destas deficiências devem-se a problemas estruturais da rede oficial de ensino: professores e até mesmo diretores não efetivos, falta de pessoal de apoio às atividades pedagógicas (coordenadores de área, orientadores pedagógicos) e outras mais. Além disso, nota-se uma falta de cultura de trabalho em equipes, uma certa alienação do processo de planejamento, as dificuldades das escolas e professores elaborarem projetos pedagógicos próprios, fruto de reflexão e avaliação contínua do trabalho desenvolvido, aspectos esses também decorrentes das próprias deficiências estruturais.

Por fim, existe uma percepção por parte dos professores envolvidos de que a Educação Matemática dá-se de forma mecanicista, baseado excessivamente na memorização e reprodução de procedimentos e algoritmos, *“que seu conteúdo se resume em decorar uma série de fatos matemáticos”*, em detrimento da compreensão de conceitos e do desenvolvimento de habilidades (raciocínio lógico, desenvolvimento de diversos níveis de pensamento abstrato e formal).

Tendo como pano de fundo tais constatações, o objetivo do projeto foi de *“atuar nas três frentes de problemas levantados, esperando criar um círculo virtuoso de atitudes positivas dos alunos e professores, que alimente e seja alimentado por um aprendizado investigativo, significativo e prazeroso de Matemática”*<sup>8</sup>. Além de serem uma meta em si, a hipótese básica é de que mudanças significativas nestes fatores, devem contribuir para uma evolução positiva de todos os aspectos do processo de ensino-aprendizagem em Matemática.

Em linhas gerais, o projeto surge como uma tentativa de tratar fenômenos comuns na prática escolar, seja sob o ponto de vista da vivência dos alunos como dos professores, no entanto, seguindo as diretrizes de um projeto de pesquisa-ação, dá-se ênfase ao enfoque local, a percepção de problemas nas escolas envolvidas e a busca de estratégias para tratá-los.

O título *“Feira de Matemática”* refere-se apenas à atividade prevista para encerramento dos anos letivos, de maneira que, a propósito, a apresentação em uma *“Feira de Matemática”* é uma conseqüência e podemos dizer que constitui uma coroação do trabalho desenvolvido pelos alunos ao longo do ano.

O projeto é desenvolvido como uma *“oficina”* de Matemática, em que as atividades são realizadas em horários complementares (em período contrário ao das aulas regulares ou

---

<sup>7</sup> PCN, Ensino Médio, Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, pg. 211, MEC, 1998.

<sup>8</sup> Projeto Apresentado para o Programa *“Melhoria do Ensino Público”* da FAPESP - Julho/2001.

aos sábados), em espaço próprio adaptado e equipado com materiais adequados, que chamamos de *Laboratório de Matemática*. Nestes momentos, os alunos desenvolvem um trabalho diferenciado, em pequenos grupos ou mesmo individualmente. As atividades desenvolvidas servem como complemento do trabalho usual do professor em sala de aula e têm dois objetivos principais:

Um deles, é contemplar as necessidades específicas, individuais, de cada aluno considerando a necessidade de aceitação da individualidade dos alunos. Este aspecto é apoiado em diversas pesquisas embasadas em pressupostos teóricos que consideram a dificuldade de aceitação e tratamento adequado das diferenças entre os alunos como contribuições para o fracasso escolar. Segundo Perrenoud (1999), ao serem tratados como iguais, os alunos mais favorecidos aprendem mais e mais rápido do que os outros, o que transforma as desigualdades iniciais perante a cultura em desigualdades de sucesso na escola. Para isto, a elaboração de pequenas unidades de aprendizagem independente, cobrindo diversos tópicos, conteúdos e habilidades matemáticas, fica a cargo dos professores e monitores do projeto.

Outro objetivo das atividades específicas do projeto é o desenvolvimento de atividades matemáticas de caráter investigativo e exploratório. Esse tipo de atividades, implica num trabalho diferenciado do professor que deve assumir o papel de orientador auxiliando os alunos no trabalho de investigação, incentivando a reflexão, discussão e socialização.

Como aspecto fundamental para o desenvolvimento do projeto, foi proposta uma estrutura que visa propiciar um acompanhamento bastante próximo de sua evolução através de um intercâmbio constante de idéias entre todos os envolvidos através de encontros para troca de idéias, avaliação e re-orientação do projeto.

Tendo sido concluída a elaboração do projeto, este foi apresentado aos professores e discutido com eles e, a seguir, submetido à aprovação de financiamento da FAPESP.

Em Julho/2002 o projeto foi aprovado para ser implementado nas duas escolas definidas, dispondo para tanto de treze bolsas, sendo duas (no valor de R\$ 450,00) destinadas a um professor de cada escola que atuaria como coordenador local, e onze (no valor de R\$ 300,00) destinadas aos demais professores participantes. Também foram disponibilizados recursos para compra de equipamentos (computadores, impressoras, dentre outros) e materiais de consumo.

As atividades com os alunos iniciaram-se em agosto, após o recesso escolar. No mês de julho a equipe se dedicou ao planejamento e preparação das atividades do semestre durante um Seminário de Abertura.

## ***2.2. Processo de Implementação e Desenvolvimento***

### ***2.2.1. O Seminário de Abertura***

Este foi o primeiro e, acredito, que mais importante evento realizado no *Projeto Feira de Matemática*, pois representou um momento marcante e essencial para impulsionar o desenvolvimento do projeto.

Do nosso ponto de vista, para todos os participantes (professores e pesquisadores) os encontros do seminário foram fundamentais para se estabelecer um forte vínculo entre os membros da equipe, o que foi essencial para o desenvolvimento do projeto, uma vez que contribuiu para a constituição do trabalho colaborativo<sup>9</sup>.

Foram cinco dias de intensos encontros realizados durante o período de recesso escolar, mais especificamente nos dias 8, 9, 15, 16 e 17 de Julho de 2002. Apesar de exaustivos, já que tínhamos uma programação de oito horas diárias, cada encontro ocorria num ambiente de muito entusiasmo contando com o empenho de toda a equipe.

Em todos os dias, os encontros foram divididos em dois períodos com programações específicas: o período da manhã era destinado à apresentação de um professor convidado para falar sobre um tema específico; já no período da tarde a equipe se reunia para refletir sobre a apresentação do dia e discutir assuntos pertinentes à implementação do projeto: atividades de abertura com pais e alunos, elaboração e utilização de diários para acompanhamento das atividades com alunos, questões estruturais (compra de material de consumo e equipamentos), divisão de grupos de trabalho entre os professores para elaboração de novas propostas de projetos e atividades a serem desenvolvidas nas oficinas.

No primeiro dia, a apresentação foi do Prof. José Valente<sup>10</sup> que falou sobre a questão da informática na educação, destacando a importância da apropriação pelos educadores dos

---

<sup>9</sup> No próximo capítulo estaremos discutindo sobre a concepção de *trabalho colaborativo* assumido neste trabalho.

<sup>10</sup> NIED/UNICAMP

recursos da informática uma vez que já é realidade a disponibilidade de computadores nas escolas.

No segundo dia, tive a oportunidade de fazer uma apresentação sobre as propostas de projetos de Matemática elaboradas por mim<sup>11</sup> e que seriam desenvolvidos pelos professores nas oficinas. Nesta oportunidade pude apresentar detalhadamente as propostas bem como o processo de elaboração, as diretrizes que nortearam esse processo. Além disso, discutimos com os professores sugestões de implementação das propostas e atividades, ressaltando, contudo, que aquele material disponibilizado era uma proposta contendo sugestões e portanto era imprescindível que os professores analisassem as atividades e fizessem as correções e adaptações que julgassem necessárias de acordo com sua turma, pois afinal, eu havia elaborado os projetos e atividades porém não tinha a experiência prática em sala de aula que eles possuíam além de não conhecer seus alunos. Assim, me coloquei como uma colaboradora, que também precisava da contribuição dos professores para aprimorar o material elaborado.

A próxima apresentação foi da Prof<sup>a</sup> Vivian Schlesinger<sup>12</sup> falando sobre sua larga experiência na realização de Feiras de Ciências na Escola americana de Campinas. Nesta feira os alunos apresentam seus projetos, trabalhos científicos, elaborados durante o ano. No dia seguinte, o Prof<sup>o</sup> Miguel Sukai<sup>13</sup> falou sobre o trabalho do Clube Antares de Campinas. Este é um Clube de Ciências para estudante de 6<sup>a</sup> à 8<sup>a</sup> série do ensino fundamental onde, divididos em pequenos grupos e orientados por monitores universitários, os sócios do Antares realizam experiências científicas (de química e física) e a partir dos conhecimentos adquiridos nessas oficinas, desenvolvem projetos.

Finalizando as apresentações, contamos com a importante participação da Pedagoga Aidê K. Firer que abordou a questão dos *Contratos de Trabalho*, ou *Contratos Didáticos* que são acordos feitos junto com os alunos, num ambiente em que a participação de todos deve ser garantida. Estes contratos, estabelecidos entre os alunos e professor, devem ser feitos no início das atividades com a turma, numa “assembleia” onde se exercita a cidadania, onde os alunos participam da tomada de decisões, estabelecem regras em comum acordo com o professor, enfim, é neste momento que os alunos começam a desenvolver autonomia e responsabilidade, mas também criam uma identidade com aquele lugar, aquele ambiente (a sala de aula), o que favorece o desenvolvimento de atitudes positivas.

---

<sup>11</sup> Na época eu era aluna da graduação (Licenciatura em Matemática) e desenvolvia um trabalho de Iniciação Científica que consistia na elaboração de *propostas de projetos de matemática para uso em sala de aula*

<sup>12</sup> Escola Americana de Campinas.

<sup>13</sup> Clube de Ciências Antares - Campinas

No último encontro do seminário de abertura, foram definidas e atribuídas as 18 turmas (de quinta série) para cada professor assim como as atividades (propostas de projetos) a serem desenvolvidas em cada turma. A proposta inicial do coordenador era que cada professor trabalhasse com diversos projetos em sua turma, de forma que cada grupo de alunos desenvolvesse um projeto distinto. No entanto, os professores acharam por bem trabalhar com um único projeto por turma, dada a inexperiência deles em desenvolver atividades daquela natureza. Assim, a proposta inicial foi modificada e cada professor escolheu o projeto de sua preferência para desenvolver com sua turma.

Vale mencionar que a introdução do projeto nas escolas envolvidas foi feita de forma gradual. Em linhas gerais, começamos o primeiro ano de trabalhando apenas com as 5<sup>as</sup> séries do ensino fundamental. Nos anos seguintes, estas mesmas turmas, assim como as ingressantes na 5<sup>a</sup> série do ensino fundamental e 1<sup>a</sup> série do ensino médio foram incorporadas até que, no quarto ano, teremos todas as turmas a partir da 5<sup>a</sup> série participando do projeto.

A opção por introduzir o projeto de modo gradual deve-se a considerações pedagógicas e organizacionais. Sob o ponto de vista pedagógico, levamos em consideração que a 5<sup>a</sup> série do ensino fundamental representa momentos de mudança na organização da vida escolar do estudante. Assim, existindo uma expectativa prévia de mudanças, a introdução de novos elementos metodológicos deve ter uma receptividade facilitada. Sob o ponto de vista organizacional, esta gradação do envolvimento permitirá que uma dedicação maior às atividades de apoio no primeiro ano. Com o passar dos anos, a proporção entre o tempo dedicado às atividades de apoio e às atividades em sala de aula deve diminuir sensivelmente.

Finalmente, ao encerrar o seminário tivemos a sensação de que os professores estavam muito empolgados, de certa forma, encantados com as propostas e o planejamento feito, mas, ao mesmo tempo, demonstravam uma certa ansiedade pois, para eles, aquele trabalho representava o início de uma grande aventura, um caminho desconhecido a ser percorrido. Essa sensação pode também ser comprovada nos depoimentos dos próprios professores, como vemos a seguir:

“No início do seminário, todos pareciam inseguros, no final, todos estavam fascinados e ansiosos para fazer e acontecer”. (Professora Helena - Agosto/2002)

“(...) eu me lembro até quando a gente tava preparando, aquelas reuniões, que a gente teve lá na sala de computação, que você falava sobre os jogos de dados... nossa, eu entrei em pânico, eu falei ‘Meu Deus! (...)’ eu tava entrando num mundo que eu não sabia, e eu ficava super ansiosa”.  
(Professora Daniela – Janeiro/2004)

### 2.2.2. Reunião de Pais

A primeira reunião de pais foi mais um importante evento que antecedeu o início das atividades com os alunos, pois este foi o momento em que a equipe – professores e pesquisadores – procurou estabelecer também uma parceria com os pais, por entender que o apoio e acompanhamento deles seria fundamental para o desenvolvimento das atividades, conforme relata um dos professores,

Na reunião de pais [...] após apresentar o projeto aos pais dos alunos, fizemos quase que um apelo a esses pais em estarem assumindo uma parceria conosco para a execução do projeto. Essa parceria se daria no estímulo e acompanhamento dos alunos em estarem participando das atividades desenvolvidas no projeto. (Relatório FAPESP – Julho/2003 – Professor Fernando)

Nessa apresentação aos pais, foi detalhado o que constitui o Projeto Feira de Matemática: seus objetivos, o financiamento da FAPESP, a parceria escola-universidade, a infra-estrutura (equipamentos e materiais de consumo) e o funcionamento do mesmo. Segundo relata a professora Daniela, terminada a exposição da equipe, foi aberta a oportunidade para que os pais fizessem suas perguntas ou comentários e, segundo ela, eles demonstraram muito interesse e entusiasmo.

Para que ficasse documentado o apoio dos pais, foi solicitado que os mesmos assinassem um *termo de compromisso* no qual eles autorizavam e se responsabilizavam pela participação e frequência de seus filhos no projeto.

Uma nova reunião de pais foi realizada no final do primeiro semestre do projeto. Nesta segunda reunião, cada professor relatou o trabalho realizado em sua turma e, depois de encerrada a reunião, os pais foram visitar a sala do projeto onde estavam expostos os trabalhos realizados pelos alunos durante o semestre.

Em março de 2003, para iniciar o segundo semestre do projeto, foi realizada uma outra reunião de pais. Na verdade, desta vez foram duas reuniões: uma para os pais dos alunos das quintas séries (para apresentação do projeto) e outra para os pais dos alunos das sextas séries, que já conheciam o projeto.

Assim, a cada início de ano é realizada a reunião de pais para que os mesmos possam acompanhar o trabalho realizado no projeto.

### 2.2.3. As Oficinas

As oficinas constituem o cerne do *Projeto Feira de Matemática*. Elas acontecem numa sala específica, cedida pela unidade escolar, sendo equipada com computadores, com acesso a internet, impressora e scanner, além de ter disponível todo o material de consumo utilizado nas atividades. É neste espaço, no *Laboratório de Matemática*, que se desenvolve um trabalho diferenciado com os alunos a partir de projetos temáticos de Matemática elaborados especialmente para o projeto.

Como já mencionado anteriormente, a introdução do projeto na escola aconteceu de forma gradual, de maneira que, em 2002 apenas as turmas de 5ª série participavam do projeto; em 2003 participaram as turmas de 5ª e 6ª séries; em 2004 as de 5ª, 6ª e 7ª e, finalmente em 2005, participarão todas as turmas de 5ª a 8ª séries. Os encontros com os alunos para desenvolvimento das atividades do projeto ocorrem em horário complementar às aulas regulares, com duração de 2 horas e periodicidade quinzenal, uma vez que, cada classe foi dividida em duas turmas (cada uma com 15 a 20 alunos) para que o trabalho nas oficinas pudesse ser realizado com um número reduzido de alunos.

Com o intuito de promover um estudo investigativo e exploratório de conteúdos matemáticos, as propostas de projetos implementadas, foram elaboradas a partir de temas que percorrem e articulam diversos conteúdos matemáticos, alguns deles necessários para o desenvolvimento das atividades propostas, e outros possíveis de serem explorados por meio da intervenção do professor. Estas propostas são organizadas em duas partes: (i) em uma, destinada exclusivamente ao professor, são apresentadas *sugestões de implementação em sala de aula* que consistem em orientações para nortear o trabalho do professor na implementação das propostas; (ii) em outra, são oferecidas *sugestões de atividades* a serem desenvolvidas as



quais são organizadas em *caderninhos de atividades*, redigidos para os alunos envolvendo questões e conteúdos a serem discutidos e trabalhados no contexto do projeto.

A propósito, as primeiras propostas implementadas<sup>14</sup>, *Jogo de Dados* e *Joquempô*, foram planejadas para servirem de introdução à metodologia do projeto, envolvendo conteúdo matemático bastante simples e sugestões de atividades estruturadas.

O projeto *Jogo de Dados* propõe uma investigação a respeito de um *jogo de dados* em que cada jogador aposta numa face, lança-se o dado um determinado número de vezes e o vencedor será o jogador cuja face saiu o maior número de vezes. Pergunta-se então se, neste jogo, trata-se de sorte ou de estratégia, ou seja, se existem melhores apostas. O propósito é o de instigar o aluno a investigar a situação realizando experiências, jogando várias vezes, registrando os resultados para posteriormente analisá-los e entender conceitos como os de eventos aleatórios e equípotentes.

Na segunda parte das atividades propomos uma variação para o jogo de modo que cada participante deve apostar na soma das faces de dois dados lançados e o aluno deve descobrir qual é a melhor aposta.

Naturalmente, o conteúdo matemático abordado neste projeto é bastante simples e envolve essencialmente aritmética e conceitos básicos de combinatória e probabilidade. No entanto, o propósito é o de desenvolver nos alunos as habilidades de contagem, percepção de padrões e regularidades, sistematização e análise de dados (resultados). Além destes, o projeto também tem o objetivo de abordar conteúdos básicos de probabilidade promovendo o estudo investigativo dos mesmos.

O projeto *Joquempô* é semelhante ao anterior, foi elaborado com os mesmos objetivos e envolve os mesmos conteúdos e habilidades. O jogo *Joquempô* tem origem no Japão e seu nome vem de "jan-ken-pon", que significa pedra, papel e tesoura. Estes são os elementos da brincadeira, simbolizados pelos dedos, em que ganha quem pode mais: *o papel embrulha a pedra, que quebra a tesoura, que corta o papel, que embrulha a pedra, que quebra a tesoura, que corta o papel, que embrulha a pedra, que quebra a tesoura, que corta o papel*, e assim por diante.

A proposta do projeto é descobrir se algum dos elementos tem mais chances de ganhar e, para orientar o aluno na investigação, são apresentadas sugestões de atividades. Estas também são organizadas em duas partes e a segunda acrescenta um elemento à brincadeira tornando o jogo estratégico e neste caso deve-se descobrir quais elementos têm

---

<sup>14</sup> Seguem anexas em CD as propostas de projetos desenvolvidas nas oficinas.

mais ou menos chances de vencer. Em síntese, ambas atividades envolvem conceitos básicos de probabilidade, manipulação de tabelas e gráficos e também permitem a exploração de conteúdos curriculares específicos, como números decimais e frações.

Na medida em que os alunos vão passando de uma série para outra, são desenvolvidos, nas oficinas, projetos mais avançados. Assim, com os alunos da sexta série os projetos desenvolvidos foram *Criptografia* e *Dígitos Verificadores*. Estes abordam essencialmente os conceitos de divisão e divisibilidade, os quais são desenvolvidos segundo a proposta de exploração e investigação a partir do tema focado. Na sétima série, os alunos estão desenvolvendo as atividades do projeto *Escalímetro*, que por sua vez envolve os conceitos de razão, proporção e escalas.

De forma geral, temos aqui caracterizadas as oficinas e para ilustrar o que foi descrito, apresentamos a seguir um trecho do relatório de uma das professoras em que ela narra uma das aulas:

“Nossa primeira aula deste mês foi no dia 19/10 devido ao feriado do dia 12/10 e vamos fazer reposição com dois sábados seguidos de aula. Neste dia começamos a aula fazendo um questionamento do gráfico da atividade 1 dos dados construído na aula anterior, o gráfico era de determinada face e tinha um intervalo de 10 em 10 jogadas, portanto o resultado era acumulado, estudamos o comportamento das colunas e fiz com que analisassem a tendência da altura ficar em torno de 0,16, apesar de ter oscilações, concluímos que se o número de jogadas fosse maior, haveria um equilíbrio também maior. Discutimos os gráficos dos dois grupos e começamos uma atividade que só envolvia frações, fiz uma introdução para saber o que cada um sabia sobre o tema e depois introduzi o conceito de fração, a maioria já tinha conhecimento do assunto e então fomos para os exercícios, surgiu dúvidas quanto as frações equivalentes e após os exercícios que consistia em pintar determinadas frações, pedi que analisassem o que tinham observado e pesquisassem durante a semana o conceito de frações equivalentes. Terminamos a aula com uma brincadeira chamada dinâmica dos pares e todos gostaram muito”. (Relatório – Outubro/2002 – Professora Daniela)

#### 2.2.4. *As Reuniões de Equipe*

Um dos aspectos fundamentais do *Projeto Férias de Matemática* é a existência de uma estrutura que visa acompanhar, de forma bastante próxima, todo o trabalho realizado através de um constante intercâmbio de idéias entre todos os envolvidos. Um dos principais componentes desta estrutura é a realização de encontros periódicos em que se reúnem o coordenador do projeto e todos os professores participantes para troca de idéias, avaliação e re-orientação do mesmo.

Esses encontros, que no contexto do projeto são chamados *Reuniões de Equipe*, acontecem quinzenalmente aos sábados, com duração de três a quatro horas. Neles são discutidos desde assuntos referentes à infra-estrutura do projeto como um todo (materiais de consumo, equipamentos e outros) até assuntos mais particulares de cada turma, seja relacionado aos alunos, às atividades ou ao trabalho do professor.

A primeira reunião de equipe de cada semestre é dedicada ao planejamento do mesmo. Este planejamento inclui principalmente: (i) a distribuição das turmas entre os professores; (ii) a escolha dos projetos a serem desenvolvidos em cada turma; (iii) e as datas de todas as reuniões de equipe a serem realizadas durante o semestre. Embora outros assuntos também sejam tratados de acordo com a necessidade do momento, estes três pontos mencionados são os mais importantes e também exaustivos pois exigem uma negociação cuidadosa, principalmente no que se refere à disponibilidade de horários, tendo em vista as condições de trabalho dos professores<sup>15</sup>.

No decorrer do semestre, as reuniões de equipe são destinadas especialmente ao acompanhamento das atividades nas oficinas. É o momento em que os professores relatam suas experiências no desenvolvimento das atividades com os alunos e trazem para discussão as questões que emergem no contexto da prática que são tomadas como ponto de partida para re-orientar as atividades do projeto visando aprimorar o trabalho e atender as necessidades.

---

<sup>15</sup> Neste sentido, uma das principais dificuldades é o fato de que, ao iniciar o ano letivo, os professores ainda não têm definido seus horários de aula; muitos ainda não assumiram aulas ou assumiram em outras escolas, o que dificulta bastante o trabalho dentro do projeto.

Finalmente, a avaliação do trabalho desenvolvido é realizada no final de cada semestre, momento em que a equipe se reúne para refletir sobre o que foi feito e, a partir daí, pontuar as questões a serem tratadas no planejamento do semestre seguinte.

Em nossa percepção, as reuniões de equipe constituem uma das mais importantes atividades do *Projeto Feira de Matemática*, pois garantem um espaço efetivo de troca de idéias e experiências, de socialização das dificuldades e sucessos, de reflexão e aprendizagem, tanto para professores como para pesquisadores.

### **2.2.5. Os Encontros de Grupos**

Além das reuniões de equipe, há no *Projeto Feira de Matemática*, outros espaços de trabalho em equipe: os *Encontros de Grupos*. Estes são destinados à discussão de assuntos específicos e para isto os participantes do projeto reúnem-se em pequenos grupos.

Ao longo do processo de implementação do *projeto*, vivenciamos diferentes momentos, caracterizados por necessidades e possibilidades específicas. Por esta razão, esses *encontros de grupos* podem ser caracterizados de acordo com os diferentes momentos do projeto de acordo com seus objetivos e participantes envolvidos: (i) encontros para discussão/reflexão da prática nas oficinas; (ii) encontros dedicados à preparação de atividades.

Na fase inicial da implementação do *Projeto Feira de Matemática*, especialmente no primeiro semestre do seu processo de implementação, os encontros de grupos eram destinados essencialmente à discussão e reflexão da prática nas oficinas. Naquele momento, o trabalho com os alunos nas oficinas, a partir das atividades propostas, constituía o grande desafio dos professores, implicando em novas práticas, novos papéis. Muitas dúvidas surgiram em relação às atividades propostas, quais eram seus objetivos e como poderiam ser trabalhadas.

Sendo assim, passei a me reunir com os professores, após as aulas, para refletirmos sobre as atividades realizadas, tratarmos das questões que emergiam da prática em sala de aula e planejarmos as aulas seguintes. Em cada encontro, nos reuníamos com dois ou três professores que estavam desenvolvendo as mesmas atividades nas oficinas, de maneira que, era possível discutir as questões e dificuldades mais específicas a cada turma e professor.

Esses encontros aconteceram semanalmente, durante todo o primeiro semestre do *Projeto Feira de Matemática* (2º semestre de 2002). A partir do segundo semestre do *projeto*, minhas intervenções foram diminuindo, principalmente em razão do meu ingresso no Programa de Pós-Graduação, e, uma vez que os professores já tinham uma certa familiaridade com as atividades desenvolvidas nas oficinas, esses encontros deixaram de acontecer.

Por outro lado, outras necessidades e prioridades foram surgindo, sendo a elaboração de projetos e atividades a principal delas. Sendo assim, os encontros de grupos para elaboração de novos projetos e atividades passaram a ser indispensáveis.

Inicialmente, foi proposto que os professores se reunissem em pequenos grupos, ou em duplas, para elaborar esse material. Contudo, essa não era uma tarefa simples, e as dificuldades sentidas por eles foram grandes. Com isto, os encontros para elaboração de material passaram a contar com a presença do coordenador do projeto, que orientava e auxiliava os professores na elaboração de atividades.

### **2.2.6. Elaboração de Relatórios**

Uma outra atividade que merece aqui ser destacada pela importância que teve no desenvolvimento do *projeto* foi a elaboração de relatórios. Como o *Projeto Feira de Matemática* é financiado pela FAPESP que fornece bolsa para os professores, eles têm que entregar anualmente um relatório do trabalho realizado. Prevendo a dificuldade que os professores teriam para fazer o relatório após um ano de trabalho, o coordenador estipulou, já no início do projeto, que cada professor entregasse a ele um relatório mensal, e assim, no final do primeiro ano de projeto, eles teriam registrado todo o conteúdo que deveria constar no relatório anual para a FAPESP.

Essa atividade causou certa ansiedade em muitos dos professores, uma vez que não era uma prática comum no trabalho deles. De fato, para elaborar os relatórios era necessário que, durante todo o trabalho no projeto, os professores fossem registrando os acontecimentos, as experiências, as dificuldades, enfim, os elementos que constituíam o trabalho deles no projeto. Para isso, a atenção voltada para esses elementos durante o trabalho, com o intuito de registrá-los, era essencial. Porém este não é um processo simples, trivial. Pelo contrário, entendemos que ele requer uma capacidade a ser adquirida

principalmente através do processo de desenvolvimento e aprendizagem a partir da própria prática.

Sendo assim, a elaboração desses relatórios exigiu uma dedicação especial dos professores, e em certo sentido, promoveu um progresso significativo para eles, já que, com o passar do tempo, essa tarefa foi se tornando mais simples e deixando de ser uma causa de ansiedade.

### **2.2.7. A Feira de Jogos**

Para encerrar as atividades do projeto no ano de 2003, foi realizada uma grande *Feira de Jogos Matemáticos*. Neste evento, que teve a participação dos outros professores da unidade escolar e também a presença da comunidade, foram expostos cerca de 100 jogos de 20 tipos diferentes, todos confeccionados pelos próprios alunos, participantes do projeto, sob a orientação dos professores.

O processo de preparação do evento começou com uma espécie de oficina sobre jogos matemáticos que aconteceu em uma reunião de equipe em que esteve presente. Fabiana, mestranda da Pós-Graduação em Educação da Unicamp, que desenvolvia um trabalho sobre jogos no ensino de Matemática. Nesta oportunidade, ela falou sobre o papel dos jogos no ensino de Matemática, destacando as diferenças entre os jogos de treinamento e os de estratégia. Além disso, ela apresentou alguns jogos para que os professores pudessem explorá-los ali mesmo e a seguir, foi feita uma discussão sobre as possibilidades de abordagem de conteúdos matemáticos a partir deles e como isto poderia ser feito.

A próxima etapa de preparação da Feira de Jogos, foi a confecção dos jogos. Sendo assim, cada professor escolheu um jogo para cada uma de suas turmas e, nas oficinas do projeto, o trabalho com os alunos foi dedicado à confecção destes jogos.

Finalmente, no dia da Feira de Jogos, que foi aberta à comunidade, os alunos atuaram como monitores, expondo os jogos aos visitantes e jogando com eles.

Com a realização deste evento, hoje o laboratório possui um acervo de jogos, que fica disponível para ser utilizado tanto nas oficinas do *Projeto Feira de Matemática* como nas aulas regulares, servindo de recurso pedagógico para o ensino de Matemática.

## CAPÍTULO 3

### *Colaboração e Desenvolvimento Profissional de Professores*

Neste capítulo, nos propomos a apresentar nossos estudos e reflexões sobre algumas das principais discussões, presentes na literatura, referentes à colaboração e o desenvolvimento profissional de professores.

Com o objetivo de contextualizarmos e melhor compreender o tema abordado nesta pesquisa, inicialmente traçamos um esboço da trajetória das pesquisas sobre formação de professores ao longo da história. Neste percurso, percebemos mudanças na visão de formação docente, que da idéia de treinamento passa a perspectivar o desenvolvimento profissional e a colaboração se evidencia como uma importante tendência na pesquisa em formação de professores.

A seguir, discutimos sobre a noção de desenvolvimento profissional docente, considerando as concepções de alguns autores, para então explicitar a forma como concebemos este conceito no presente trabalho. Também abordamos questões referentes à relação entre formação e desenvolvimento profissional, bem como a formação do professor de Matemática e sua importância nos processos de desenvolvimento profissional.

Finalmente, abordamos a questão da colaboração e o desenvolvimento profissional do professor. Nesta abordagem, procuramos mostrar os diversos termos e definições encontradas na literatura, bem como as características comuns relacionadas a esse conceito e suas potencialidades para o desenvolvimento profissional docente. Consideramos ainda, as dificuldades e dilemas enfrentados pelos processos colaborativos.

### ***3.1. Conhecendo a trajetória das pesquisas sobre formação de professores***

O estudo das tendências de pesquisas referentes ao tema *formação de professores*, permite-nos perceber que os programas de formação docente, bem como as pesquisas sobre o ensino e suas aplicações nos programas de formação inicial e continuada de professores, acompanham as concepções teóricas e sóciopolíticas de cada época. Neste sentido são notáveis as influências do conhecimento disponível e das concepções sobre ensino e aprendizagem; particularmente sobre a formação do professor de Matemática, as concepções de Matemática, ensino e aprendizagem dessa disciplina são notavelmente importantes. Com o objetivo de evidenciar estes aspectos e compreendermos como as idéias de colaboração e desenvolvimento profissional foram inseridas no contexto da formação docente, passamos agora a apresentar uma síntese do estudo realizado nesta perspectiva.

No Brasil, os cursos específicos de formação de professores para o ensino secundário foram estabelecidos somente a partir de 1934, com a criação da Universidade de São Paulo (USP). Até então, com relação à Matemática, os profissionais que lecionavam esta disciplina eram, na maioria, engenheiros. Contudo, desde o primeiro momento em que se cria um curso específico para formação de professores, há uma nítida separação entre conteúdo específico e formação pedagógica, uma vez que, o curso de Matemática voltado à formação de professores era estruturado em duas partes: uma era destinada ao estudo aprofundado de Matemática, realizada na FFCL<sup>1</sup>; a outra, desenvolvida no Instituto de Educação, tinha como objetivo formar pedagogicamente o futuro professor.

Além disso, durante muito tempo o enfoque do curso, baseava-se na transmissão do conhecimento científico voltando-se, principalmente, para a formação de pesquisadores em Matemática e, num segundo plano, para a formação de professores de Matemática. Este modelo de formação reflete a idéia de que ensinar Matemática compreende simplesmente na exposição de seus conteúdos, regras, fórmulas, teoremas etc, portanto, para exercer tal atividade basta o professor ter domínio pleno do conhecimento matemático e saber as principais técnicas ou métodos de transmissão.

A partir de 1950, a Educação Matemática brasileira passou por um intenso período de mobilização devido à realização dos cinco *Congressos Brasileiros de Ensino de Matemática* (1955,

---

<sup>1</sup> FFCL - Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras.



1957, 1959, 1961 e 1966) em que se verificou o engajamento de um grande número de matemáticos e professores no movimento internacional de reformulação e modernização do currículo matemático escolar, que ficou conhecido como o *Movimento da Matemática Moderna*. Este movimento propunha unificar os três campos da Matemática e dava ênfase aos aspectos estruturais e lógicos da Matemática. Dentro dessa proposta, enfatizava-se a apreensão da estrutura subjacente, a qual, acreditava-se, capacitaria o aluno a aplicar essas formas estruturais de pensamento inteligente aos mais variados domínios, dentro e fora da Matemática (FIORENTINI, 1995).

No período que vai desde o final da década de 1960 até o final da década de 70 verifica-se no panorama nacional o tecnicismo pedagógico. Trata-se da tendência pedagógica, de origem norte-americana, que pretendia otimizar os resultados da escola e torná-la “eficiente” e “funcional” (FIORENTINI, 1995). Segundo Ferreira (2003), nessa época, a intenção dos cursos de formação de professores “era profissionalizar no menor espaço de tempo possível, ‘treinando’ os profissionais para as demandas do mercado” (p. 16). Foram criados ainda, em 1971, os cursos de Licenciatura Curta para formação de professores de Ciências para lecionar no primeiro grau. Esse curso formaria professores de Ciências que também seriam habilitados para lecionar Matemática, Física e Biologia.

As pesquisas sobre formação de professores de Matemática começaram a surgir a partir da segunda metade da década de 1970, época em que predominava, nas pesquisas educacionais, o paradigma *processo-produto*. Tais pesquisas, tinham como preocupação central buscar generalizações e prescrições com as quais fosse possível estruturar os cursos de formação de professores de forma a garantir resultados positivos quanto à aprendizagem dos alunos (Mizukami, 2003).

Com referências teórico-metodológicas da psicologia, e, mais especificamente, das perspectivas comportamentalista, experimental e funcional, tais investigações buscavam estabelecer relações entre variáveis dos alunos, dos professores, dos contextos e dos resultados da ação educativa.

Supunha-se que o conhecimento aprofundado sobre as relações entre o que os professores fazem em sala de aula e os resultados de aprendizagem de seus alunos pudessem conduzir a uma melhoria no ensino. Sendo assim, buscava-se identificar essas relações para que, a partir delas, fossem desenvolvidas estratégias eficientes de treinamento e diagnósticos que comparavam a influência de características do professor sobre o desempenho do aluno. Dentro desse contexto, estão também as pesquisas que procuram

identificar o melhor método de ensino em termos de aprendizagem dos alunos (MIZUKAMI, 2003).

De acordo com o levantamento de pesquisas apresentado por Ferreira et al (2000), os temas dos trabalhos acadêmicos sobre formação de professores de Matemática (dissertações de mestrado) dessa época podem ser classificados em três categorias:

- Estudos diagnósticos dos cursos de licenciatura;
- Estudos comparativos acerca das influências de determinadas características do professor sobre o desempenho dos alunos;
- Estudos avaliativos acerca da eficiência de propostas de treinamento dos professores.

Já na década de 1980, verifica-se o desenvolvimento de pesquisas focalizando o “pensamento do professor”, que é entendido como suas crenças, percepções, concepções, valores, relacionamento entre idéias, construção de significados. Na tentativa de superar os limites do paradigma do *processo-produto*, tais pesquisas, passaram a considerar aspectos até então não contemplados pela tradição vigente, no que se refere ao trabalho docente, “são estudos que consideram a importância das crenças e das teorias pessoais dos professores como base para suas práticas de sala de aula e para tomada de decisões curriculares” (Mizukami, 2003, p. 206).

Percebe-se, em tais pesquisas, uma nova tendência que reflete a mudança de paradigmas na pesquisa educacional (nacional e internacionalmente): do paradigma *processo-produto* para o “pensamento do professor”.

Segundo Ferreira (2003a), embora ainda focalizando o treinamento/formação de professores de Matemática, as pesquisas passaram a abordar novas temáticas, como as concepções/percepções e a prática pedagógica dos professores de Matemática e também suas atitudes diante das novas tecnologias. Conforme destaca a autora, tais estudos passam a considerar a influência do contexto, a habilidade/competência do professor em elaborar projetos, as diferentes experiências vividas pelos professores no ensino da Matemática, o conhecimento dos licenciandos, a opinião dos professores e futuros professores sobre dificuldades vividas na elaboração das propostas metodológicas.

Seguindo ainda essa tendência, no início da década de 1990, as pesquisas se voltam ainda para as percepções dos professores sobre sua própria formação. Conforme mostra o estudo de Ferreira et al. (2000), as pesquisas que abordam temas como representações,

visões, percepções, crenças, concepções, reflexões dos professores acerca de seu próprio processo de formação, caracterizam a tendência no panorama nacional.

As análises sobre essas pesquisas indicam que as abordagens teóricas e metodológicas variam: estudos de caso de características descritivo-analíticas, com ou sem tratamento estatístico, fenomenológico-hermenêuticas, crítico-dialéticas, pesquisa participante, histórico-descritiva, entre outras. Com relação à metodologia, verifica-se também a diversidade de instrumentos utilizados: questionário, entrevistas (nas quais os professores narravam suas histórias acadêmico-profissionais) e a reflexão sobre a própria prática e da práxis do professor. A preocupação com os programas de formação de professores persiste, porém com o objetivo de identificar problemas e obstáculos e avaliar programas institucionais. Além disso,

Alguns trabalhos ainda discutem as conseqüências de determinadas teorias nos cursos de formação de professores, outros procuram descrever o processo de formação, apresentando estudos de casos de cursos de magistério e licenciaturas, levantando materiais de referência utilizados na formação, traçando o perfil desses profissionais e propondo sugestões de trabalhos alternativos. Enquanto isso, alguns desenvolvem, dentro de propostas de pesquisa-ação, uma construção coletiva de conhecimento, currículo e atividades (FERREIRA, 2003a, p. 31).

Vale ressaltar uma importante observação da autora: as pesquisas demonstram uma preocupação especial em relação aos cursos de formação de professores desde a década de 1980, adentrando a década de 1990 com muito vigor e destacando especialmente o interesse pelas disciplinas como prática de ensino, estágio supervisionado e outras dessa natureza. Mas o que vai mudando de uma tendência para outra é a perspectiva, que passa a ser a dos professores ou licenciandos.

Como resultado, percebe-se uma insatisfação geral em relação aos cursos de licenciatura em Matemática, pois os estudos mostram deficiências nos processos de formação inicial e apresentam alguma perspectiva para sua melhoria. A reflexão, o trabalho colaborativo e uma relação mais equilibrada e harmoniosa entre teoria e prática são indicados como elementos-chave para as mudanças que se mostram necessárias.

Dentro desse contexto, diversos projetos coletivos e de parcerias professor-pesquisador, têm sido desenvolvidos (Passos, 1997; Garrido, Pimenta e Moura, 2000; Cancian, 2001; Mizukami, 2003; Ferreira, 2003). Neles busca-se acompanhar e compreender o *processo de formação* vivenciado por grupos que trabalham de maneira coletiva e colaborativa.

Esses projetos apontam o trabalho colaborativo como uma forte tendência na pesquisa em formação de professores.

A nosso ver, é fundamentalmente importante perceber que a idéia de formação docente que sustenta essa nova tendência é vista

segundo o modelo reflexivo e artístico, tendo por base a concepção construtivista da realidade com a qual o professor se defronta, entendendo que ele constrói seu conhecimento profissional de forma idiossincrática e processual, incorporando e transcendendo o conhecimento advindo da racionalidade técnica (MIZUKAMI, 2003, p.15).

Em outras palavras, entende-se que a formação docente não se reduz simplesmente à obtenção (ou atualização, no caso de cursos de formação continuada) de conhecimentos teóricos científicos, pedagógicos e didáticos para posterior aplicação no domínio da prática. A formação deve contemplar também o desenvolvimento de uma prática reflexiva competente através de uma aprendizagem dada por meio de situações práticas, que contemplem o contexto mais amplo em que as práticas educativas estão inseridas, em especial dentro da escola, transformando-se na possibilidade de criar espaços de participação, reflexão e formação.

Sendo assim, a formação docente é concebida de forma mais ampla, como um processo, e a formação inicial, básica, passa a ser vista como apenas um dos momentos desse processo formativo, embora ocupe um lugar muito importante. É a partir dessa concepção que se insere a questão do desenvolvimento profissional de professores como uma perspectiva da formação docente. A seguir, passaremos a discutir esta questão a partir do diálogo com a literatura, para então, explicitar como estamos concebendo o desenvolvimento profissional neste trabalho.

### ***3.2. Desenvolvimento Profissional de Professores***

Com base na revisão apresentada na seção anterior, percebemos que a noção de formação de professores tem sido concebida de diferentes modos ao longo do tempo, envolvendo desde a idéia de treinamento até as concepções atuais de um processo mais

amplo e contínuo. Contudo, o processo de aprendizagem da docência vivido pelo professor é ainda mais amplo e complexo; envolve a formação inicial e continuada e vai além, relacionando-se também com as experiências enquanto professor e aluno; acontece não apenas por meio de cursos e seminários, mas também no próprio contexto de trabalho, na interação com alunos e com os colegas, ou mesmo de forma mais individual através de leituras e reflexões. Todo este processo diz respeito ao que, em nossa visão, constitui o *desenvolvimento profissional do professor*. Embora haja na literatura uma diversidade de abordagens sobre esse conceito, podemos perceber a existência de um conjunto de idéias centrais que permeiam as diversas abordagens.

Dentre as idéias comuns às várias abordagens, consideramos algumas delas particularmente fundamentais, as quais, em nossa concepção, constituem os pilares do conceito de desenvolvimento profissional. A principal delas é a idéia de *continuidade*. Esta caracteriza o desenvolvimento profissional do professor não como um processo que se concretiza numa etapa estanque, num momento específico, seja de formação inicial ou continuada, mas como um processo contínuo que inclui estes momentos e vai além, envolvendo também as experiências pessoais, as experiências como aluno, as da prática profissional e do cotidiano, desde que haja um movimento de reflexão e busca, por parte do professor, em estar aprimorando seus conhecimentos e práticas.

Neste sentido, adotamos a idéia de Garcia (1995) ao sugerir que, “(...) mais do que aos termos aperfeiçoamento, reciclagem, formação em serviço, formação permanente, convém prestar uma atenção especial ao conceito de desenvolvimento profissional dos professores”, pois para ele, este é o “que melhor se adapta à concepção atual do professor como profissional do ensino” (p.55), uma vez que a noção de desenvolvimento tem uma conotação de evolução e continuidade que parece superar a justaposição entre a formação inicial e aperfeiçoamento. Além disso, na sua perspectiva, o desenvolvimento profissional dos professores pressupõe a valorização dos aspectos contextuais, organizativos e orientados para a mudança.

Corroborando esta idéia, Imbernón (1994) entende que o desenvolvimento profissional inclui a formação do professor (tanto inicial como permanente) entendida como um processo dinâmico e evolutivo da profissão e função docente, uma atitude de constante aprendizagem por parte dos professores.

Portanto, entendemos que a idéia de continuidade e de movimento são pertinentes ao conceito de desenvolvimento profissional de professores, pois assumimos que este constitui um processo amplo, complexo e evolutivo de aprendizagem da atividade docente que não se

restringe apenas à formação inicial ou continuada, nem tampouco se limita às experiências práticas, antes envolve todas essas dimensões do processo formativo da docência.

Por sua vez, Poletini (1999) ressalta que “o desenvolvimento profissional não deve e não pode ser visto de forma desvinculada ao desenvolvimento pessoal” (p. 257) uma vez que esse conceito está diretamente ligado à noção de formação que leva em conta as experiências anteriores, durante e posteriores à formação inicial. De fato, ao analisarmos nossa história de vida, percebemos que incidentes em nossa trajetória aliados aos nossos interesses, às nossas percepções e valores, podem indicar razões para mudanças em nossa vida profissional bem como influenciam muitas de nossas decisões para resistir a mudanças. Sob esta perspectiva, o estudo sobre o desenvolvimento profissional do professor, deve considerar as vivências, as características e interesses pessoais do professor.

A mesma autora destaca ainda a importância da análise do próprio professor sobre suas experiências e afirma que a maneira como a reflexão sobre as experiências passadas e presentes se realiza desempenha um papel fundamental para o desenvolvimento profissional do professor, pois ela tem relação com as percepções e tomada de consciência do que ocorre consigo.

Essa tomada de consciência está ligada ao conceito de “professor pesquisador” ou “professor reflexivo”. Este é entendido como o professor que está sempre buscando interpretar o que ocorre na sua sala de aula e no seu ambiente profissional, no sentido de identificar as relações entre o currículo existente, suas ações e a aprendizagem dos alunos, estando à procura de novas maneiras de lecionar um assunto, o que não se limita à implementação de uma inovação ou metodologia, mas um processo em que o professor presta mais atenção às estratégias de solução adotadas pelos alunos e às razões dadas por eles para a utilização de tais estratégias (POLETTINI, 1999).

Este esforço do professor para se aproximar do aluno, perceber suas estratégias de soluções, compreender a sua dificuldade, enfim, entender o seu processo de construção de conhecimento, ajudando-o a articular o seu *conhecimento-na-ação* com o saber escolar é, segundo Schön (1995), uma das formas de *reflexão-na-ação*, e para nós, constitui um elemento sobremaneira importante ao desenvolvimento profissional do professor.

Vale considerar ainda, outra dimensão da *reflexão-na-ação*: as emoções cognitivas que se relacionam com a confusão e a incerteza. Entendemos que o professor reflexivo deve valorizar, a confusão cognitiva do aluno bem como sua própria confusão. “Ele deve ser capaz de aprender com seus próprios erros sem se constranger” (MIZUKAMI, 2003, p. 17).

Neste caso, o sucesso do professor dependerá de sua capacidade de trabalhar com a incerteza, de manejar esta complexidade e resolver problemas práticos, integrando com habilidade e criatividade o conhecimento técnico.

Além da *reflexão-na-ação*, talvez até mais importante seja a *reflexão-sobre-a-ação*. Esta ocorre posteriormente à ação e constitui o momento em que o professor vai articular a situação vivenciada, sua problemática, suas ações e reflexões durante a ação buscando compreendê-las e, a partir daí, estabelecer novas metas, escolher diferentes caminhos, rever seus conhecimentos docentes complementando-os, modificando-os ou mesmo confirmando-os com base em teorias, em suas experiências e em suas próprias convicções, dentro de um determinado contexto. Desta maneira, entendemos que o professor estará produzindo conhecimento a partir de sua própria prática ao mesmo tempo em a aperfeiçoa .

Em nossa concepção, todo esse intrincado processo, por sua vez, promove o desenvolvimento profissional docente, uma vez que possibilita ao professor aprender com sua própria prática ao articular seus conhecimentos e experiências. Além disto, acreditamos que esses processos de reflexão podem ser considerados consequência de desenvolvimento profissional do professor, pois refletem uma capacidade que, a nosso ver, não se adquire de uma hora para outra através da simples aceitação passiva, mas pelo contrário, é fruto de aprendizagem e desenvolvimento.

Mas, o que vem a ser esse processo de desenvolvimento? Para buscar compreensões a este respeito, vamos nos apoiar no conceito de desenvolvimento segundo a teoria histórico-cultural de Vygotsky, uma vez que, entendemos ser de grande relevância para o tema em questão e pode nos ajudar a compreender melhor importantes aspectos do processo de desenvolvimento profissional.

### **3.2.1. *Buscando compreensões sobre o conceito de Desenvolvimento***

O desenvolvimento humano, o aprendizado e suas relações são temas centrais na obra de Vygotsky. Este autor “busca compreender a origem e o desenvolvimento dos processos psicológicos ao longo da história da espécie humana e da história individual” (OLIVEIRA, 1995). Por enfatizar o processo de desenvolvimento, a abordagem utilizada por este autor é chamada *abordagem genética*, que se refere ao processo de construção dos fenômenos psicológicos ao longo do desenvolvimento humano.

Segundo Oliveira (1995), diferentemente de outros psicólogos, como Piaget e Wallon, Vygotsky não chegou a formular uma concepção estruturada do desenvolvimento humano, não nos oferece uma interpretação completa do percurso psicológico do ser humano, desde o nascimento até a idade adulta, mas oferece-nos reflexões e dados de pesquisa sobre vários aspectos desse processo.

Cabe observarmos ainda o fato de que, Vygotsky formulou seu conceito de desenvolvimento a partir de seus estudos sobre o processo de desenvolvimento da criança, e em nenhum momento se referiu a questões concernentes à formação de professores ou de desenvolvimento profissional docente. No entanto, entendemos que o seu conceito de *desenvolvimento* nos permite compreender importantes aspectos do desenvolvimento humano de forma geral e, em particular, do desenvolvimento profissional docente, especialmente no contexto específico desta investigação.

Dentre as preocupações com a questão do desenvolvimento, encontramos na obra de Vygotsky uma ênfase especial sobre a importância dos processos de aprendizado. Segundo ele, desde o nascimento da criança, o aprendizado está relacionado ao desenvolvimento e é “um aspecto necessário e universal do processo de desenvolvimento das funções psicológicas culturalmente organizadas e especificamente humanas” (VYGOTSKY, 1991).

Vale ressaltarmos o significado de aprendizado aqui utilizado. O aprendizado (ou aprendizagem) é entendido como o processo pelo qual o indivíduo adquire informações, habilidades, atitudes, valores etc, a partir de seu contato com a realidade, o meio ambiente, as outras pessoas. Oliveira (1995) destaca ainda que, em Vygotsky, a ideia de aprendizado inclui a interdependência dos indivíduos envolvidos no processo justamente por sua ênfase nos processos sócio-históricos. Sendo assim, embora seja um processo interno ao indivíduo, o aprendizado pressupõe sempre a relação com o outro dentro de um contexto sócio-cultural, constituído ao longo da história.

A aquisição da linguagem pela criança é um dos exemplos citado por Vygotsky que, segundo ele, pode ser um paradigma para a questão da relação entre aprendizado e desenvolvimento e ilustra uma lei geral do desenvolvimento das funções mentais superiores<sup>2</sup>. Conforme indica o autor, “a linguagem surge inicialmente como um meio de comunicação entre a criança e as pessoas em seu ambiente. Somente depois, quando da conversação em fala interior, ela vem organizar o pensamento da criança, ou seja, torna-se

---

<sup>2</sup> Segundo a teoria de Vygotsky, as Funções Mentais Superiores são os mecanismos psicológicos mais sofisticados, mais complexos, que são típicos do ser humano e que envolvem o controle consciente do comportamento, a ação intencional e a liberdade do indivíduo em relação às características do momento e do espaço presentes. Tais funções não são inatas, mas sim, frutos de um processo de desenvolvimento.



uma função mental interna” (Vygotsky, 1991). Portanto, através das suas interações com as pessoas no seu ambiente a criança desenvolve a fala interior e o pensamento reflexivo.

Para Oliveira (1995), essa importância, dada por Vygotsky, ao papel do outro social no desenvolvimento dos indivíduos fez com que ele formulasse um conceito específico de sua teoria, o qual relaciona os processos de aprendizado e desenvolvimento: trata-se do conceito de **Zona de Desenvolvimento Proximal** (ZDP).

Segundo ele, para se estabelecer as relações reais entre o processo de desenvolvimento e aprendizado deve-se determinar pelo menos dois níveis de desenvolvimento: o primeiro é o *nível de desenvolvimento real*, isto é, o nível de desenvolvimento das funções mentais que se estabeleceram como resultados de certos ciclos de desenvolvimento já completados, já consolidados; o segundo é o *nível de desenvolvimento potencial*, ou seja, a capacidade de desempenhar tarefas com a ajuda de outros.

A partir do estabelecimento desses dois níveis de desenvolvimento, Vygotsky define o conceito de **Zona de Desenvolvimento Proximal** como “a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes” (VYGOTSKY, 1991, p.97).

Podemos dizer então que a ZDP define aquelas funções que a criança é potencialmente capaz de realizar, ou seja, as funções que estão em processo de amadurecimento, que ainda não foram consolidadas no seu nível de desenvolvimento real mas que estão num estado embrionário. Portanto, enquanto o nível de desenvolvimento real caracteriza o desenvolvimento mental retrospectivamente, a ZDP caracteriza o desenvolvimento mental *prospectivamente*, permitindo então que a interação com o outro possibilite a realização de funções ainda não consolidadas, ou seja, a ZDP define uma *zona de possibilidades*.

A partir daí, Vygotsky (1991, p.101) propõe que “um aspecto essencial do aprendizado é o fato de ele *criar* a zona de desenvolvimento proximal; ou seja, o aprendizado desperta vários processos internos de desenvolvimento que são capazes de operar somente quando a criança interage com pessoas em seu ambiente e quando em cooperação com seus companheiros”.

Portanto, a “idéia de nível de desenvolvimento potencial identifica um momento do desenvolvimento que caracteriza não as etapas já alcançadas, já consolidadas, mas etapas posteriores, nas quais a interferência de outras pessoas afeta significativamente o resultado

da ação individual” (OLIVEIRA, 1995). É por isso que Vygotsky (1991) afirma ser o aprendizado o responsável por criar a zona de desenvolvimento proximal, pois, ao se dar na interação com o outro, “põe em movimento vários processos de desenvolvimento” (p. 101) que, sem a ajuda externa, não aconteceriam.

Sendo assim, o aspecto coletivo e contextual (sócio-cultural) se mostra essencial nos processos de desenvolvimento. Por outro lado, aprendizagem e desenvolvimento constituem processos internos, dados por um movimento dinâmico e dialético através das interações entre o interno e o externo, e que, como afirma Vygotsky (1991), “uma vez internalizados, esses processos tornam-se parte das aquisições do desenvolvimento independente da criança” (p. 101). É por esta razão que, embora constituídos em interdependência com os outros num determinado contexto, tais processos resultam em significados próprios de cada indivíduo, muitas vezes diferentes de uma pessoa para a outra.

Neste sentido, concordamos com Smolka e Góes (1993) ao afirmarem que “o desenvolvimento envolve processos, que se constituem mutuamente, de imersão na cultura e emergência da individualidade”, portanto, nesses processos “o sujeito se faz como ser diferenciado do outro, mas formado na relação com o outro: singular, mas constituído socialmente, e, por isso mesmo, numa composição individual mas não homogênea” (p.10).

Em síntese, segundo a teoria de Vygotsky, entendemos *desenvolvimento* como um processo interno, intimamente ligado ao contexto sócio-cultural em que a pessoa está inserida e que é possibilitado e estimulado pelo aprendizado. Um processo que ocorre num movimento dialético entre o interior e o exterior através das interações com o outro social e com o meio.

### ***3.2.2. Constituindo uma visão de Desenvolvimento Profissional***

É com base neste entendimento de desenvolvimento, envolvendo os aspectos aqui abordados (o aprendizado, as interações sócio-culturais e suas relações com o desenvolvimento) que estamos concebendo o conceito de desenvolvimento profissional de professores como um processo contínuo, e portanto não constituído por etapas estanques; intimamente relacionado ao contexto no qual o professor está inserido; um processo possibilitado e estimulado pela aprendizagem e que resulta em novas aprendizagens, e portanto, relaciona-se com os processos de formação; ocorre através das interações

interpessoais dentro de um contexto. Neste processo, ao internalizar as experiências, conhecimentos, práticas etc, fornecidos pelas interações sócio-culturais, o indivíduo os reconstrói internamente de acordo com suas próprias experiências, seu aprendizado e suas concepções construídas ao longo do tempo.

Tendo abordado o conceito de desenvolvimento profissional como ele está sendo concebido neste estudo, a seguir passamos a falar sobre alguns de seus aspectos que particularmente nos interessam nesta pesquisa.

### ***3.3. Formação e Desenvolvimento Profissional***

Nas discussões sobre o processo de formação docente, freqüentemente os termos formação (inicial e continuada) e desenvolvimento profissional se entrelaçam. Considerando este fato e, principalmente, a importância que atribuímos ao papel da formação no processo de desenvolvimento profissional, queremos abordar algumas de suas relações.

Ao discutir sobre desenvolvimento profissional como uma idéia na qual a capacitação do professor para exercício da sua atividade profissional constitui um processo que envolve múltiplas etapas, Ponte (1998) argumenta sobre suas concepções acerca das diferenças entre *formação* e *desenvolvimento* profissional.

Segundo ele, pode-se indicar diversos contrastes entre as lógicas da formação e do desenvolvimento profissional. Primeiramente ele entende que, a formação está muito associada à idéia de “freqüentar” cursos, enquanto que o desenvolvimento profissional ocorre através de múltiplas formas, incluindo cursos mas também outras atividades como projetos, trocas de experiências, leituras, reflexões etc. Em segundo lugar, Ponte caracteriza a formação como um movimento essencialmente de fora para dentro, ou seja, um processo em que o professor deve simplesmente assimilar conhecimentos e informações que lhe são transmitidos, ao passo que o desenvolvimento profissional é caracterizado como um movimento de dentro para fora, cabendo ao professor decidir sobre as questões que quer considerar, os projetos que quer empreender e o modo como os quer executar. Como um outro aspecto, o autor entende que, na formação atende-se principalmente àquilo em que o professor é carente e no desenvolvimento profissional dá-se especial atenção às suas potencialidades. Em quarto lugar, a formação tende a ser vista de modo compartimentado,

por assuntos ou por disciplinas, enquanto o desenvolvimento profissional implica o professor como um todo nos seus aspectos cognitivos, afetivos e relacionais. Finalmente, sobre a tradicional dicotomia entre teoria e prática, Ponte afirma que a formação parte invariavelmente da teoria, enquanto que o desenvolvimento profissional tende a considerar a teoria e a prática de forma interligada.

Sobre esses contrastes, indicados pelo autor, entendemos que não necessariamente se aplicam à relação entre formação e desenvolvimento profissional, pois, da forma como foram apresentados, sugerem que esses conceitos sejam identificados como dois modelos diferentes e contraditórios de formação docente, enquanto que, em nossa concepção, não é exatamente isso que acontece. Para nós, ao ser concebida de forma mais ampla, segundo um modelo reflexivo, a formação é parte indispensável do desenvolvimento profissional, e deve ser entendida segundo a mesma “lógica”, indicada pelo autor, como sendo do desenvolvimento profissional.

Por outro lado, apesar de pontuar esses contrastes entre formação e desenvolvimento profissional, Ponte (1998) faz uma ressalva afirmando que “na realidade, não há qualquer incompatibilidade entre as idéias de formação e de desenvolvimento profissional”, pois a formação pode ser encarada de modo mais amplo do que é habitualmente, não sendo, necessariamente, subordinada a uma lógica de transmissão de um conjunto de conhecimentos e perspectivada de modo a promover o desenvolvimento profissional do professor. Neste sentido, concordamos com o autor, principalmente por entendermos que a formação pode estimular o desenvolvimento profissional do professor.

Corroborando essas idéias, Nóvoa (1995) afirma que a “formação não se constrói por acumulação (de cursos, de conhecimentos ou de técnicas), mas sim através de um trabalho de reflexividade crítica sobre as práticas e de (re)construção permanente de uma identidade pessoal” (p. 25). Vista dessa maneira, a formação pode estimular o desenvolvimento profissional do professor ao possibilitar que ele desenvolva uma prática reflexiva assumindo a responsabilidade do seu próprio desenvolvimento profissional.

Nesta perspectiva, entendemos que a formação é capaz de proporcionar um bom suporte na preparação dos professores para atuar na profissão e concordamos com Imbernón (2000) que o papel da formação inicial é o de fornecer as bases para a construção de um conhecimento pedagógico especializado pois é o momento em que se inicia a socialização profissional e a assunção de princípios e regras práticas.

### 3.3.1. Sobre a Formação do Professor de Matemática

Ao entendermos que a formação assume um papel de suma importância na preparação para a atuação profissional do professor e para o seu desenvolvimento profissional, consideramos também que a formação na área específica do professor é indiscutivelmente fundamental.

Sobre este aspecto, Shulman (1986, 1987), discute sobre os diferentes tipos de conhecimentos que sustentam a atividade docente: conhecimento de conteúdo específico, conhecimento pedagógico geral e conhecimento pedagógico do conteúdo. Além disso, ao analisar as pesquisas sobre o pensamento do professor, o autor adverte sobre a necessidade de as pesquisas contemplarem os conteúdos das áreas específicas a fim de se conhecer melhor os processos de construção dos diferentes tipos de conhecimento dos professores e de seu raciocínio pedagógico.

O conhecimento de conteúdo específico compreende os “conceitos básicos de uma área de conhecimento, que implica a compreensão de formas de pensar e entender a construção de conhecimento de uma disciplina específica, assim como sua estrutura” (p. 67). Por sua vez, o conhecimento pedagógico geral inclui conhecimentos de objetivos, metas e propósitos educacionais; de ensino e aprendizagem; de interação com os alunos e gestão da classe; de estratégias instrucionais; de conhecimento curricular.

Já o conhecimento pedagógico do conteúdo, segundo Wilson *et al* (1987, apud Mizukami et al., 2002), é influenciado tanto pelo conhecimento específico da disciplina como pelo conhecimento pedagógico geral; “ele emerge e cresce quando os professores transformam seu conhecimento de conteúdo específico, tendo em vista os propósitos do ensino” (p. 68). Esse tipo de conhecimento inclui as representações mais úteis sobre os tópicos ensinados de uma área específica, as analogias mais significantes, ilustrações, exemplos, demonstrações etc. Também deve contemplar a compreensão do que torna mais fácil ou mais difícil a aprendizagem de determinado tópico.

Concernente à Educação Matemática, as pesquisas indicam que o modo como o professor interpreta e implementa o currículo em sala de aula depende de suas crenças e conhecimentos relativos à Matemática, que por sua vez, parecem ser fortemente influenciados por suas experiências prévias enquanto estudantes (POLETTINI, 1999).

Neste sentido, D'Ambrósio (1993) discute sobre as características desejadas em um professor de Matemática e defende que a formação do professor de Matemática com uma nova visão do que vem a ser o ensino dessa disciplina, é o objetivo a ser atingido pelos programas de formação de professores.

A primeira característica apresentada pela autora é referente à visão do que vem a ser a Matemática. Segundo ela, é necessário que os professores compreendam a Matemática como uma disciplina de investigação: uma disciplina em que o avanço se dá como consequência do processo de investigação e resolução de problemas. Essa visão contraria aquela em que a Matemática é uma disciplina de resultados precisos e procedimentos infalíveis, cujos elementos fundamentais são as operações aritméticas, procedimentos algébricos, definições e teoremas geométricos. Sendo assim, ela adverte que o grande desafio da Educação Matemática é determinar como traduzir essa visão para o ensino.

Uma segunda característica é a visão do que constitui a atividade matemática. Com base na construção social do conhecimento matemático, a atividade do matemático se caracteriza menos pelo acúmulo de informações e mais pela ação de fazer Matemática. Deste modo, o objetivo do ensino de Matemática deve ser proporcionar aos alunos legítimas experiências matemáticas, ou seja, experiências semelhantes às dos matemáticos. Essas experiências devem se caracterizar pela identificação e solução dos problemas, bem como a negociação entre os alunos sobre a legitimidade das soluções propostas. Com a habilidade do professor, este processo possibilita que os alunos conheçam o processo de construção do conhecimento matemático e compreendam a natureza desse conhecimento.

A visão do que constitui a aprendizagem matemática também é considerada pela autora. Sobre este aspecto, ela enfatiza a importância da compreensão, por parte dos professores, sobre o processo de construção do conhecimento matemático, uma vez que este substitui a noção do aluno como recipiente passivo de fatos e idéias.

Não menos importante, destaca-se ainda a visão do que constitui um ambiente propício à aprendizagem matemática, sendo este caracterizado como um ambiente em que os alunos propõem, exploram e investigam problemas matemáticos. Neste ambiente, a curiosidade e o desafio servem de motivação intrínseca aos alunos, sendo necessário para isso, modificar a dinâmica da aula, de modo que os grupos de trabalho tornam-se necessários, simulando uma comunidade de pesquisa matemática. Neste caso, o professor deixa de ser a autoridade do saber e passa a ser um membro do grupo de trabalho. Cabe ressaltar que tal ambiente deve encorajar os alunos a propor soluções, explorar possibilidades, levantar hipóteses, justificar seu raciocínio e validar suas próprias conclusões.

De fato, acreditamos que essas características sejam indispensáveis aos professores de Matemática e, além disso, entendemos que a formação do professor de Matemática com tais características, contribui positivamente estimulando o seu desenvolvimento profissional, pois, em nosso ponto de vista, necessariamente exige o desenvolvimento de uma prática reflexiva do professor de Matemática.

### ***3.4. Colaboração e Desenvolvimento Profissional***

Como temos discutido na seção anterior, a formação constitui um elemento essencialmente importante no processo de desenvolvimento profissional de professores. Ressaltamos ainda que este processo é mais amplo que a formação, de maneira que, além de incluir formação inicial e continuada, envolve também outros elementos, como as experiências do professor, tanto no exercício da atividade docente, como as anteriores, enquanto aluno; o contexto no qual está inserido; suas concepções e crenças referentes ao ensino e aprendizagem etc. Além disso, diferentes formas de trabalho contribuem para o desenvolvimento profissional do professor, dentre elas, a colaboração tem se mostrado especialmente importante.

Segundo Garcia (1999), uma importante modalidade de desenvolvimento profissional diz respeito ao trabalho colaborativo tendo a escola como ambiente central privilegiado para formação, uma vez que se trabalha com os professores a partir das suas experiências e práticas no próprio ambiente de trabalho. De fato, as pesquisas que investigam o processo de formação ou de desenvolvimento profissional do professor em grupos colaborativos e/ou em trabalhos de parceria professor-pesquisador evidenciam fortes indícios de que o trabalho colaborativo é fundamental para o desenvolvimento profissional do professor (FERREIRA, 2003).

Em nossa experiência no *Projeto Feira de Matemática*, o trabalho de parceria desenvolvido junto com os professores, fundamentado na troca, no diálogo e na reflexão coletiva, mostrou-se essencial para o desenvolvimento do projeto. Isto porque, o trabalho que estava sendo proposto no projeto envolvia o ensino de Matemática segundo uma abordagem investigativa, exigia que o professor assumisse novos papéis e utilizasse conhecimentos mais aprofundados e articulados referentes à disciplina. Isto representou para eles um grande desafio que trouxe à tona dilemas e dificuldades a serem enfrentadas.

Nesse momento, buscamos apoiar o trabalho dos professores através da troca de experiências, da socialização de conhecimentos, do diálogo, da reflexão coletiva tendo como ponto de partida a prática em sala de aula, suas dificuldades e sucessos. Tal processo foi constituindo o que, neste trabalho, entendemos por colaboração em que professores e pesquisadores estão voluntariamente engajados e trabalham juntos, num ambiente de confiança mútua, com o objetivo comum de desenvolver um trabalho junto aos alunos em que o processo de ensino-aprendizagem da Matemática fosse mais prazeroso e significativo. Como resultado, ao longo do tempo, o trabalho colaborativo assim constituído evidenciou importantes contribuições para o desenvolvimento profissional tanto dos professores, como dos pesquisadores<sup>3</sup>.

Sendo assim, em nossa investigação, tornou-se essencial fundamentar a idéia de colaboração, buscando na literatura, uma melhor compreensão sobre este conceito e suas potencialidades para o desenvolvimento profissional de professores.

### ***3.4.1. O que é Colaboração***

Ao pesquisar na literatura, encontramos uma diversidade de termos e definições referentes a este tema. Dentre eles, destacamos: cooperação, colaboração, pesquisa colaborativa e trabalho colaborativo.

Boavida e Ponte (2002) admitem a existência de diferentes formas de colaboração. Fato que, segundo eles, é não apenas natural mas também legítimo, uma vez que colaboração não é um fim em si mesma, mas sim um meio para que determinados objetivos sejam atingidos. Na concepção desses autores,

a utilização do termo colaboração é adequada nos casos em que os diversos intervenientes trabalham conjuntamente, não numa relação hierárquica, mas numa base de igualdade, de modo a haver ajuda mútua e a atingirem objetivos que a todos beneficiem (p. 45).

Clark et al. (1996, apud Mizukami et al., 2002) concebem colaboração como diálogo, implicando professores e pesquisadores engajados em conversação e trocas sobre desenvolvimento profissional. Para esses autores, a colaboração entre professores e pesquisadores se caracteriza pela partilha e mutualidade não com relação ao trabalho de

---

<sup>3</sup> Tais contribuições serão apresentadas e discutidas no capítulo 5.



pesquisa mas sim em termos de compreender o trabalho um do outro, para tanto, em vez do trabalho, o diálogo se torna o aspecto central da colaboração. Além disso, argumentam que a partilha do trabalho de pesquisa acarreta uma carga adicional para os professores e desvaloriza o trabalho deles privilegiando o dos pesquisadores. Ressaltamos aqui que esta concepção de colaboração é a que melhor representa o processo colaborativo em nosso estudo.

Alguns autores ressaltam uma diferença entre a pesquisa e o trabalho colaborativo. É o caso de Ferreira (2003) que define pesquisa colaborativa como “aquela na qual todo o processo de pesquisa – definição da pergunta, escolha da metodologia, coleta e análise de dados, bem como a construção da base teórica – seria decidida e compartilhada pelos envolvidos”, enquanto que trabalho colaborativo “implica na realização de uma proposta definida coletivamente, relevante para todos os envolvidos, cujas ações são decididas em conjunto” (p. 111).

Podemos dizer que não há um consenso em relação ao que significa pesquisa colaborativa. Contudo, encontramos uma característica comum às diversas concepções de colaboração, pesquisa colaborativa e trabalho colaborativo, que tem sido verificada em nossa própria experiência junto aos professores: a potencialidade de contribuir para o desenvolvimento profissional docente ao proporcionar oportunidades para reflexão sobre a prática, partilha de experiências e saberes além, de garantir um apoio efetivo em situações imprevistas e, muitas vezes complexas, comuns à prática docente.

### ***3.4.2. As Potencialidades da Colaboração***

Desde uma perspectiva mais ampla, são claras as potencialidades da colaboração, uma vez que juntando diversas pessoas, com experiências, competências e perspectivas diversificadas, empenhadas em um mesmo objetivo, dialogando e refletindo em conjunto, reúnem-se muito mais energias, recursos, maior capacidade de reflexão e possibilidades de aprendizagens mútuas e com isto maiores possibilidades de sucesso (BOAVIDA e PONTE, 2002).

De forma mais específica, entendemos que a concepção de Nóvoa (1995) sobre a importância do compartilhar entre os profissionais da educação, complementa a idéia de trabalho colaborativo e sua importância para o desenvolvimento profissional docente.

Segundo ele, “a troca de experiências e a partilha de saberes consolidam espaços de formação mútua, nos quais cada professor é chamado a desempenhar, simultaneamente, o papel de formador e de formado” (p. 26). Concordamos com Nóvoa sobre este aspecto, principalmente ao percebermos que, quando nos engajarmos num trabalho colaborativo envolvendo professores e pesquisadores, como apontam Clark et al. (1996, apud Mizukami et al., 2002, p. 210) “por meio de nossas interações, passamos a nos ver e a ver os outros de forma diferente”. Desta forma, podemos compreender melhor as características e limitações das práticas uns dos outros, e com isto construirmos novos saberes.

Corroborando essa idéia, Goodson (1995) afirma que uma das principais características da colaboração entre professores e pesquisadores, é o fato de ser uma colaboração entre dois grupos que se posicionam, de modo diferente, em termos estruturais. Cada um vê o mundo através de um prisma diferente, concernente à prática e ao pensamento. Para este autor tal diferença é sobremaneira importante pois pode proporcionar, ao pesquisador, uma possibilidade de oferecer trocas durante o processo de “negociação”. Processo este em que professor oferece dados e conhecimentos e o pesquisador, ao vislumbrar diferentes estruturas, pode, também, disponibilizar dados e conhecimentos, o que, em nossa perspectiva, é enriquecedor para todos.

Perez Gómez (2001) nos chama a atenção para dois aspectos fundamentais da colaboração, que segundo ele, se implicam mutuamente em todo processo educativo:

por um lado, o contraste cognitivo, o debate intelectual que provoca a descentralização e a abertura à diversidade; por outro, o clima afetivo de confiança que permite a abertura do indivíduo a experiências alternativas, à adoção de riscos e ao desprendimento pessoal, sem a ameaça ao ridículo da exploração, da desvalorização da própria imagem e da discriminação (p. 174)

De fato, em nossa experiência este clima afetivo de confiança foi o ponto chave que permitiu aos professores a abertura para se arrisarem em novas práticas, e principalmente socializar tanto as experiências bem sucedidas como as dificuldades e limitações de sua prática. Ressaltamos, contudo, que isto só foi possível na medida em que, ao se constituir um grupo colaborativo, baseado na troca, no diálogo e na reflexão, este passou a representar um “porto seguro”, um amparo para os professores. Por um lado, ao expor suas dificuldades, contam com o apoio do grupo na busca por soluções, e por outro, podem também compartilhar suas experiências e sucessos que por sua vez motivará outros professores e poderá resultar em novas aprendizagens para os membros do grupo.

Finalmente, ressaltamos a importância dos processos colaborativos para o desenvolvimento profissional dos professores e também dos pesquisadores. Diversas pesquisas têm apontado a potencialidade da colaboração para a criação de contextos alternativos de desenvolvimento profissional, em que os professores se envolvem voluntariamente, como um ato de adesão e não por imposição, geralmente à busca de novos conhecimentos, novas técnicas ou metodologias. Nesse movimento, o professor pode tornar-se agente ativo, responsável pelo seu próprio desenvolvimento profissional, embora sendo favorecido pelo contexto coletivo, pelas contribuições dos demais colaboradores.

Por sua vez, em contextos colaborativos, o pesquisador tem acesso facilitado à prática e aos processos de pensamento e reflexão do professor, o que contribui para que o resultado da investigação contemple, simultaneamente, as perspectivas do professor e do investigador. Sendo assim, o trabalho pode corresponder tanto às necessidades da investigação, através da produção de conhecimento, como do desenvolvimento profissional do professor, fruto da reflexão sobre a prática, facilitada pela parceria com o pesquisador, que lhe permite iluminar e desenvolver elementos de sua prática de ensino (SARAIVA e PONTE, 2003).

### ***3.4.3. Algumas Dificuldades da Colaboração***

Embora sejam inegáveis as potencialidades e vantagens da colaboração conforme apresentado na seção anterior, há que se considerar também os aspectos críticos relativos ao desenvolvimento de investigações colaborativas, ou mesmo das investigações sobre processos colaborativos. Com base em Mizukami (2003) e Boavida e Ponte (2002), queremos indicar alguns desses aspectos.

Um deles diz respeito ao desenvolvimento do diálogo crítico sobre as práticas e/ou idéias dos professores. Ao se trabalhar junto com professores, esta é uma das grandes dificuldades a serem enfrentadas, uma vez que esta prática não é usual no trabalho docente nem tampouco oportunizada pela cultura escolar e, portanto, torna-se difícil de ser instaurada.

A criação de contextos nos quais os professores não tenham resistência de se expor e partilhar problemas tem se mostrado um outro aspecto crítico. De fato, identificar contextos nos quais os professores revelem o que não sabem, exponham seus problemas, dificuldades e insucessos, que possibilitem o confronto de idéias e discutam conhecimentos tácitos, é uma

tarefa delicada e indispensável nos processos colaborativos. Do nosso ponto de vista, isto só é possível ser realizado se for criada uma parceria entre os membros do grupo, especialmente entre professores e pesquisadores de maneira que se crie um ambiente de confiança plena. Segundo Saraiva e Ponte (2003), esta parceria entre professores e pesquisadores pode admitir várias formas, sendo uma delas a constituição de grupos de professores, que podem apoiar-se uns nos outros, e o investigador assume o papel de consultor. Uma outra maneira é quando o investigador assume o papel de observador mais ou menos participante.

Outro aspecto diz respeito à dificuldade de se identificar as aprendizagens oportunizadas por esses contextos bem como os impactos gerados na prática dos professores, ainda que se utilize para isto os próprios relatos dos professores. Neste sentido, Mizukami (2003) afirma que, em geral, tem-se mais segurança em considerar indicadores de que os professores aprendem a falar em grupos, a analisar criticamente as idéias e práticas dos pares do que relacionar estes com correspondentes mudanças na prática.

Vale ressaltar ainda a dificuldade de se trabalhar com as diferenças e com a imprevisibilidade. Segundo Boavida e Ponte (2002) é necessário saber gerir a diferença, uma vez que é natural que os diversos participantes tenham objetivos pessoais próprios, prioridades e entendimentos distintos, e, por vezes, até contraditórios. Além disso, é próprio dos processos colaborativos o caráter emergente, pressupondo, portanto, a necessidade de constantes negociações e decisões. Sendo assim, constitui-se um processo dinâmico, criativo e mutável em que, muitas vezes, é necessário reconsiderar determinadas situações e até mesmo redefinir os rumos a serem tomados.

## CAPÍTULO 4

### *Conhecendo os Protagonistas*

*Gosto de ser gente porque, inacabado, sei que sou um ser condicionado mas, consciente do inacabamento, sei que posso ir mais além dele.*

*Paulo Freire*

Neste capítulo, apresentamos os protagonistas do nosso estudo: os professores com suas práticas e concepções, suas dificuldades e também seus processos de aprendizagem e desenvolvimento a partir da participação no Projeto colaborativo *Feira de Matemática*.

Com esta apresentação, iniciamos uma análise descritiva sobre a participação de cada professor no Projeto. Para isto, procuramos delinear brevemente sua história profissional, caracterizando-o quanto à sua formação, prática pedagógica e participação no *Projeto Feira de Matemática*, buscando identificar suas concepções sobre a prática docente e suas percepções sobre sua participação no Projeto. Para compor esta apresentação, nos baseamos principalmente nas entrevistas e utilizamos como suporte os relatórios dos professores e os registros que produzimos a partir da observação participante<sup>1</sup>.

#### **4.1. O Professor Carlos<sup>2</sup>**

Formado em Ciências com Habilitação em Biologia, Carlos é professor efetivo da rede estadual de Ensino, leciona Ciências desde 1992 e em 2003, começou a lecionar também Matemática. Trabalha na escola em que o *Projeto Feira de Matemática* é desenvolvido e tem a carga completa de 33 aulas, sendo 5 de Matemática e 28 de Ciências.

---

<sup>1</sup> Ao longo do texto inserimos trechos das entrevistas ou dos relatórios. Para identificar a fonte de onde retiramos cada trecho, usaremos as seguintes siglas: para as entrevistas – *Ent.*; para os relatórios – *Rel.* . Neste último mencionamos também a data.

<sup>2</sup> A entrevista com o Professor Carlos foi realizada em 31/01/2004.

Ao falar de sua formação, Carlos destaca a importância de sua experiência prática para sua formação docente. De forma mais específica, ele explica que se formou na FAFICLE - Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Jales - e que ao iniciar suas atividades profissionais junto com professores formados em outras universidades, como PUC, UNESP, UNICAMP, ele se sentia diminuído, fato que se intensificou quando prestou seu primeiro concurso para professores do Estado e foi reprovado. Contudo, o professor relata que sua experiência prática foi lhe dando argumentos, foi “completando as lacunas que estavam abertas”, pois para atender as necessidades dos alunos, para responder às dúvidas e questões que surgiam em sala de aula, ele foi pesquisando, lendo e assim construindo novos conhecimentos. Sobre isto, Carlos conta-nos um exemplo:

(...) o aluno me perguntava sobre anabolizante, eu percebi que um aluno começou a tomar bomba, e aí eu fui, pesquisei sobre anabolizante, puxei na internet, trouxe o texto na classe, parei o que estava trabalhando e falei: “vamos trabalhar anabolizante, agora”. Expliquei pra eles o que era metabolismo, o que era anabolismo pra eles entenderem o quê que o anabolizante fazia, por isso que aumentava a massa e trabalhei os efeitos. Então isso você vai adquirindo coisas que o aluno vai te forçando, às vezes, a aprender. Não que você não queira ir atrás, às vezes o tempo não dá. (...) Mas esse tempo foi me dando essas argumentações. (Ent.)

Como vemos, não foi simplesmente o fato de estar em sala de aula há muitos anos que possibilitou ao professor complementar sua formação, construir conhecimentos, desenvolvendo-se profissionalmente, mas sim o fato de que sua experiência prática é caracterizada pela pesquisa, pela busca de novos conhecimentos.

Além disso, Carlos tem participado de diversos cursos de capacitação oferecidos pela Secretaria Estadual de Educação, principalmente aqueles relacionados ao uso da informática na sala de aula, não apenas de Ciências mas também de outras disciplinas. Neste caso, ele cita os cursos sobre os softwares Cherlock, da área de Português e Inglês, e o Cabri, o Fracionando e o Supermática, de Matemática.

Carlos destaca que ainda não havia aplicado, trabalhado em sala de aula com estes softwares de Matemática porque até 2003 ele não lecionava esta disciplina. Por outro lado, ele pode explorar bastante o software de Ciências, *O Corpo Humano*. Sobre isto, o professor descreve uma experiência que ele considerou de grande importância.

Conforme nos relata, a partir deste software ele preparou, no Power Point, uma prova para que os alunos fizessem em duplas no computador, tendo disponível o software para

pesquisar, para explorar e então buscar e formular as respostas para as questões apresentadas.

Com esta experiência, Carlos percebeu que os alunos realmente dialogavam entre si a respeito das questões colocadas o que não acontecia nas provas em papel. Segundo ele, nas provas comuns, xerocadas, não havia intercâmbio entre os alunos, geralmente nas duplas um respondia as questões e o outro permanecia calado, ou então eles dividiam as questões de modo que cada um fizesse metade da prova, enfim, não havia discussão, exploração. Já no computador, por meio do software, isto não acontecia. O professor explica que, em sua opinião, os recursos disponibilizados pelo computador, como animação, movimento, por exemplo, despertam a curiosidade e interesse do aluno:

(...) no computador isso aí viabiliza tudo né, então é fácil. Quando tem um esquema, você pode por animação no esquema, você pode movimentar. (...) Então eles se preocupam com o que? na telinha deles e aí, como tem o modelo, ali, anatômico, tem o software à disposição, eles conseguem assim ter comunicação, há um intercâmbio entre um aluno X e um aluno Y. Eu achei assim, que foi uma experiência magnífica! (Ent.)

Além de cursos dos quais participou, o professor Carlos cita também a experiência da participação em um projeto sobre sexualidade em que se trabalhou com adolescentes visando diminuir a taxa de gravidez, doenças sexualmente transmissíveis. Conforme ele nos relata, este projeto fez parte do programa de saúde sexual e reprodutiva de adolescentes que foi desenvolvido pela prefeitura de Santa Bárbara D'Oeste em parceria com a REPROLATINA, uma ONG de Campinas.

### *A Prática em Sala de Aula*

Ao descrever sua prática em sala de aula, Carlos ressalta que a primeira coisa que faz ao começar a trabalhar com uma turma é “estabelecer uma relação de respeito” que consiste em realizar uma discussão com os alunos em que são negociadas as regras de trabalho na sala de aula. Segundo o professor, exatamente como nas assembléias realizadas nas oficinas do Projeto Feira de Matemática, eles estabelecem um contrato didático. Portanto, para ele isto não foi uma novidade no Projeto pois já fazia parte de sua prática.

Carlos justifica ainda esta sua prática mostrando a importância que ele atribui ao diálogo e à negociação para se construir uma boa relação entre professor e aluno. Segundo

ele, o professor não conquista a confiança e o respeito dos alunos impondo regras, mas conversando e respeitando seus alunos:

(...) eu penso assim, não é batendo de frente, continuando batendo de frente que você vai conquistar (...) você vai conversando, você vai respeitando e aí os alunos, a gente vai estabelecendo regras e fazendo com que eles aceitem regras e fazendo com que eles coloquem regras também. Eu acho que isto é importante, a aceitação. (Ent.)

Sobre a preparação de aula, Carlos explica que primeiramente ele pensa no conteúdo: quais conceitos serão trabalhados, se programa com relação ao tempo disponível, se haverá uma aula simples ou dupla e então determina os objetivos que pretende alcançar naquela aula. Com base nesses objetivos ele pensa no modo como deverá abordar o conteúdo planejado, de que maneira poderá relacionar os conceitos e quais atividades serão utilizadas para dar apoio à explanação do conteúdo. A partir daí, o professor ressalta ainda que é necessário adaptar-se às particularidades de cada turma, então, mesmo tendo preparado a mesma aula para várias turmas, em cada uma é necessário desenvolver uma dinâmica, ou modo de abordar o conteúdo, diferentes:

Aí a gente tem que ser um pouco versátil, porque dependendo da sala você... Assim você planeja a sua aula né, vamos supor, você vai trabalhar fração. Nessa classe aqui, a 5ª A, por exemplo, você pode trabalhar fração mais abstrato que eles pegam legal e vão adiante. Na 5ª C, por exemplo, não. Você tem que trabalhar fração e usar uma barrinha, alguma coisa. Tentar pegar o material dourado... As atividades eu dou as mesmas. Agora (...) por exemplo, nessa classe aqui eu dou atividades, mas dou atividades sozinho, cada um faz a sua e eu atendo as individualidades. Na 5ª C que é uma classe que tem um pouco mais de dificuldades, eu peço pra eles resolverem em dupla, ou em trio, ou então formam grupinhos... “Vamos discutir por quê isso aqui, o que ta acontecendo?”, entendeu? Então a gente tenta ir adequando as atividades, porque você não tem tempo pra preparar pra 8 classes... (Ent.)

Com este relato, Carlos nos mostra uma prática bastante cuidadosa e reflexiva, percebemos sua preocupação em atender às necessidades dos alunos respeitando as particularidades de cada turma. Mas ele também nos chama a atenção para um outro aspecto de sua prática dizendo que, mesmo tendo preparado a aula, muitas vezes “o improviso fica melhor que a aula preparada”, o que é explicado por meio do exemplo:



(...) por exemplo, você vai trabalhar o corpo humano, de repente o aluno fala assim: *Ah, professor, mas isso aqui como é que funciona?, Ah, eu já ouvi falar do baço, onde é que fica o baço?* Pra você dizer assim: olha o baço fica aqui, atrás do teu estômago, do lado esquerdo... fica estranho. (...) É uma coisa que não tava no teu roteiro e aí eu peço pra um aluno e falo assim: vai na salinha tal, assim, assim, você pega o torso numa caixona grande e traz pra mim. (...) E aí você pega e desmonta, desde a caixa torácica, você vai tirando todos os órgãos internos. (...) Então eles vão prestando a atenção, eles vão se ligando. Eles pegam as peças na mão, eles vão lá e remontam ela depois, então vai disso aí... (Ent.)

O professor menciona ainda um outro exemplo, desta vez sobre a aula de Matemática:

(...) medida por exemplo, você vai (...) relacionar medida, ou alguma escala, [e o aluno pergunta] *“mas como é que eu faço?”*. Eu falo, *“pera aí, vamos medir essa mesa aqui com borracha”*. É uma coisa que não tinha previsto. (...) Então eu pego 3 alunos, 3, 4 alunos: *mede com borracha essa mesa aqui*. Aí vem um mede, vem o outro, vem o outro, vem o outro. Aí então a gente coloca na lousa, *Oh, 3 borrachas, 4 borrachas*, outro deu 8 borrachas, o outro deu 10 borrachas. Um vai rolando a borracha na mesa, e quando você rola a borracha você perde aquele espaço a cada rolada que dá, o que dá uma diferença no final; a borracha é a mesma do João, só que a contagem final não. *O porque que deu essa diferença?* Então a gente tá trabalhando isso daí. Aí eu já aproveito e dou uma pincelada no Sistema Internacional de Unidade de Medida (...) (Ent.)

Além destes exemplos, outro aspecto da prática do professor Carlos que nos chama a atenção é a maneira como lida com as diferenças de desempenho em sala de aula incentivando a colaboração entre os alunos, conforme vemos no relato a seguir:

(...) tinha alguns alunos, como o J., a M., a R., uma turminha que era “fera” na Matemática, sabe?! Muito inteligente! Então eles terminavam muito rápido. (...) então, eu pegava eles como monitor, (...) Falava: *“oh gente, quem já terminou vai ajudando o pessoalzinho que está mais atrasado, no copiar, ou que não ta entendendo muito bem...”*. Aí iam sentando, eles iam se ajudando, *“Oh Fulano, me ajuda aqui”*. E eu passava de vez em quando pra ver se a coisa tava andando, se tava certo, se não tava. Então eu gostava de trabalhar desse jeito aí, eles sendo monitor da classe. Eles se sentem valorizados, e o jeito deles ensinar é diferente, tem uma linguagem mais próxima do outro. (Ent.)

Entendemos que tais ações do professor Carlos em sala de aula são coerentes com a prática que ele vai descrevendo, com a forma com que prepara aula, pois ele demonstra sempre a preocupação em atender às necessidades dos alunos, em valorizar a participação dos alunos trabalhando a partir de suas questões mesmo que não tenha sido previsto na preparação da aula. Portanto, quando fala sobre o imprevisto ele não demonstra uma prática descuidada, a falta de reflexão sobre a aula a ser dada, mas a nosso ver revela uma sensibilidade importante em sala de aula, permitindo explorar conhecimentos, conteúdos a partir das dúvidas, das questões dos alunos, o que pode ser mais significativo para eles.

Ao falar sobre o uso do livro didático, Carlos atribui grande importância ao conteúdo expressando sua preocupação em trabalhar todo o conteúdo proposto no livro e se posiciona de forma crítica com relação ao incentivo dado à preparação do aluno para ser cidadão pois, conforme ele explica, na maioria dos casos isto leva ao esvaziamento do conteúdo. Diante disto, ele afirma que preparar o aluno para ser cidadão é prepará-lo para ingressar numa universidade, para conseguir um bom emprego, e para isto ele precisa de sólidos conhecimentos curriculares:

Essa história de que, tem que preparar o aluno pra ser cidadão, eu não gosto muito de pensar assim, porque se você pensa em trabalhar ele como cidadão, tem gente que acaba trabalhando o aluno só pra ser cidadão, mas como se uma faculdade, ou um cursinho, um... sei lá, um emprego de melhor qualidade não tivesse na perspectiva desse aluno aí, entendeu? Então eu acho assim: vamos trabalhar cidadania? Vamos trabalhar cidadania, mas vamos pegar um conteúdo e vamos “escaramuchar” esse conteúdo aí, virar ele do avesso pra conseguir fazer com que você aprenda o máximo! (*Ent.*)

Sendo assim, Carlos explica que o uso do livro didático nas aulas é importante pois economiza tempo e assim o permite explorar outros materiais, trazer textos sobre assuntos diversos e assim por diante. No entanto, isto é possível quando a escola tem os livros disponíveis para os alunos o que não ocorreu em Matemática nesse primeiro ano em que ele lecionou a disciplina. Neste caso, ele relata que contou com a ajuda de outros professores de Matemática que lhe davam apoio na preparação de aulas e atividades, seja emprestando livros ou mesmo dando sugestões ou opiniões sobre suas atividades.

O professor discorre também sobre suas dificuldades no ensino de Matemática comparando com sua prática no ensino de Ciências. Ele explica que, quando um aluno faz alguma pergunta em suas aulas de Ciências, mesmo não sendo relacionado ao assunto da

aula e portanto que não tenha sido previsto, ele tem um conhecimento da disciplina que lhe permite responder à pergunta do aluno abordando o assunto com diversos argumentos. E é exatamente neste ponto que ele sente dificuldades em Matemática pois não dispõe de uma base de conhecimentos mais aprofundada e diversificada. Sobre isto, ele aponta a falta de experiência no ensino de Matemática como uma razão para suas dificuldades uma vez que na disciplina de Ciências ele foi construindo um repertório de conhecimentos mais rico ao longo de sua experiência em sala de aula:

(...) por exemplo, o aluno me pergunta, “mas professor, por que às vezes chega nisso aqui? De onde surgiu isso aqui?” Então esse tipo de argumentação, às vezes, eu sinto falta disso. Em Ciências eu consegui isso de que jeito? Com a prática, doze anos lecionando Ciências. (...) em Matemática eu não tenho esses argumentos, porque eu nunca, praticamente, dei aula, eu dei aula em 2003 só. Então na Matemática eu me sinto deficiente nesse lado aí. (Ent.)

Por outro lado, Carlos menciona algumas experiências de sucesso em suas aulas de Matemática. Uma delas foi ao trabalhar com frações na quinta série. Para ele, este seria um conteúdo complicado de ser ensinado aos alunos e com isto ele esperava encontrar dificuldades principalmente quando fosse trabalhar os exercícios. No entanto não foi o que aconteceu, pelo contrário, Carlos expressa sua surpresa diante da facilidade com que os alunos resolveram os exercícios que ele havia proposto, como vemos no trecho a seguir:

(...) eu coloquei vários desenhos na lousa, recortei todos os desenhos (...) Aí pintei alguns quadros, fiz triângulos, quadros, pizzas, fiz desenhos em forma de L, tipo letras, sabe..? Pra ver se confundia um pouco a cabeça deles, pintava uns quadros assim como se fosse... quadrinhos alternados, né... e aí, vamos lá, coloca a fração em baixo de todas as figuras pintadas, o que representa do todo, né.. Ah... mas (...) não demorou 5 minutos, todo mundo estava com o exercício pronto. “Mas gente, dá pra corrigir agora?”, “Dá professor, vamos lá.”, (...) Corrigimos e todo mundo acertou. Então a coisa que eu achei que ia ser difícil transmitir pra eles, a coisa da fração, o conceito de fração, e eles... tiraram de letra... (Ent.)

Sobre este episódio, o professor destaca o fato de que, embora não tivesse trabalhado o conteúdo de forma sistemática, ele já havia abordado o conceito de frações nas oficinas do Projeto. Portanto, isto contribuiu para que os alunos tivessem tal facilidade em suas aulas.

Outra experiência de sucesso relatada por Carlos diz respeito aos comentários dos pais de vários de seus alunos sobre a melhora do desempenho deles em Matemática:

(...) foi muito gratificante pra mim ouvir de certos pais que... “mas professor, o meu filho ta tirando B em Matemática, mas meu filho tirou A, na prova...!!! Mas você tem certeza?”, eu falo “mas por que o sr. tá falando isso?”, e falou assim, “não, porque meu filho..nunca ele foi bom aluno de Matemática, assim bom ao ponto de tirar B, de tirar A!”. (...) Eu me senti satisfeítíssimo da vida, porque o pai chegar e elogiar, e falar assim, “Oh, meu filho tirou essa nota!”, e ela falou depois, ela percebeu e falou assim: “olha mais..., o Everton, de fato, ele ta resolvendo exercício, ele ta fazendo as tarefas, ele...”. (Ent.)

Com relação a avaliação Carlos explica que não utiliza mais provas e sim diversas atividades para nota ao longo do bimestre. Conforme o professor explica, todas as tarefas ou formas de participação em sala de aula são consideradas atividades, por exemplo, leituras feitas durante a aula, exercícios, para os quais ele vai atribuindo pontos. No final do bimestre, o professor faz uma média dos pontos para atribuir nota ao aluno. Para isto, ele conta o total máximo de pontos que poderia ser acumulado e a partir deste total ele vai atribuindo nota de acordo com os pontos que cada aluno acumulou. Veja o exemplo dado pelo professor:

Então vamos supor, teve dezoito positivos o aluno conseguiu, um exemplo, 17, 18, olha a participação dele foi máxima em sala de aula praticamente, então esse aluno vai ficar com A. Teve mais ou menos, vai ficar com B, Ah, (...) de dezoito o aluno conseguiu oito pra baixo: ah, esse aluno vai ficar com vermelho, ele está bem abaixo da média da classe, entendeu? Então eu procuro fazer alguma coisa assim, pra tentar acompanhar. (Ent.)

Carlos explica também que existem alunos que não conseguem alcançar o limite mínimo do desempenho médio da turma, por exemplo, de dezoito pontos eles acumulam apenas 7, ou no máximo oito. Segundo o professor, estes são alunos que, para conseguirem estes pontos, se esforçam o máximo que podem, portanto, nestes casos, ele os atribui nota C. Carlos ressalta ainda que, a seu ver, poderia atribuir até um B para estes alunos, no entanto se fizer isto, gera discrepância em sala de aula, o que é prejudicial pois pode desestimular outros alunos.

### ***A Participação no Projeto Feira de Matemática***

Carlos começou a participar do *Projeto Feira de Matemática* a partir da sugestão dos outros professores para dar assessoria na parte de informática, pois ele já tinha uma boa

experiência nesta área e poderia ajudar os demais professores do Projeto que não tinham familiaridade com o uso do computador. Sendo assim, Carlos passou a fazer parte da equipe do Projeto a partir de outubro de 2002.

No período de outubro a dezembro daquele primeiro semestre do Projeto, Carlos foi responsável pelo uso dos computadores do Laboratório de Matemática, tanto ensinando e auxiliando os demais professores (inclusive nas oficinas quando os alunos faziam atividades no computador) como organizando os softwares e os arquivos dos computadores do laboratório de Matemática, conforme ele descreve em seu relatório:

Bem no início dediquei-me mais a ensinar os primeiros passos para que os professores pudessem entender como funcionava o ambiente interno do Teleduc, tais como acessar documentos, criar pastas, anexar relatórios etc. Assim que os computadores chegaram tomei a liberdade de organizar pastas e subpastas para cada turma do Projeto (...), dentro de cada pasta e subpasta anexava modelos das fichas de acompanhamento de turma, individuais, listas de alunos e lista de presença etc, (...). Elaborava também mini manuais e (...) Comecei também a realizar uma organização interna no Teleduc, como mover documentos em locais inadequados, criar pastas para as fichas de acompanhamento separadamente, para não se perder muito tempo na procura de documentos. (*Ent.*)

Em 2003 o professor Carlos não conseguiu completar a carga máxima com as aulas de Ciências na escola e então a diretora e os demais professores sugeriram que ele assumisse as aulas de Matemática de uma quinta série, assim completaria sua carga máxima, 33 aulas, sem precisar assumir turmas em outras escolas. Também, houve um aumento na quantidade de turmas do Projeto pois não só as quintas mas também as sextas séries participavam das oficinas e com isto eram necessários mais professores. Sendo assim, o coordenador do Projeto atribuiu duas turmas para o professor Carlos que passou então a trabalhar com os alunos nas oficinas do Projeto.

A partir daí, Carlos afirma que sua atuação e expectativas mudaram “*da água pro vinho*”, pois sua função não era mais cuidar da parte de informática mas atuar como os demais professores no desenvolvimento das atividades com os alunos nas oficinas. O professor destaca ainda a mudança de sua participação nas reuniões de equipe ou nos encontros de grupo:

(...) antes eu participava da reunião, prestava atenção, mas assim, eu ficava procurando achar alguma coisa com que eu podia ajudar o professor,

entendeu? Agora (...) eu tento participar das reuniões tentando achar alguma solução pra aplicação na sala de aula, (...), como eu vou aplicar isso na minha sala de aula, como que eu vou desenvolver isso com o meu projeto, né... (Ent.)

Sobre seu trabalho nas oficinas, Carlos relata que a dificuldade encontrada consistiu em relacionar as atividades propostas com os conteúdos matemáticos, como podemos ver no fragmento a seguir:

No começo eu tive muita dificuldade nesse ponto aí. (...) eu falava “Meu Deus como eu vou trabalhar a fração nisso aqui? Como eu vou introduzir porcentagem?”. (Ent.)

De fato, esta foi uma dificuldade encontrada não apenas por Carlos mas também por outros professores. No entanto, entendemos ser mais complicado para Carlos uma vez que era o primeiro ano em que ele lecionava Matemática, portanto tinha pouca experiência no ensino desta disciplina. Contudo, o professor relata que ao longo do trabalho nas oficinas e nas aulas regulares de Matemática ele foi desenvolvendo uma nova visão e um modo diferente de trabalhar as atividades propostas. Assim, o professor nos conta que passado um ano ele percebeu mudanças em sua prática, na maneira como ele passou a atender os alunos, não fornecendo as respostas prontas mas dando apoio para que eles mesmos encontrassem uma solução para as questões.

(...) tinha muita coisa que muitas vezes eles ficavam em dúvida e às vezes você não tinha uma saída assim...eu falava assim “*ai meu Deus...?!?*” e às vezes eu acabava respondendo a questão, entendeu? Pro aluno. E hoje não, hoje eu acho que seria diferente, você teria assim...começou a aparecer os argumentos, sabe, (...) (Ent.)

Vale lembrarmos aqui que, ao falar de sua prática docente, Carlos aponta como uma dificuldade em suas aulas de Matemática a falta de argumentos, de um repertório de recursos, de conhecimentos de Matemática para responder as questões dos alunos, para tirar suas dúvidas. E aqui o professor já descreve sua percepção sobre mudanças neste aspecto e afirma que “*começou a aparecer os argumentos*” e ainda explica o que isto significa contando sua experiência em uma das oficinas, já na parte final das atividades do Projeto *Dados*, conforme observamos no trecho a seguir:

(...) no finalzinho, dos dados, eu já comecei a fazer isso, falei assim ‘olha, como é que você faria isso, como é que você separaria, que combinação daria?’, aí eu.. falei assim ‘olha, se você tivesse, por exemplo, botões de

diversas cores, diversos tamanhos, diversos formatos, como que você queria separar esses botões?', 'ah, professor, eu ia pegar primeiro os grandes depois os pequenos', 'tudo bem! E depois?', 'ah, eu separaria os redondos dos quadrados', 'e depois?', 'ah.., eu ia separar os verdes, azul, amarelo,..', (...) Aí, eu falei assim, 'bom, e aí? O que você está fazendo? Você não está agrupando? Você não está formando pares diferentes de acordo com as semelhanças de alguma coisa que eles têm? Eu quero que você faça isso, mas faça isso no jogo seu. Você jogou o dado aqui, com dois dados, e saiu esse e saiu esse. E aí, o que poderia sair aí? Muda teu pensamento agora, né.. você não está trabalhando com cores, você não está trabalhando com formas, você está trabalhando com números', 'ah, então eu posso jogar e nesse aqui sair um e nesse aqui pode sair o dois?', 'Então.. marca! E depois?', aí ele falou assim 'ah, nesse pode sair o dois e nesse pode sair o cinco' (...) (Ent.)

Como vemos, o professor revela com bastante clareza e consistência um modo diferente de atuar nas oficinas, descrevendo suas atitudes, suas ações no desenvolvimento das atividades: em vez de dar respostas prontas ao aluno ele vai mostrando caminhos, oferecendo recursos, dicas, dando o apoio que o aluno precisa para encontrar por si mesmo uma solução para as questões propostas. Desta maneira o professor incentiva e conduz o aluno a desenvolver o processo investigativo. Além disso, Carlos destaca que tal mudança foi acontecendo não só nas oficinas mas também nas aulas regulares de Matemática. Vejamos seu depoimento sobre isto:

(...) aquela forma de chegar e falar assim 'mas olha você tá pegando isso aqui você vai dividir, tal, não sei o que..', não, esquece, não é mais assim, entendeu..? 'Como é que é? Você está com dificuldade?', 'Eu tô.', 'Mas por que você tá com dificuldade?', 'Ah, olha professor, o número tá grande', 'tá bom, então vamos pegar esse número e vamos quebrar ele, vamos dividir ele na metade aí?', (...) Estimular o aluno a raciocinar por si próprio. Porque é muito tecnicista a coisa, então por instinto você ia.. pela Matemática antiga, né..'Olha dois vezes dois, quatro, você faz isso aqui, tal (...)', por que vai esse um?, entendeu? (...) eu comecei dar aula pro aluno achando que o aluno sabia o porquê que ia esse um. E aí, de repente você percebe que ele sobe um mas ele não sabe o quê que sobe. E aí paro o garotinho e falo 'não, mas espera aí...deu, vamos supor, nove mais nove deu dezoito, ficou oito aqui, oito o que? Não é dezoito? Oito unidades não é? Subiu o que? Um. Mas esse um significa o que? Dezena, aí você soma com fulano, são tantas dezenas, vai dar ...'. Então eu acho que esse tipo de coisa já mudou... as lacunas que

eu falei que estavam vazias, já começaram a ser preenchidas, entendeu?  
(Ent.)

Assim, o professor Carlos indica essas mudanças em sua prática docente como contribuições de sua participação no *Projeto Feira de Matemática*. E além destas, ele menciona também outros aspectos que percebe como contribuições do Projeto. Um deles refere-se ao relacionamento pessoal entre os professores bem como o relacionamento professor-aluno.

Na percepção de Carlos, o Projeto trouxe uma importante contribuição para relacionamento entre os professores e ele explica como isto aconteceu dizendo que o fato de haver reuniões de equipe quinzenalmente e encontros semanais de grupos fazia com que os professores procurassem se preparar, se organizar para saberem o que estava acontecendo no Projeto como um todo, para trocarem experiências e sugestões ou pedir ajuda uns aos outros. Assim, Carlos ressalta que os professores criaram um vínculo entre eles o que é verificado no trecho a seguir:

Como a gente tinha reunião quinzenal ou semanal com você e quinzenal com a equipe, havia assim, pautas a serem discutidas, assuntos a serem desenvolvidos, então a equipe procurava (...) se ajustar pra o dia que chegasse na reunião a gente tava mais ou menos organizado, falava assim 'olha, vai acontecer isso, assim, assim, assim, como é que você tá?', 'Ah, o meu tá assim, o meu trabalho tá desse jeito, mas aí o que falta ajustar?', 'Ah, eu tô com dificuldade nisso', 'Ah, olha, eu fiz assim', sabe?, então criou esse diálogo, esse intercâmbio entre os professores, entendeu? Então... não é que forçou o professor a uma situação, não é isso, mas o professor, ele criou um laço com o outro. (Ent.)

O professor também percebe contribuições em termos de conhecimento afirmando que o "*Projeto funcionou como se fosse um curso de extensão cultural*" pois, para ele, trouxe conhecimentos novos referentes a metodologias e práticas pedagógicas. De forma mais específica, ele cita a abordagem contextualizada dos conteúdos curriculares e o uso de jogos no ensino de Matemática ressaltando que antes de trabalhar no Projeto ele não via Matemática naqueles jogos;

(...) mesmo em termos de conhecimento (...) a contextualização, o problema próprio faz a pergunta, quer dizer é mais significativo pro aluno responder uma questão desse tipo (...) outro ponto que eu achei assim, muito importante foi a forma como os jogos mostram a Matemática, de uma forma assim, bem lúdica, brincando o aluno aprende, e é uma coisa que... eu não via Matemática nisso. (Ent.)



Mas, além de apontar e explicar as contribuições que percebe para seu trabalho docente, Carlos também pontua alguns aspectos que, em sua visão, foram fundamentais para o desenvolvimento do Projeto, dentre eles, o acompanhamento, o apoio, da equipe da universidade. Sobre isto, o professor explica que pelo fato de a equipe da universidade estar acompanhando de modo muito próximo o trabalho realizado na escola, por meio de reuniões quinzenais de equipe, dos encontros semanais de grupo e da comunicação via Teleduc, os professores se uniam mais para discutir os assuntos do Projeto de maneira que este passou a fazer parte do trabalho cotidiano dos docentes, conforme o professor expressa no trecho a seguir:

Pelo fato da universidade dar respaldo aqui na escola, na instituição, os professores se uniam mais pra discutir o Projeto, o Projeto tá rolando toda hora, todo momento, em qualquer lugar, entendeu? Então é importante!  
(Ent.)

Carlos afirma que este acompanhamento constituiu uma grande contribuição para o trabalho dos professores, principalmente porque estabeleceu um espaço de discussões, de troca de experiências e reflexão que os docentes não encontram na escola. Sobre isto, ele ressalta que, embora exista o HTPC (Horário de Trabalho Pedagógico Coletivo) que seria destinado para este fim, este acaba sendo utilizado para transmissão de recados, seja da Secretaria da Educação, da Diretoria de Ensino, do sindicato dos professores, ou mesmo da direção ou coordenação da escola. Com isto, a troca de experiências, o trabalho coletivo não acontece:

É o espaço... entendeu? É a questão do espaço... então aqui nós temos o nosso espaço, e esse espaço é pra quê? Pra troca de experiência, eu acho que só isso é válido no Projeto como um todo (...) Tem contribuído bastante nas minhas aulas, pra eu refletir na minha postura enquanto educador, enquanto professor, enquanto amigo do aluno que está ali. (Ent.)

Diante disto, Carlos sugere que este tipo de parceria universidade-escola, deveria ocorrer não só em Matemática como também em todas as áreas:

(...) eu achei assim que a contribuição de vocês, você, o Marcelo, o Roberto, o Léo, deram pro Projeto foi assim, demais, demais, demais, demais, demais mesmo, (...) Então eu acho que a ajuda seria de extrema importância, eu acho que deveria haver uma parceria das universidades com relação a capacitações de professores de todas as áreas, é ... como se fosse assim, extensões culturais dentro das escolas, esse acompanhamento. (Ent.)

Outro aspecto destacado por Carlos diz respeito às condições de trabalho no Projeto, especialmente a disponibilidade de recursos materiais e o número reduzido de alunos por turma. Segundo ele, estes fatores foram fundamentais para o desenvolvimento do Projeto.

Com relação aos alunos, Carlos argumenta que o interesse e a motivação deles em participar do Projeto se expressam pelo compromisso que eles têm com o mesmo. Ele explica que em sua turma nem é necessário avisar o dia em que cada eles tem aula do Projeto, pelo contrário, são os próprios alunos que o alertam sobre isto:

‘Professor, você não vai avisar que tem aula amanhã? Aula do Projeto’, ‘Ah.. é amanhã, não é?’, ‘É’, ‘professor, tem que avisar aqueles cinco alunos da outra classe que é da nossa turma’, ‘tá legal, eu vou avisar’. (Ent.)

O professor ressalta que o fato de a participação dos alunos não ser obrigatória mas voluntária e ainda em horário extra-classe, revela que de fato o interesse deles em participar do Projeto é grande e indica que o trabalho nele desenvolvido tem se mostrado importante e estimulante para os alunos. Caso contrário, segundo o professor, a desistência deles seria grande o que não aconteceu, pois em sua turma, apenas dois ou três alunos deixaram de freqüentar as oficinas por razão de mudança.

Então eu acho que isso por si próprio já fala do Projeto inteiro... porque se fosse uma coisa ruim, se fosse uma coisa assim maçante, que eles não gostassem, entendeu? eles não iriam... (Ent.)

A nosso ver, há também outra evidência nos relatos de Carlos que confirma sua opinião com relação ao interesse e motivação dos alunos na participação no Projeto. Esta diz respeito às atividades dos cadernos autocorretivos, utilizados nas oficinas. Tais cadernos são constituídos exclusivamente de exercícios de Matemática, ou seja, não são atividades diferenciadas, contextualizadas, mas puramente matemática. Contudo, visam a desenvolver no aluno a habilidade do cálculo numérico propondo a resolução das operações aritméticas por meio da decomposição, ou agrupamento, enfim sem utilização dos algoritmos. Segundo o professor, os alunos gostavam e resolviam os exercícios desses caderninhos como se fossem desafios para eles:

Eles amaram os cadernos autocorretivos, eles resolviam.... Desde o primeiro momento. Os cadernos autocorretivos pra eles foi mais ou menos,...). Como se fosse um desafio, um quebra-cabeça que eles tivessem que montar.. e resolviam brincando. Aquela decomposição, divisão por decomposição, adição, subtração por decomposição “Ah, professor como é fácil fazer desse

jeito, eu não sabia e é rápido”, outro já “ai eu prefiro fazer conta, acha ficar montando tudo isso...”, “mas é mais rápido fazer desse jeito, sabe...!” (Ent.)

Como podemos ver no trecho acima, nos parece evidente que os alunos participam do Projeto porque gostam, porque aprendem novos conhecimentos o que confirma a opinião do professor sobre a participação dos alunos nesse Projeto.

Por fim, vale destacarmos aqui a percepção do professor Carlos sobre a necessidade de expandir o Projeto na escola socializando para os demais professores da escola o material utilizado nas oficinas (as atividades, os jogos etc) e própria equipe de professores do Projeto usar o HTPC para discutir e orientar sobre a utilização deste material. Para ele, esta equipe de professores está fortalecida e há abertura na escola para a realização deste tipo de trabalho pois muitos professores não participam do Projeto por não dispor de tempo suficiente, por achar que é algo grande demais que exige muita dedicação, enfim por motivos diversos, mas que gostariam de conhecer e poder utilizar os materiais didático-pedagógicos disponíveis. Sendo assim, Carlos relata que sua idéia é sugerir este trabalho para ser feito em HTPC, como vemos a seguir:

(...) eu vou até sugerir o quê? Que em HTPC's a equipe pegasse os jogos juntasse toda a equipe de Matemática da escola “gente olha, nós temos esse material aqui, tá vendo oh, isso dá pra você trabalhar isso, isso dá pra você trabalhar isso, isso dá pra você trabalhar isso...”. Então nós temos material didático-pedagógico agora, entendeu..? (...) então dá pra se trabalhar em HTPC com os professores... (Ent.)

#### **4.2. A Professora Daniela<sup>3</sup>**

A Professora Daniela é formada em Ciências com Habilitação em Matemática, pela UNIMEP. É professora efetiva na rede pública estadual e leciona desde que se formou, em 1996, sempre com carga horária máxima (33 aulas).

Sobre sua formação inicial, ela relata que foi muito mais voltada para Matemática do que para Ciências, sendo a maior parte das disciplinas de Matemática e com uma abordagem bastante tradicional. Segundo ela, “naquela época não se perguntava muito o por quê, o significado daquilo [que era ensinado] (...) se aprendia porque se aprendia” (Ent.).

---

<sup>3</sup> A entrevista com a Professora Daniela foi realizada em 31/01/2004.

Daniela atribui essa característica de sua formação à tendência da educação naquela época e ressalta que, em sua percepção, a tendência atual é o professor “*saber responder pro aluno o porquê, é pôr uma significação naquilo que você tá dando, naquele conteúdo que você tá dando*” (Ent.). Além disso, em sua opinião, “*nós temos que ver qual é a tendência da educação*”, ou seja, o professor deve saber qual é a tendência da educação para se atualizar e trabalhar de acordo com as novas tendências. Sendo assim, ela entende que os cursos de capacitação, oferecidos pelo governo, servem exatamente para que o professor busque formas de “*dar sentido*” ao conteúdo a ser ensinado em sala de aula, e, embora questione muitas coisas apresentadas nesses cursos, ela acha que deve participar deles para “*saber o que está acontecendo*”.

Esta sua percepção, a nosso ver, é confirmada de modo claro e coerente pelo seu interesse em participar de todos os cursos/programas de formação continuada que lhe são oferecidos. Prova disto, é o fato de ela ter participado de muitas capacitações e cursos de informática oferecidos pela Secretaria de Educação, além de já ter feito um curso de especialização voltado para o Ensino Médio, na Unicamp, e de também estar participando na época do *Projeto Feira de Matemática*, da Teia do Saber<sup>4</sup>.

Embora considere importante e participe de muitos cursos/programas de formação continuada, a professora diz que questiona muito do que é apresentado pois ela acha que nem tudo funciona, talvez apenas cinquenta por cento. Sobre isto, ela descreve, como exemplo, a maior capacitação que fez, realizada em Serra Negra. Esta aconteceu em três encontros durante o ano de 2002. Cada encontro tinha duração de três dias, sendo o período da manhã destinado às palestras e o da tarde às oficinas. Nestas oficinas, escolhidas pelos professores mediante a série em que lecionavam na época do curso, eram desenvolvidas as atividades dos *livrinhos* que eles recebiam, não só para trabalhar na oficina, mas também para aplicar em sua sala de aula<sup>5</sup>.

Sobre esta capacitação, Daniela disse que foi a que ela mais aplicou em sua sala de aula e ressalta que a razão disto foi o fato de ter recebido o material. Para ela, receber o material é sobremaneira importante, caso contrário torna-se muito difícil levar para a sala de aula o que foi desenvolvido no curso. Por outro lado, ela conta que utilizou os *livrinhos*, os quais abordavam o conteúdo funções, uma única vez, pois, segundo ela, era necessário aperfeiçoar esse material, uma vez que eles serviam apenas para introduzir o assunto

---

<sup>4</sup> Teia do Saber é um programa de formação continuada, oferecido pelo governo do Estado de São Paulo. O primeiro módulo aconteceu em 2003 e o segundo em 2004.

<sup>5</sup> Cada professor recebeu 40 *livrinhos* para usar em sala de aula. A aplicação do material oferecido era parte do curso, e foi acompanhada, via internet, pelos professores formadores.

(funções) de uma maneira “diferenciada”<sup>6</sup> mas não oferecia uma abordagem mais aprofundada, sendo necessário complementar com o livro didático.

Embora não tenha continuado a utilizar esse material em sala de aula, Daniela considera que essa experiência trouxe contribuições para o aperfeiçoamento de sua prática, pois, através dela, aprendeu a como trabalhar exercícios de “outras maneiras” e a começar um conteúdo introduzindo uma situação problema. Além disso, ela enfatiza a importância dessa aprendizagem tendo em vista as dificuldades sentidas ao sair da faculdade:

O professor, quando ele sai da faculdade, o único apoio que ele tem é o livro didático e ele só sabe dar aula com o livro didático. Porque... ele não viu uma aula diferenciada...né... então, com isso [com essa experiência] eu aprendi, por exemplo, a como trabalhar exercícios de outras maneiras, a como começar um conteúdo introduzindo uma situação problema (...). (Ent.)

Neste relato, podemos perceber ainda, a importância do livro didático para sua prática pedagógica. Talvez mais do que importante, ele tenha constituído um elemento fundamental, indispensável ao ensino, pois segundo ela, ao sair da faculdade o professor “*só sabe dar aula com o livro didático*”. Conseqüentemente, este assume uma posição de destaque em sua prática, como podemos observar a seguir:

(...) eu gosto dos livros didáticos, tem muitos livros, principalmente os que estão saindo agora, eles são muito interessantes. Então às vezes você pensa “eu vou dar tal aula, desse jeito”, mas você olha no livro e é bem completo também, é bem do jeito que você quer também (...) Então você acaba optando por aquele que já tá pronto né... (Ent.)

Esta importância do livro didático na prática docente, do nosso ponto de vista, pode ser decorrente de vários fatores. Um deles, seria a própria relação com os conteúdos matemáticos curriculares, o que observamos na fala da Daniela sobre o curso de especialização. Para ela, a grande contribuição deste curso foi a possibilidade de “sentar e estudar” as matérias do Ensino Médio, uma vez que,

Na faculdade, você acaba indo pra um outro mundo, muito mais complexo, das derivadas, integrais, dos cálculos, e não se prende muito ao conteúdo do Ensino Médio em si, então a especialização ela era mais voltada às matérias do Ensino Médio. Então foi quando a gente, é ... um ano e meio né... você parava, sentava e estudava mesmo, as matérias do Ensino Médio. (Ent.)

---

<sup>6</sup> Essa maneira diferenciada a que ela se refere diz respeito à utilização de situações práticas, do cotidiano.

Nesta fala podemos perceber a necessidade que a professora sente de estudar os conteúdos especificamente matemáticos a serem ensinados no Ensino Fundamental (EF) ou Médio (EM), o que nos faz entender que não há um reconhecimento das relações entre os conteúdos curriculares a serem ensinados e a Matemática estudada no ensino superior. Isto constitui uma questão extremamente importante a ser considerada no âmbito da formação de professores: como estabelecer tais relações durante a formação inicial dos professores? Como abordar a Matemática nos cursos de formação de professores de maneira que esta permita aos professores compreender os conteúdos a serem ensinados no EF e EM?

Este fato nos parece bastante evidente na forma como se refere aos conteúdos estudados no curso de especialização e na maneira como os relaciona aos conteúdos abordados em sua sala de aula:

(...) por exemplo, também base. A gente só trabalha [em sala de aula] com o sistema, né... decimal. A gente trabalhou [no curso de especialização] com várias bases; números na base cinco... coisa que no Estado você não faz. Então quer dizer, é um outro conhecimento que você tem, você pode até não usar, mas você sabe que tem. (*Ent.*)

### *A Prática em Sala de Aula*

Para falar de sua prática em sala de aula, Daniela começa por se identificar como uma “professora do Ensino Médio” explicitando e justificando sua preferência em lecionar neste nível de ensino:

(...) eu gosto, eu sou uma professora de Ensino Médio. Porque se você pega Ensino Fundamental, além do conteúdo né... tem que ser muito mãezona (...) é o meu jeito.. eu gosto do relacionamento que eu tenho com os meus alunos mais adultos. (*Ent.*)

A professora diz que sua relação com os alunos é muito boa e que, embora seja bastante exigente e os alunos reclamarem por ela “dar muita coisa”, eles gostam dela:

(...) porque eu sou aquele tipo de professor assim... sabe? que... eu fico batendo na mesma tecla, enquanto não entendeu eu tô ali, explicando... então quer dizer, eles [os alunos] gostam, sabe? (...) Eu não consigo entrar na sala de aula e enrolar, sabe? aquela coisa assim “ah.. não vou fazer nada

não...”, imagina! Eu sempre tenho a minha aula preparada, eu sempre preparo aula. (Ent.)

Como podemos observar no trecho acima, Daniela ressalta sua preocupação em ter *sempre* sua aula preparada. Embora já tenha vários anos de experiência e em sua maioria no Ensino Médio, ela continua preparando suas aulas. Este fato nos chama a atenção, pois demonstra o cuidado e a dedicação da professora. No entanto, ao longo do tempo em que trabalhamos com a Daniela no *Projeto Feira de Matemática*, e também em outros momentos da entrevista, pudemos perceber que a aversão à dúvida e às situações de imprevisibilidade é uma de suas fortes características:

Porque eu sou uma pessoa muito assim, eu não consigo trabalhar com a dúvida, ou eu sei ou eu não sei (...) (Ent.)

(...) talvez seja um erro meu, mas eu não suporto a idéia do aluno me perguntar uma coisa que eu não sei responder. (Ent.)

Aqui [no Projeto] havia assim, muita abertura pra eles [os alunos] estarem questionando, aí eu falava assim “Meu Deus, mas o que eles vão perguntar?”, porque na sala de aula eu diria assim... noventa por cento da aula eu falo e os coitados escutam, e aqui não, aqui eles iam perguntar... e eu não estava acostumada com isso. (Ent.)

Sendo assim, a preparação das aulas torna-se indispensável pois permite que a professora se sinta segura em sala de aula, evitando surpresas, dúvidas ou situações imprevistas.

Tal característica, a nosso ver, reflete ainda suas concepções sobre o papel do professor. Em sua visão, é inaceitável um aluno perguntar algo que o professor não saiba responder, ou seja, o professor sempre deve ter respostas para as perguntas dos alunos, e mais do que isto, seu papel como professora é o de não deixar que os alunos tenham dúvidas, portanto, é imprescindível que a aula seja clara e objetiva, sendo necessário que seja previamente preparada.

De fato, ao preparar suas aulas, Daniela afirma que, para iniciar um conteúdo ela se questiona se abordará da mesma maneira que nos anos anteriores ou se mudará alguma coisa e, então, verifica como o assunto é tratado em vários livros didáticos para selecionar o que mais lhe agrada, tendo como critérios o que é mais resumido, o que é mais claro e o que atinge melhor seus objetivos. Neste momento, ela já seleciona nos livros didáticos os exercícios a serem trabalhados em sala de aula.

Como no Ensino Médio os alunos não têm livro didático disponível para utilizar em sala de aula, ela passa na lousa o conteúdo a ser trabalhado, e por isso mesmo não passa toda a teoria do livro, mas escreve resumidamente, em tópicos, a seguir explica dois ou três exemplos e então passa para os exercícios. Enquanto os alunos fazem os exercícios, ela fica “passando no meio da sala”, atendendo os alunos que solicitam sua ajuda e dessa maneira, ela não precisa corrigir todos os exercícios, pois as dúvidas, os problemas que vão aparecendo já vão sendo resolvidos:

Então assim, eu já dei uma assistência incrível até a hora da correção, eu já falei, já fiz, eu não tenho paciência de eu mesma ficar esperando a hora que eu for corrigir eu vou te explicar, imagina, eu te explico agora! *(Ent.)*

Com relação à avaliação, Daniela relata que num bimestre ela faz duas ou três avaliações, pois não gosta de acumular muitos conteúdos. Além disso, ressalta que não gosta de “testar aluno em dia de prova” e por isso, os exercícios da prova são todos semelhantes aos do caderno. Também como parte da avaliação, Daniela considera notas de participação e de caderno. Em todos os bimestres, ela olha os cadernos dos alunos e dá uma nota por isso. Para ela, essa nota serve como parâmetro na hora de calcular a média bimestral do aluno:

É bom na hora de você fechar média, porque o aluno às vezes tem B, C, B, C, aí esse aluno vai ficar com B ou ele vai ficar com C? Então pra mim, eu por exemplo, eu olhei o caderno dele, o caderno é impecável, geralmente o C aconteceu porque...né... então ele vai ficar com B. Pra mim é como se me orientasse um pouco. E participação também, eu sei quem faz eu sei quem não faz. *(Ent.)*

Percebemos aqui, uma outra característica dessa professora, que se evidencia também em vários outros momentos: em sua prática, Daniela procura ser bastante cuidadosa, tomando atitudes sempre conscientes, de forma muito ponderada. Para nós, uma forte evidência disto, é o fato de, ao relatar suas ações, sua prática em sala de aula, ela sempre justifica essa prática, apresentando as razões de fazer de determinada maneira e não de outra.

Um bom exemplo é o caso do uso da calculadora. A professora afirma que a razão que a levou a permitir o uso da calculadora em suas aulas, no Ensino Médio, é o tempo que ela ganha em sala de aula. Segundo ela, os alunos realmente chegam no Ensino Médio com grandes dificuldades, ou mesmo sem saber fazer contas, principalmente as que envolvem vírgulas. Com isto, se ela tiver que voltar a ensinar as operações básicas, ela não consegue



avançar com o conteúdo do Ensino Médio. Portanto, decidiu permitir o uso da calculadora, pois assim, ela consegue trabalhar esses conteúdos.

(...) gente! lá no Ensino Médio se você for ensinar pra ele tudo de novo isso daí, você não dá o seu conteúdo. (...) Por que já pensou? se todas as continhas que aparecer eles tiverem que fazer, e se aparecer um número com vírgula pra eles fazerem essa continha na mão, eu tô morta... eu não saio do lugar, então por isso a calculadora. (Ent.)

Ainda reforçando essa justificativa, Daniela cita como exemplo o caso da PA (progressões aritméticas). Segundo ela, seus alunos sabem qual é o processo pra resolver os exercícios, e, podendo usar a calculadora, eles não apresentam grandes dificuldades, o que não aconteceria se não pudessem utilizar a calculadora.

Ao falar sobre as maiores dificuldades no ensino de Matemática, Daniela afirma que no Ensino Médio a Matemática é muito abstrata e que o aluno não consegue ver um sentido nos conteúdos trabalhados, além do que, ele já vem com a idéia de que Matemática é muito difícil. Como exemplo, ela cita o ensino de funções:

(...) por exemplo, você tá dando funções... tem umas partes de funções que é até cansativo pra você trabalhar tudo aquilo, (...) a introdução de função você ainda consegue dar sentido, porque que o  $x$  está em função de  $y$ , aí você coloca vários exemplos, por exemplo, você foi na padaria, o pãozinho custava tantos centavos e se você comprar tantos, quanto que você vai pagar... aí eles entendem essa relação. Mas quando você vai aprofundando a matéria não tem como você não cair naquele tradicional, de fazer o gráfico da função, aquelas partes lá... (Ent.)

Nestes casos, quando ela percebe que a aula não aconteceu de maneira satisfatória, ela diz que procura em outros materiais, além dos livros didáticos, algo que possa estar relacionado ao conteúdo e que, de alguma maneira, desperte interesse nos alunos.

Ainda falando sobre as dificuldades no ensino de Matemática, Daniela diz que, ao sair da faculdade, o professor realmente não sabe tudo, o que em sua opinião “não é nenhum pecado” e, portanto, tem que estudar muito para entrar na sala de aula. No entanto, ela destaca também que “uma coisa é você saber muito pra você, outra coisa é você saber e passar...”, de maneira que determinados conteúdos tornam-se muito cansativos por serem muito abstratos, como, por exemplo, a trigonometria:

Porque ele é tão abstrato, mas tão abstrato que você ... por exemplo, quando você tá dando arcos congruos, trigonometria no círculo, lei dos senos, lei dos cossenos... Gente! Prender o aluno com isso daí, é muito difícil. (Ent.)

Segundo ela, para aprender trigonometria o aluno tem que enxergar, “não é uma coisa que é uma fórmula e ele vai substituir ali e vai resolver”, portanto é um conteúdo que exige muito esforço por parte do professor, pois quanto mais abstrato, maior precisa ser este esforço.

Por sua vez, o conteúdo que a Daniela mais gosta de ensinar é PA e PG, pois ela sabe que os alunos vão “pegar” e, geralmente, “é pra salvar nota”. Segundo ela, este conteúdo é menos abstrato pois “eles [os alunos] têm o enunciado lá, então eles vão colher os dados do enunciado, vão substituir na fórmula. Geralmente você já deu aquela aula, porque tem que saber quem é quem, então se ele sabe bem isso daí, vai embora (...)”.

A nosso ver, temos aqui uma outra questão para ser refletida: será que a abstração realmente é o centro do problema? Afinal, o que é ser, ou não, abstrato? Porventura PG e PA também não são conteúdos abstratos? Se pensarmos em aplicações práticas, poderíamos encontrar diversas aplicações para trigonometria, talvez mais facilmente do que para PA e PG, neste caso, o que seria mais abstrato?.

### ***A Participação no Projeto Feira de Matemática***

Conforme Daniela nos relata, sua grande motivação para participar do *Projeto Feira de Matemática* foi a possibilidade de estar trabalhando de uma “*maneira diferenciada*”. Segundo ela, em “*todo curso de capacitação que você vai o pessoal fala: ‘trabalha de uma maneira diferenciada, trabalha de uma maneira diferenciada’*”, mas não se diz como fazer isto. Todavia, ela ressalta que é muito difícil o professor saber trabalhar de forma diferenciada se sua formação foi tradicional, se ele não vivenciou, em sua formação, experiências diferenciadas.

De fato, entendemos que a formação do professor, especialmente a formação inicial, desempenha um papel extremamente importante em sua prática docente, pois é ela que fornece as bases para a construção do conhecimento pedagógico, profissional. Neste sentido, as experiências vivenciadas durante a formação inicial serão um modelo para a prática profissional do professor no exercício de sua atividade docente.

No entanto, algo que nos chama a atenção é a maneira como Daniela explica seu interesse em conhecer e trabalhar de “maneiras diferenciadas”. Em sua fala, nos parece bastante evidente seu desejo de atender às expectativas, uma vez que há um grande incentivo e apelo para que o professor trabalhe “*de uma maneira diferenciada*”, isto é o que se espera do “bom professor”. Assim, entendemos que o interesse da Daniela em trabalhar de maneira diferenciada indica seu desejo de atender a tais expectativas, tendo em vista seu comprometimento com a atividade docente, o que em nossa percepção, é confirmado por sua concepção de que o professor deve saber qual é a tendência da educação, conforme observamos neste trecho já citado anteriormente:

Eu acho assim (...) nós temos que ver qual é a tendência da educação. (...). Então a gente percebe que a tendência da educação é você saber responder pro aluno o porquê, é por uma significação naquilo que você tá dando, naquele conteúdo que você tá dando. Então eu acho que essas capacitações que o governo coloca nada mais é do que pro professor tentar na aula dele de alguma maneira estar dando sentido ao conteúdo. (*Ent.*)

Ao iniciar as atividades do Projeto, sua sensação foi de muita ansiedade. O trabalho com as atividades propostas para serem desenvolvidas nas oficinas com os alunos representava, para ela, um outro mundo: “eu tava entrando num mundo que pra mim era muito desconhecido”. Para ela,

(...) o mais difícil foi: a experiência em sala de aula, trabalhar de maneira diferenciada, a insegurança de não termos respostas prontas e ver as coisas acontecendo no momento. (Questionário – Dez / 2002)

Porque veja bem (...): na sala de aula, o quê que acontece com a gente? Você passa um conteúdo, você dá a sua explicação, você tenta quase que enfiar na cabeça do aluno aquilo lá, mas não tem assim muito questionamento, concorda comigo? E aqui [no Projeto] não! Aqui havia assim, muita abertura pra eles [os alunos] estarem questionando, aí eu falava assim “Meu Deus, mas o que eles vão perguntar?”. (*Ent.*)

Como podemos observar nos relatos da Daniela, o fato de ela não ter as respostas “prontas” para responder ao aluno que a questionasse, lhe deixava extremamente ansiosa, insegura. Do nosso ponto de vista, isto pode ser entendido como um sintoma de sua relação não familiar com as atividades matemáticas de caráter exploratório, investigativo, certamente por não ter tido experiências desta natureza durante sua formação.

Assim, embora as atividades que estavam sendo desenvolvidas naquele momento, fossem bastante simples do ponto de vista de conteúdo matemático, elas envolvem questões mais abertas exigindo do professor uma prática bastante diferente daquela com que ele está acostumado além de ser essencial uma predisposição para investigar e raciocinar matematicamente de maneira que os alunos possam ser estimulados a fazer isto.

Por exemplo, para concluir a atividade do *Jogo de Dados*<sup>7</sup> era necessário discutir com os alunos o significado dos resultados encontrados empiricamente (que todas as faces do dado têm a mesma chance de ganhar), ou seja, não bastava dizer que todas as faces do dado têm probabilidade igual a  $1/6$ , pois naturalmente os dados empíricos não mostravam exatamente esse valor. No entanto, ao se analisar a evolução dos resultados dos lançamentos (através de um gráfico), podia-se observar facilmente que a razão entre os pontos de cada face e total de lançamentos tendia a se estabilizar em  $1/6$ . Entretanto, para que os alunos compreendessem isto era necessário que primeiramente o professor percebesse e compreendesse para então interagir com os alunos, discutindo os resultados, fazendo apontamentos, enfim orientando-os de maneira que pudessem compreender a situação estudada.

No caso da professora Daniela, situações como esta pareciam desestabilizar suas convicções, suas concepções e prática e com isto, lhe causavam insegurança, ansiedade. Contudo, esta desestabilização fez com que ela refletisse sobre a própria prática e vislumbrasse outras formas de agir em sala de aula, o que pode indicar uma possível mudança de postura, como podemos observar nos trechos a seguir:

Outra mudança foi do professor não dar respostas prontas aos alunos e sim estimular para que pensem nas possíveis soluções dos problemas apresentados, foi muito difícil, uma vez que é uma prática pouco adotada nas aulas regulares, é importante dar tempo para que o aluno desenvolva seu raciocínio, só então devemos interferir nas suas conclusões direcionando-os ao acerto, isso nos levou a uma reflexão sobre nossas práticas pedagógicas. (Rel. FAPESP – Julho/2003)

(...) porque eu sou muito ansiosa, então é perigoso eu fazer a pergunta e já dar a resposta. Então eu tenho que ficar me policiando pra eu não fazer isso, e eu ter a paciência de esperar ele chegar. Porque quando eu comecei a dar aula eu já achava assim que o aluno não podia ter dúvida, eu tinha essa mentalidade, então eu fazia tudo pra solucionar a dúvida dele, eu nem

---

<sup>7</sup> A proposta de Projeto *Jogo de Dados* e as atividades constam nos anexos em CD.

esperava ele pensar, eu já dava a resposta em cima e no Projeto eu aprendi a ter mais paciência, a esperar mais... sabe? Nessa parte, pra mim, foi muito rico, muito... Eu aprendi a questionar mais o aluno, a esperar ele pensar, a ver qual é a opinião dele primeiro e depois eu dou a minha,... entende? (Ent.)

(...) eu aprendi a me policiar, a ter paciência, a esperar o aluno a refletir, pensar, a esperar ele dar a resposta dele. (Ent.)

É interessante observar a maneira como a professora ressalta seu cuidado em ficar se “policiando” para não fazer a pergunta e já dar a resposta ao aluno, ou seja, ela se esforça para mudar uma postura adotada há muito tempo. Além disso, a forma como ela relata esse processo, para nós, evidencia o quanto foi significativo para ela pois, como podemos perceber, esta atitude de esperar o aluno pensar, deixar que ele mesmo procure uma solução, era algo inconcebível para Daniela, era como se ela estivesse faltando com seu dever enquanto professora. Portanto, adotar uma postura diferente implica também alterar suas concepções acerca de seu papel como professora.

Com efeito, isto é algo difícil de ser posto em prática e requer um grande esforço, além do desejo de mudar. Sendo assim, entendemos que esses relatos indicam a possibilidade de uma mudança de concepções e postura, ou atitudes, por parte da professora.

Além deste aspecto, Daniela percebe ainda outras contribuições de sua participação no Projeto. Uma delas, foi o trabalhar conteúdos matemáticos de maneira diferente da que ela estava acostumada (de acordo com o que o livro didático apresentava), o que foi esclarecido por ela da seguinte maneira:

Então o quê que aconteceu? Trabalhando as atividades você parte de um tema pra aprofundar outros assuntos, essa é a novidade. (...) Por exemplo, o Projeto dos dados, porque foi o que eu trabalhei, eu gosto e me identifiquei com ele. (...) Eles [os alunos] precisaram jogar pra fazer o gráfico. Então é o que a gente pode colocar, você precisa de uma situação pra ter um gráfico, se ele tá lá no jornal ele não tá por acaso, alguma coisa tem que ter acontecido pra aquilo lá estar lá. (...) Por exemplo, o gráfico entra na oitava série, então você, lá na oitava, você dá os tipos de gráficos, os gráficos de coluna, né...gráficos de setor.. enfim, aí tem as situações problemas do livro e você... Mas isso não parte assim, de uma situação bem real: “eu tive que fazer isso pra chegar nisso”. (Ent.)

Uma outra contribuição é destacada por Daniela como sendo uma contribuição pessoal. Esta se refere à realização da assembléia com os alunos, em que eles, junto com a professora, elaboram um *contrato didático*. Para ela, esta contribuição foi o aprender a ouvir o aluno, a ser mais aberta e a se soltar mais, e por isso uma contribuição pessoal. Além disso, Daniela ressalta que aprender a ouvir o aluno foi importante pois ajuda a conhecê-lo melhor, e com isto, entender melhor suas atitudes:

Por exemplo a assembléia... imagina, que algum dia, eu pensei na minha vida em fazer uma assembléia com uma sala de aula! (...) uma assembléia, que os alunos colocam regras. E falar isso vai funcionar... eu nunca tinha feito, imagina! De jeito nenhum. Isso foi novíssimo, pra mim ... eu nunca tinha feito numa sala de aula.. (...) [E eu achei] fantástico, embora, quando eu fui fazer a primeira, minha perna tremia mais que... porque você fica assim, muito nervosa, né... Hoje é mais tranqüilo...

(...) Ajuda por exemplo, você conhece melhor ele, você entende melhor uma atitude dele... (Ent.)

Ainda como contribuição do trabalho no Projeto, Daniela ressalta a melhora do relacionamento entre os professores. Em sua percepção, os professores participantes do Projeto formaram um grupo muito forte, muito unido, e não só com relação às questões do Projeto, mas também da sala de aula regular:

[O relacionamento] com os professores do Projeto foi incrível , incrível, porque a gente formou um grupo assim muito forte. Tinha amizade mesmo. (Ent.)

(...) em relação à equipe do Projeto, eu achei assim, união total, a gente começou ser bem mais unido em tudo, não só em questões do Projeto mas também em sala de aula e tal... E quando tinha que fazer relatório então...! E quando um resolvia ler o do outro...! Então, nessa parte aí, foi uma química muito forte, porque a gente ficou muito entrosado, muito entrosado, uma coisa assim de dar inveja... (Ent.)

Sendo ainda mais específica, Daniela explica que, com alguns professores, o vínculo criado foi ainda mais forte do que com outros devido aos horários em que eles se encontravam na escola. Assim, com os professores que lecionavam nos mesmo período que ela, o entrosamento foi ainda mais forte:

(...) porque o quê que acontece, eu e o Fernando, sempre deu aula de manhã e sempre deu aula a noite, então a gente se encontra todo dia, entende? Então ficava muito comum, na parte da manhã, a gente discutir o Projeto, ou

então à noite. E aquilo foi criando um vínculo assim que ficou quase vicioso, né. (...) e isso foi mais forte no período da manhã porque pegava o A., pegava o V., pegava o Fernando e pegava eu. A gente tava sempre sentado, os quatro, discutindo. (*Ent.*)

A gente começou a se conhecer tão bem, mas tão bem, mas tão bem, que hoje a gente se ... nossa, não precisa de muito pra entender o que o outro tá pensando, sabe? (*Ent.*)

A maneira como a Daniela fala sobre esse vínculo criado entre os professores reflete o quanto, em sua percepção, isso foi importante. Na verdade, entendemos que, não só para ela, mas para o Projeto como um todo, o vínculo criado entre os professores foi essencial, principalmente na fase inicial do trabalho, pois isto fez com que o Projeto de fato estivesse acontecendo a todo o momento e não somente nos momentos em que todos se reuniam ou apenas no horário das oficinas. O Projeto passou a fazer parte da cultura profissional desses professores.

Porém, Daniela não enfatiza apenas o vínculo criado entre os professores. Ela ressalta também, o vínculo criado entre professores e pesquisadores, de maneira que, fica patente a relação de confiança desenvolvida entre eles:

O entrosamento foi muito rápido, não foi...? No começo assim, ainda mais ou menos com o Marcelo porque, sei lá o que ele vai pensar, né... Mas isso passou muito rápido e a gente passou a ter plena confiança de contar realmente, sem colocar nada em cima do que acontecia na aula, de perguntar quais eram as dúvidas, se deu certo, se não deu certo, se eu estou fazendo errado, sem medo, não tinha medo nenhum, nenhum, nenhum... (*Ent.*)

Essa relação de confiança é verificada não só pelo fato de a professora declarar isto, mas principalmente pela abertura que ela demonstra tanto nas reuniões de grupo, nas conversas informais e, de forma muito especial, durante a entrevista. Prova disto, é que, ao falar de sua própria prática (no Projeto e em sala de aula), ela vai expondo, com muita tranqüilidade e confiança, suas dificuldades, seus “pontos fracos”, suas qualidades, enfim, em nenhum momento ela demonstra constrangimentos.

Quanto ao papel, ou contribuição da parceria, da colaboração entre professores e pesquisadores, podemos perceber, nos relatos da Daniela, dois aspectos principais. Um deles é o apoio proporcionado pela “equipe da universidade”<sup>8</sup> aos professores. Isto se evidencia

---

<sup>8</sup> Este é um termo comumente utilizado no *Projeto Feira de Matemática* para se referir aos membros do grupo que são da universidade: o Marcelo (coordenador do projeto), os demais alunos de Iniciação Científica e eu.

pela frequência, nos relatórios, com que Daniela se refere às reuniões de equipe, destacando que nelas os professores relatavam suas experiências, suas dificuldades e recebiam sugestões. Além disso, ela explicita em vários trechos da entrevista:

(...) aqui você tem abertura pra tudo o que você quiser, (...) e se você não sabe você vai perguntar... tudo de novo que a gente fez, tudo que apareceu de novo pra que a gente fizesse, a grande maioria a gente não sabia fazer, então a equipe ajudou muito, você ajudou muito... (Ent.)

(...) eu gostava muito quando você participava da aula, gostei quando o Marcelo entrou (...) na minha aula, porque sentou ali com os alunos, discutiu com eles, então assim, eu percebi que... que a gente não é sozinho, a gente é uma equipe. (Ent.)

Além do apoio, outra contribuição da parceria professor-pesquisador identificada na fala da Daniela, é a aproximação entre escola e academia possibilitando e estimulando a reflexão:

E quando a gente tá só a gente também, que não tem aluno por perto, pra gente é sempre uma aprendizagem, cada hora que fala com o Marcelo ele coloca uma coisa pra você, e ele te faz pensar.. não é? Então assim, parece que você nunca tá parado, você sempre tá pensando em relação a alguma questão. Então a gente cresce. (...) parece que é... a gente em contato com um outro mundo que é o de vocês... que é um contato importantíssimo... pra mim é muito rico, só tem a acrescentar. (Ent.)

Sobre este aspecto, é interessante observar que, para Daniela, esse contato com a equipe da universidade e, de forma especial com o Marcelo, lhe traz uma contribuição específica. Segundo ela, a faz pensar: “cada hora que fala com o Marcelo ele coloca uma coisa pra você, e ele te faz pensar...”. Sendo assim, entendemos que, para Daniela, além do apoio, a parceria professor-pesquisador, foi muito enriquecedora, pois serviu não apenas para lhe trazer informações, novos conhecimentos, novas metodologias ou materiais pedagógicos, mas também lhe trouxe oportunidades e ambiente propícios à reflexão.

Do nosso ponto de vista, isto foi possível, por um lado, porque houve uma abertura por parte da professora, que também foi facilitada pela forma como se constituiu essa parceria e pela relação de confiança estabelecida; e por outro, a proposta do Projeto e o conteúdo dessas conversas, das reuniões, dizem respeito a questões práticas, reais, da sala de aula, e que estão acontecendo no próprio contexto de sua prática. Com isto, a troca, a colaboração de alguém com um outro olhar, com uma forma diferente de entender e agir,



permite ao professor ampliar sua compreensão em relação às questões pertinentes ao trabalho em sala de aula.

### 4.3. O Professor Fernando<sup>9</sup>

Fernando é professor efetivo da rede Estadual de Ensino. Graduou-se em 1989, no curso de Ciências com Habilitação em Matemática, na Fundação em Votuporanga. Leciona desde 1990 e, atualmente, trabalha apenas na escola em que o *Projeto Feira de Matemática* é desenvolvido, com carga horária completa.

Além de participar do *Projeto Feira de Matemática*, o professor Fernando já passou por diversos programas de formação continuada. Dentre eles, ele destaca o curso de especialização para professores do Ensino Fundamental e Médio na Unicamp, concluído em 2000, e o Projeto Pró-Ciências<sup>10</sup> realizado em 2002.

Ao falar desses dois programas, Fernando faz uma comparação e apresenta sua opinião sobre cada um deles. Para ele, a especialização foi melhor do que o Projeto Pró-Ciências, pois foi um curso mais denso em termos de conteúdo e tratava de assuntos mais específicos, de conteúdos matemáticos, o que lhe possibilitou compreender melhor determinados conteúdos e fundamentar outros a partir das demonstrações trabalhadas no curso. Além disso, o professor ressalta que diversos assuntos abordados na especialização ele não havia aprendido no curso de graduação, e portanto, foi um complemento para sua formação contribuindo para a melhoria de sua prática docente:

Muita coisa que eu aprendi lá, na minha graduação eu não aprendi (...). A parte de geometria analítica, de trigonometria, foi muito bom...Até a parte de aritmética, eu achei meio complicado no começo, mas foi muito bom também, embasar, essa questão de demonstração... muito bom! E dá pra você estender na sala de aula, com certeza, a parte de trigonometria mesmo, muito bom. (Ent.)

Sobre o Projeto Pró-Ciências, Fernando explica que foi trabalhada a questão da interdisciplinaridade por meio de diversas experiências envolvendo Química, Física, Biologia, para que fossem explorados os conteúdos matemáticos ali envolvidos. Segundo ele,

---

<sup>9</sup> A entrevista com o Professor Fernando foi realizada em 31/01/2004.

<sup>10</sup> Este Projeto Pró-Ciências foi desenvolvido pelos professores do Laboratório de Ensino de Matemática (LEM - IMECC/UNICAMP) e financiado pela FAPESP.

as experiências foram bastante interessantes, lhe acrescentaram conhecimentos importantes, no entanto, diferentemente do que ocorreu a partir do curso de especialização, ele argumenta que não foi possível utilizá-los ou explorá-los em sala de aula pois não se dispõe de condições nem recursos para fazer isto, pois numa experiência envolvendo conhecimentos interdisciplinares é necessário trabalhar diversos conteúdos de outras disciplinas o que se torna muito complicado tendo em vista as condições de trabalho do professor (falta de tempo para pesquisar outros assuntos, preparar aula e material diversificado, falta de recursos materiais, de laboratórios, dentre outros).

(...) é muito complicado você trabalhar com isso aí. O pessoal fala muito de interdisciplinaridade, coisa e tal.. mas você conseguir um trabalho bem... seria interessante pra quem trabalhava com Ciências..., (...) eu pelo menos não tinha condições de fazer isso. Entendeu? Então pra mim trabalhar com o aluno, não consegui... não trabalhei. (Ent.)

### *A Prática em Sala de Aula*

Ao descrever sua prática em sala de aula, Fernando diz que suas aulas não fogem muito do giz e lousa e nos chama a atenção para o fato de que, embora haja uma cobrança para que o professor de Matemática desenvolva “aulas diferentes”, ele sente dificuldades neste aspecto uma vez que sua formação, tanto inicial como continuada, sempre foi tradicional, giz, lousa e resolução de exercícios, nunca se desenvolveu uma “aula diferente” inclusive no curso de especialização.

Por outro lado, o professor ressalta que em suas aulas ele tem privilegiado alguns conteúdos que considera muito pertinentes e abolido outros que, a seu ver, são muito abstratos e distantes da realidade dos alunos, como por exemplo números complexos. Fernando destaca que no Ensino Médio, ele prefere trabalhar com mais ênfase a parte de Matemática Financeira, os conceitos de juros, inflação, e assim por diante, ou seja, assuntos relacionados ao cotidiano dos alunos e que tenha um significado para eles.

(...) alguns conteúdos eu tenho abolido, é umas coisas assim mais distantes, sabe? Por exemplo, números complexos, (...) Então hoje, por exemplo no Ensino Médio, o quê que eu tenho trabalhado muito? A parte de Matemática Financeira, tenho trabalhado bastante a questão de juro, inflação, alguma coisa voltado assim... né... uma coisa mais próxima do aluno. (Ent.)

Já com mais de dez anos de experiência em sala de aula, Fernando conta-nos que a preparação de aula se restringe aos casos em que ele trabalha alguma atividade nova, diferente, ou quando recebe um novo livro didático que propõe algo novo e interessante pois em geral ele tem as aulas já preparadas, possui um acervo de atividades, listas de exercícios que foi formando ao longo de sua experiência e que vai sendo incrementado a cada ano. Assim, ele sempre tem uma grande variedade, pode trabalhar com os alunos em grupos, cada um com exercícios diferentes.

Com relação ao uso do livro didático, Fernando ressalta que embora adote, quando os alunos recebem o livro, ele não segue exatamente a seqüência proposta mas utiliza o livro de acordo com o planejamento que faz no início de cada ano, priorizando determinados conteúdos como geometria, por exemplo, que em geral é pouco trabalhado e compõe a última parte do livro. Assim, ele diz que é comum iniciar o ano letivo pelas páginas finais do livro didático.

Eu uso... eu não sigo ali, por exemplo, página 1, 2, 3, 4... até a página 100... Não...! (...) Então geralmente, eu tenho priorizado a geometria no início do ano. Então é muito comum, por exemplo, eu começar o ano letivo com a página 100, por exemplo. *(Ent.)*

No Ensino Fundamental os alunos recebem o livro didático, neste caso Fernando diz que para explicar o conteúdo ele faz apenas um esquema ou apresenta uma situação na lousa, já que os alunos têm o conteúdo no livro, e então escolhe do livro alguns exercícios para serem feitos em sala de aula e outros para serem feitos em casa. Estes exercícios feitos em casa, o professor recolhe, corrige e depois devolve aos alunos atribuindo nota pela atividade. Já no Ensino Médio como os alunos não têm o livro didático, o Estado não oferece, Fernando faz um resumo na lousa para os alunos copiarem e trabalha com exercícios. Para o professor o trabalho no Ensino Médio é mais limitado em comparação com o Ensino Fundamental, especialmente no período noturno.

(...) às vezes dou lista de exercícios pra eles fazerem... só já é mais limitado! Entendeu? Comparando o Ensino Fundamental como o Ensino Médio é uma diferença notável. *(Ent.)*

Fernando também nos relata algumas de suas experiências utilizando outros recursos didáticos diferentes do livro. Uma delas é referente ao ensino de geometria espacial. Para trabalhar com os sólidos, o professor divide a turma em grupos e cada um deles realiza uma pesquisa, faz e apresenta um trabalho a respeito de um determinado tipo de sólido. Este

trabalho inclui a confecção do sólido em papel cartão e em alguns casos os alunos fazem uma exposição na escola dos trabalhos e dos sólidos confeccionados.

A parte de geometria espacial, eu tenho trabalhado, assim, eu divido eles em grupo, então tem lá os poliedros, os corpos redondos... aí um grupo vai falar sobre os corpos redondos, outro vai falar sobre os poliedros, um vai falar sobre pirâmides, outro sobre os prismas, e aí eles montam os sólidos no papel cartão... enfim... eles trabalham as idéias...Eu tenho gostado. (Ent.)

Segundo o professor, esse tipo de trabalho tem sido produtivo em sala de aula pois os alunos se envolvem na atividade, trabalham as idéias, os conceitos ali envolvidos e a aula se desenvolve de modo dinâmico. Para concluir o assunto, Fernando diz que depois que todos os grupos apresentam os trabalhos ele passa uma lista de exercícios que os alunos podem fazer em grupos ou individualmente se preferirem.

Outra experiência mencionada pelo professor envolve a utilização do software *Cabri* no ensino de geometria. Com as turmas de quinta série, Fernando diz que já utilizou este software para ensinar a parte de ângulos correspondentes, ângulos alternos internos, externos etc. Também com a oitava série ele trabalhou os pontos notáveis do triângulo (baricentro, incentro...). Segundo o professor, as experiências de aulas utilizando o *Cabri* no ensino de geometria são muito interessantes, pois o software dinamiza a aula, possibilita aos alunos visualizarem os conceitos, eles podem medir, arrastar, alterar, medir novamente, enfim, há muitos recursos que facilitam a exploração do conteúdo.

(...) eu acho o *Cabri* muito jóia pra você trabalhar alguns conceitos, algumas propriedades, muito bacana, porque você visualiza, você mede, você tem recursos, não é? Não é aquela coisa fria, passiva da lousa. Ali você tem toda aquela tecnologia que (...) Eles [os alunos] gostam....Percebe que desperta neles assim, uma curiosidade (...) (Ent.)

No entanto, Fernando destaca também a dificuldade enfrentada para realizar este tipo de trabalho devido à escassez de recursos: pequena quantidade de computadores, número excessivo de alunos por turmas, o professor não tem condições de atender e dar apoio necessário aos alunos neste tipo de atividade. Sendo assim, o professor afirma que é necessário o professor ter muita disposição para realizar um trabalho desta natureza, pois as condições de trabalho tornam-se um grande empecilho:

Mas você acaba se limitando muito à estrutura física, de máquina e como você vai dar assistência pra 35, 40 alunos que a média de oitava série? É complicado. Então se você não tiver muita disposição fica complicado. (...)

Não tenho usado mais por causa da estrutura, isso te desanima. Se você tivesse, por exemplo, turmas menores, ou pelo menos uma pessoa pra te auxiliar, um monitor pra te dar um auxílio... (Ent.)

Como vemos, as precárias condições de trabalho dos professores, a falta de recursos didático-pedagógicos na escola constituem grandes dificuldades para o trabalho docente. De fato, como o professor menciona anteriormente, embora haja uma cobrança para que o professor desenvolva aulas diferenciadas, nem sua formação, nem suas condições de trabalho contribuem para isto.

Por outro lado, Fernando também chama a atenção para outro aspecto que, a seu ver, é uma das maiores dificuldades no ensino de Matemática: a falsa idéia que a maioria dos alunos têm de que se aprende Matemática apenas olhando e ouvindo o professor expor a matéria na lousa:

(...) o aluno tem hoje aquela mentalidade de que ele vem aprender Matemática, que ele ouve o professor lá falando coisa, coisa e tal, e pronto, ele aprendeu Matemática (...). Matemática se você não gastar tempo, resolvendo exercício, procurando... não adianta, esquece. E hoje nosso aluno tem muito pouco disso. (...) E aí eles falam “Ah, não sei, eu não entendi, não consigo aprender”, mas é óbvio que não vai aprender, a coisa mais natural é eles não aprenderem. Então eles ficam muito naquela ilusão de que tem que aprender sem esforço e isso não existe. (Ent.)

Fernando argumenta que a grande parte dos alunos não demonstra interesse pelo estudo, não se dedicam o mínimo necessário nem em sala de aula, nem em casa. Como exemplo, o professor ressalta que são poucos os alunos que fazem e entregam as listas de exercícios que ele prepara para serem feitos em casa, a maioria dos alunos não faz os exercícios, não estuda, não se esforça e, conseqüentemente não aprende Matemática.

Segundo o professor, esta situação é agravada em razão da estrutura do sistema educacional que, com a progressão continuada, dificulta o professor de exigir do aluno o cumprimento das tarefas uma vez que seu baixo desempenho em termos de notas não o impede de ser aprovado para a série seguinte. Com isto, os professores se vêem sem argumentos de cobrança, ficam sem ação e os alunos, em sua maioria, acabam não estudando.

### *A Participação no Projeto Feira de Matemática*

Sobre o *Projeto Feira de Matemática*, Fernando ressalta que soube e já se prontificou a participar desde o princípio da idéia deste Projeto, quando o coordenador a expôs para a turma do curso de especialização da Unicamp. O professor explica ainda que tinha o desejo de “*ir além*”, fazer um mestrado e realizar um trabalho diferenciado pois a rotina da sala de aula vinha lhe causando uma inquietação. Quando surgiu a idéia deste Projeto, ele viu a possibilidade de desenvolver um trabalho diferenciado e então, imediatamente se prontificou a participar.

Porque eu tenho olhares de ir além, e ter um trabalho diferenciado. Esse negócio de sala de aula direto, direto, direto, vai indo que vai te enfadando, entendeu? Então como surgiu lá a possibilidade de alguma coisa, de um trabalho diferenciado... (...) desde o primeiro momento eu já me posicionei, que queria estar, queria participar. (*Ent.*)

O professor ainda chama a atenção para o fato de estar participando desde a preparação, a elaboração do Projeto, o que para ele foi muito importante pois as idéias foram sendo construídas de forma coletiva, não foi um trabalho dado ou imposto, mas desenvolvido com a participação dos professores:

Então... eu achei interessante, viável.. até porque aquela idéia já vai sendo construída, não é aquela coisa que você chega e pega... Não! Tudo construiu com a nossa participação. (*Ent.*)

Ao discorrer sobre o trabalho desenvolvido no Projeto, Fernando destaca a importância do mesmo para os alunos argumentando que o fato de estarem envolvidos em um trabalho diferente ao da sala de aula, conhecendo um outro modo de ver e lidar com a Matemática em que as idéias, os conceitos matemáticos são explorados, são investigados, isto contribui para que eles se sintam motivados, estimulados o que é sobremaneira importante.

O professor também ressalta a importância dos equipamentos e recursos materiais disponibilizados no Projeto. Segundo ele, estes foram fundamentais, indispensáveis, pois viabilizaram a realização do trabalho proposto e que os professores se dispuseram a fazer.

(...) então isso é muito estimulante, você tem realmente condições de desenvolver um Projeto a que você se propõe a fazer. Porque na sala de aula comum, é impossível? Não! Não é impossível, mas as dificuldades são

presentes... e eu não garanto que um projeto, por exemplo, do nível que nós fizemos saísse em sala de aula (*Ent.*)

O número reduzido de alunos nas oficinas (cerca de 15 alunos) é um outro aspecto apontado pelo professor como fator essencial no Projeto. Segundo ele, é impossível desenvolver de modo satisfatório um trabalho como este proposto no Projeto, numa turma de quinta série com 35 alunos, por exemplo, que é comum em sala de aula, principalmente porque a agitação é própria da idade desses alunos e isto requer muita atenção e trabalho do professor.

(...) é simplesmente impossível você fazer um trabalho bem feito com 35 alunos de quinta série, é impossível! Porque eles são muito desassossegados, é próprio da fase né... são muitos interesses ali... Então o número de alunos, no máximo 15 que é o que nós temos tido isso é importantíssimo, isso é um ponto fundamental (...) (*Ent.*)

Além destes aspectos, Fernando menciona ainda o acompanhamento da equipe da universidade e destaca a importância do apoio e assessoria desta equipe, principalmente na fase inicial da implementação do Projeto, uma vez que se tratava de um trabalho diferenciado, incomum à prática deles em sala de aula. Sobre este aspecto, o professor argumenta que havia dificuldades e limitações que, sem o apoio e assessoria da equipe da universidade, dificilmente seriam superadas e provavelmente tais limitações seriam transferidas da sala de aula para as oficinas, conforme observamos na fala a seguir:

Mas agora no começo, eu creio, que o Projeto não vingaria se não tivesse. Porque são idéias novas, é um trabalho novo, é uma coisa diferenciada que nós éramos ignorantes aos meios (...) A questão do envolvimento com o computador, a questão do desenvolvimento de um projeto, todas aquelas etapas... então eu acho que no começo seria impossível. Tudo o que nós conseguiríamos fazer seria transferir as dificuldades, as limitações da sala de aula pra lá [para as oficinas] (...) (*Ent.*)

Além deste apoio e auxílio oferecido aos professores, Fernando aponta outro papel sobremaneira importante, desempenhado pela equipe da universidade e principalmente pelo coordenador do Projeto: a proposição de idéias, questões, desafios e sugestões. Conforme relata o professor, tal papel foi essencial pois lhe trouxe incentivo, estímulo e lhe permitiu ver possibilidades e ter uma visão mais ampla e esclarecia. É o que podemos observar no trecho a seguir:

As conversas com o Marcelo eu acho que foram a principal causa de ter esclarecido mais... ter, digamos assim, um incentivo, um estímulo e realmente aquilo, ver a possibilidade. (...) É... a questão de uma cabeça né... assim mais aberta pra tá ali instigando, lançando questões, então isso é muito válido, né, esse papel do Marcelo, seu, mesmo do Roberto, do Leonardo, que tá ali lançando possibilidades, dando palpites, coisa e tal, isso é muito válido! (Ent.)

Ao falar sobre estas percepções, Fernando explica de forma mais específica que ele passou a ver a possibilidade de fazer um mestrado. Segundo ele, com sua participação no *Projeto Feira de Matemática* ele passou a perceber esta possibilidade como algo real, palpável e não utópico como lhe parecia antes:

(...) porque até então, quando você fica aqui no seu mundo, escola, coisa e tal, você vê a coisa muito distante, muito utópico, entendeu? Quase como um aluno de escola pública vê a universidade, por exemplo, a Unicamp, a Unesp, Puc, muito utópico... e quando você ... você vê que é pra você sim, basta você se empenhar. (Ent.)

Outro aspecto considerado por Fernando como uma contribuição da participação no Projeto diz respeito à metodologia utilizada nas atividades desenvolvidas nas oficinas. Conforme nos relata, o modo como os conteúdos matemáticos vão emergindo e sendo explorado nas atividades e a seqüência em que isto vai ocorrendo constituiu um novo conhecimento para o professor, um conhecimento pedagógico de conteúdo. Sobre isto, ele menciona um exemplo:

Por exemplo, o projeto de Criptografia (...), ali o aluno é exposto a estar instigando algumas questões..., vendo a ocorrência, tanto é que nós desencadeamos lá na parte de módulo né, (...), então toda aquela seqüência de idéias que foi sendo colocada ali eu achei muito interessante! Então era uma coisa que até então eu não tinha desenvolvido em sala de aula, e provavelmente nem iria desenvolver. (...) e o aluno teve a oportunidade, ele teve um espaço pra tá explorando essa questão da divisão. (Ent.)

Também a familiarização com o uso do computador no trabalho docente, tanto em sala de aula como no trabalho extra classe, é mencionado por Fernando como uma contribuição do trabalho no Projeto pois, segundo ele, já havia na escola um laboratório de informática para uso dos alunos e professores, no entanto, até então ele não tinha condições de desenvolver um trabalho com os alunos devido às suas limitações no uso do computador:



A questão de você tá utilizando de uma maneira mais direta os recursos tecnológicos, no caso o computador, que até então nós tínhamos aí, mas... se nós fossemos fazer eu creio que eu não teria condições de estar fazendo um trabalho assim, até pelas próprias limitações do manejo com a máquina, (...) esse lado aí, eu acho muito importante, válido. *(Ent.)*

Fernando menciona ainda outro aspecto muito relevante para o trabalho docente que, segundo ele, foi promovido pelo Projeto: maior aproximação entre os docentes participantes do Projeto, favorecendo o relacionamento profissional, o trabalho em equipe, a troca de idéias, de experiências. O professor explica que o fato de estarem envolvidos num projeto gera entre os professores uma maior aproximação e com isto criam-se afinidades o que possibilita aos professores discutirem com liberdade, sem constrangimentos, questões relativas ao trabalho docente, à prática em sala de aula, conforme observamos na fala a seguir:

(...) uma vez que você tem mais afinidade você tem mais liberdade pra tratar algumas questões, né... do que foi bom, do que não foi bom, do poderia ser assim, poderia ser assado... Você não vai ter muito melindre para lidar com as pessoas, porque você tem afinidade, você conhece... Porque se você não conhece muito, você fica meio receoso, né... esse distanciamento, essa falta de intimidade gera um bloqueio, você não tem muita liberdade pra chegar e falar. *(Ent.)*

Com relação aos demais professores (não participantes do Projeto), Fernando relata que durante a fase inicial de implementação do Projeto houve um certo distanciamento entre eles. Segundo o professor, naquele momento inicial do trabalho no Projeto, havia muitas questões a serem discutidas relativas, muitas idéias novas com as quais os professores estavam começando a lidar e precisavam conversar bastante entre eles, trocar experiências, pedir sugestões, opiniões. No entanto, com o passar do tempo isto foi diminuindo na medida em que o trabalho no Projeto foi se estabilizando, ou seja, foi se tornando familiar aos professores e então o relacionamento com os demais voltou ao normal:

(...) no começo quando nós estávamos mais ainda se envolvendo com as idéias com as propostas do Projeto, (...) a gente falava mais a respeito porque era uma coisa nova, aí eu percebi que... houve um certo distanciamento, um esfriamento ... mas isso foi passando com o tempo ... voltou assim um convívio normal né... (...) Porque agora o Projeto já tá andando, então aquele processo de implantação já passou. *(Ent.)*

No que se refere à participação dos alunos no Projeto, em termos quantitativos o professor argumenta que aconteceu conforme suas expectativas: um maior envolvimento por parte dos alunos da quinta série e a diminuição gradativa nas séries seguintes. O professor explica que este fato já era esperado por ele pois conforme vão crescendo, diversos alunos vão assumindo algumas responsabilidades, compromissos, que os impossibilitam de participar das atividades do Projeto por serem em horário extra classe:

Eu esperava exatamente o que está acontecendo: na quinta série uma participação mais assídua, (...) na sexta série já diminuiu a participação, até porque na sexta série muitos alunos já começam... as meninas já começam a cuidar de bebê, já conseguem fazer um almoço (...) (Ent.)

Contudo, Fernando aponta e discute um outro fator relativo à participação dos alunos que para ele constitui uma de suas principais dificuldades no Projeto: o pouco envolvimento e falta de compromisso por parte de muitos alunos. Segundo o professor, os alunos do Ensino Fundamental ainda não têm uma maturidade suficiente para perceber a importância de atividades como as realizadas no Projeto e com isto não se interessam em participar, ou se participam não se envolvem com dedicação. Por sua vez, o professor ressalta que falta o apoio e acompanhamento dos pais que seria fundamental justamente em razão da falta de maturidade dos alunos, conforme verificamos no trecho a seguir:

Então eu vejo assim, muito uma alienação, uma indiferença, sabe? Não só do aluno, mas do pai, porque um aluno de sétima série o pai e a mãe tem que ser presente porque ele não tem maturidade pra lidar com essas questões. Então eu vejo essa questão aí um grande agravante. (Ent.)

Embora aponte esta dificuldade, Fernando considera muito importante o trabalho desenvolvido nas oficinas com atividades diferenciadas daquelas desenvolvidas em sala de aula. Para ele, este contato do aluno com um modo diferente de estudar os conteúdos matemáticos, a partir da exploração de idéias novas, contribui para o desenvolvimento do aluno, mesmo que neste momento ainda não seja perceptível.

Por fim, com relação ao trabalho docente, o professor Fernando percebe que a experiência vivenciada no Projeto tem trazido contribuições importantes para sua prática em sala de aula, principalmente ao promover uma visão mais ampla e a percepção de novas possibilidades, conforme apresentado anteriormente e ainda como exemplo de uma contribuição mais imediata ele ressalta que o trabalho em grupo desenvolvido em suas aulas regulares tem se mostrado bastante interessante, produtivo:

A questão do trabalho em equipe, o trabalho em grupo é uma coisa que eu tenho trazido, eu tenho lançado pra eles né... porque eu tenho percebido que trabalhar em grupo é muito mais produtivo do que isolado, por quê? Porque sempre tem aquele que percebe mais fácil e ele pode ser o quê? Um apoio pra aquele que não percebeu tão fácil. Então eu creio que de primeiro momento o que eu realmente tenho trazido e tenho visto que é produtivo e visto é benéfico é a questão do trabalho em grupo, em equipe, como a gente desenvolve no Projeto. (Ent.)

#### **4.4. A Professora Helena<sup>11</sup>**

Helena é professora de Matemática da rede estadual e municipal de ensino. Leciona desde 1996 e, atualmente, ela trabalha com as quatro séries finais do Ensino Fundamental. Além de participar do *Projeto Feira de Matemática*, Helena tem uma carga horária de 65 horas aulas semanais - 25 no Estado e 40 na prefeitura - além dos dois HTPC's no Estado e das quatro horas de atividades na prefeitura.

Ao falar de sua formação, Helena ressalta que estudou em uma faculdade muito simples, fraca. Formou-se em 1995, no curso de Ciências com Habilitação em Matemática e, em seguida, começou a dar aula mas, segundo ela, sem base alguma:

Eu vim de uma faculdade muito fraca. Eu comparo com a Daniela que fez na UNIMEP, são cursos totalmente diferentes (...) a gente não tinha base nenhuma. (Ent.)

Por outro lado, a professora destaca a importância de ter feito o curso de especialização para professores do Ensino Fundamental e Médio, na Unicamp:

(...) muitas coisas que eu vi no curso de especialização eu não tinha visto na faculdade, e olhe que o curso da Unicamp era voltado pra professores do Ensino Fundamental e Médio, não era em nível de graduação. (...) Então foi um curso que eu aprendi bastante mesmo! (...) eu acho que o que eu fiz na Unicamp, o que eu aprendi, que era duas vezes por semana, eu considero minha bagagem pra tudo, melhor que a faculdade. (Ent.)

---

<sup>11</sup> A entrevista com a Professora Helena foi realizada em 09/08/2004. Respeitando a opção da professora, não anexamos a transcrição de sua entrevista em nosso trabalho.

Como podemos observar, Helena considera o curso de especialização até mais importante do que o seu próprio curso de formação inicial, pois lhe proporcionou uma base de conhecimentos mais consistente:

Tanto que o meu diploma da Unicamp eu guardo com todo carinho e o meu da faculdade está todo amassado, eu não gosto daquele diploma. (*Ent.*)

Para Helena, a maior contribuição do curso de especialização para sua prática docente foi a aprendizagem de conteúdo específico, matemático, que por sua vez possibilitou-a melhorar suas aulas ao proporcionar-lhe segurança em relação ao ensino dos conteúdos:

(...) porque eu não tinha base nenhuma de nada, então foi mais essa questão de conhecimento mesmo. (...) Quando eu falo a nível de conhecimento é um conhecimento mais centrado em conteúdo, e é claro se você sabe o conteúdo, as aulas serão melhores. (...) porque quando você tem segurança daquilo que você sabe certamente você tem segurança naquilo que você transmite. (*Ent.*)

A professora menciona ainda alguns conteúdos aprendidos na especialização, que até então ela não os conhecia, e, no entanto teria que abordar alguns deles em sala de aula:

Números complexos, eu nunca tinha visto (..) tinha aquele princípio de indução, sabe? Eu nunca tinha visto aquilo na faculdade. E aquela questão assim: “prove, demonstre”, também era coisa totalmente nova pra mim. (...) quando eu estava na Unicamp eu já trabalhava com o primeiro colegial, então realmente, o conteúdo, como explicar, ajudou muito em sala de aula. (*Ent.*)

Observamos aqui uma questão de extrema relevância na formação inicial do professor de Matemática e que embora nos pareça óbvia temos evidências claras de que tem sido negligenciada: a devida importância ao ensino do conteúdo específico. Entendemos, como a própria professora faz referência, que o conhecimento sólido e aprofundado do conteúdo específico é primordial para a própria aprendizagem docente. Isto não significa que este conhecimento seja suficiente para a prática docente do professor de Matemática, no entanto é fundamental.

Além de perceber e explicitar uma efetiva contribuição para sua prática a partir desse curso de especialização, Helena revela com entusiasmo outro aspecto que considera importante: o fato de ter tido contato com “um outro mundo”, o da universidade, pois, segundo ela, isto possibilita a aquisição de novos conhecimentos:

Sem contar que a Unicamp abre portas pra muitas coisas, é muito conhecimento... tem aqueles mini-cursos, o pessoal traz sempre uma novidade, é um outro mundo que eu não conhecia. (Ent.)

Como podemos observar, o fato de o professor estar em contato com um ambiente diferente da sala de aula, num espaço de formação continuada, pode lhe trazer contribuições significativas para o desenvolvimento de sua prática docente. A nosso ver, tal contribuição deve-se não simplesmente ao fato de o professor freqüentar um curso e com isto adquirir conhecimentos, mas sim por estar num movimento de busca por melhorar sua prática, por desenvolver-se profissionalmente.

É também interessante notar que Helena vai além e afirma que, em sua opinião, todos os professores deveriam ter esse contato com a universidade:

Mas eu acho que todos os professores deveriam passar pelo menos um ano conhecendo a Unicamp, porque tem muitas informações. (Ent.)

Com isto, a professora nos revela uma postura e atitude de constante busca pelo seu próprio desenvolvimento profissional.

### *A Prática em Sala de Aula*

Ao falar de sua prática em sala de aula, a professora Helena a caracteriza como uma “prática mais antiga” pois, segundo ela, é centrada basicamente em conteúdos e exemplos. No entanto, quando ela passa a contar seu cotidiano na escola, na sala de aula, ela vai revelando uma grande tensão: de um lado o desejo de realizar um trabalho diferenciado, abordando os conteúdos curriculares de maneira contextualizada, a partir de problemas visando assim a aprendizagem significativa da Matemática por parte dos alunos, por outro lado ela descreve uma série de problemas que dificultam de tal maneira o trabalho do professor a ponto de impedi-lo de desenvolver esta prática.

Um dos primeiros problemas indicados pela professora é o número excessivo de alunos por turma (variando entre 35 a 45 alunos por sala) o que impede o professor de realizar um acompanhamento individualizado dos alunos além de acarretar sobrecarga de trabalho. Outra grande dificuldade é a falta de motivação dos alunos a qual é agravada pelo sistema organização em ciclos, que impede a reprovação<sup>12</sup>, e também pela forma de

---

<sup>12</sup> Neste sistema o aluno somente pode ser retido na última série de cada ciclo.

atribuição de notas, pois em algumas escolas utiliza-se os conceitos **I** (Insatisfatório), **S** (Satisfatório), **B** (Bom) e **E** (Excelente), ou mesmo apenas **I** ou **S**, com isto um aluno pode receber o conceito máximo se acertar tudo e o outro receber o mesmo conceito tendo acertado a metade, por exemplo. Além destes, a insuficiência de material didático pedagógico e de outros recursos (xerox, computador etc) caracterizam a realidade do professor da escola pública que, na prática, tem à sua disposição apenas giz, lousa e livro didático.

Ainda neste contexto, Helena expressa sua insatisfação com relação aos livros didáticos disponíveis:

(...) é difícil, você pega os livros didáticos a maioria não tem nada contextualizado; isso é muito difícil de encontrar nos livros, aquilo que parte de uma situação problema, que depois vai desenvolvendo..., isso é muito difícil, você não encontra nos livros didáticos ainda. Então, sem opção você acaba indo pro giz e lousa. (Ent.)

Como podemos observar no trecho acima, a professora considera muito importante a abordagem contextualizada, a partir de problemas e de situações concretas. Contudo, segundo ela, como o livro não oferece tais recursos, ela o utiliza apenas para passar exercícios de fixação não precisando escrevê-los na lousa. Aqui, observamos uma expressão das precárias condições do trabalho docente, especialmente na rede pública de ensino. Dentre diversos outros aspectos (baixo salário, sobrecarga horária de trabalho, excessivo número de aluno por turma, falta de apoio pedagógico etc) a falta de recursos, de material didático e de apoio didático pedagógico para o professor é uma realidade que dificulta sobremaneira o trabalho docente.

Helena ressalta que seus alunos têm bastante dificuldade em resolver exercícios que ela chama de contextualizados, ou seja, exercícios envolvendo uma situação problema. Segundo ela, tal dificuldade deve-se à falta de prática, pois ela percebe que nas séries anteriores (no primário) os alunos não são estimulados a resolver situações problemas, mas enfatiza-se a resolução de exercícios de fixação. Contudo ela acredita que a partir da quinta série, se o professor adotar uma postura diferenciada e passar a estimular a resolução de problemas, o aluno poderá criar esta cultura e desenvolver habilidades para isto e por isto ela procura trabalhar com os alunos pelo menos dois ou três exercícios contextualizados em cada conteúdo:

Então eu acho que na quinta série, se o professor adotar essa postura, você cria essa cultura, mas é difícil você pegar uma sétima série e você tentar

modificá-la, é muito difícil. (...) Mas eu procuro em cada contexto dar dois, três [exercícios com situações problemas], entendeu? É melhor dar poucos do que nenhum. *(Ent.)*

Neste ponto a professora relata o que para ela constitui sua maior dificuldade como professora de Matemática: conseguir contextualizar os conteúdos curriculares. Segundo ela, alguns conteúdos são facilmente aplicados em situações concretas presentes no dia-a-dia, como por exemplo, área, perímetro ou mesmo funções. No entanto, há outros como números complexos, por exemplo, que ela diz não saber relacionar com situações familiares aos alunos, o que dificulta o ensino e a aprendizagem desses conceitos.

(...) é a questão do domínio do conteúdo, quer dizer eu sei explicar, mas também não sei assim: como que eu vou contextualizar isso? Então a aula se torna difícil tanto pro professor e também para o aluno. *(Ent.)*

De fato, concordamos com a professora que esta dificuldade tem relação com o domínio do conteúdo, ou seja, não basta saber definições, ou saber resolver exercícios padronizados, mas é necessário ter o domínio do conteúdo de maneira que se possa fazer relações com as diversas áreas da própria Matemática, o que em nosso ponto de vista, não é possível se o professor não passou por significativas e variadas experiências matemáticas especialmente durante a formação inicial, que em geral é o momento em que se estudam os conceitos matemáticos de maneira mais sistemática e intensa. Contudo, conforme Helena nos relata, sua formação inicial não lhe proporcionou experiências desta natureza o que lhe traz dificuldades em determinadas áreas:

Assim, geometria espacial eu tenho dificuldades, uma parte de trigonometria, probabilidade... dependendo do exercício realmente eu não raciocino rápido... *(Ent.)*

É particularmente interessante observar na prática pedagógica da professora Helena sua preocupação em abordar os conceitos matemáticos que ensina de maneira próxima à realidade do aluno, de modo que sua compreensão seja acessível. Veja um exemplo a seguir:

Olha, na sétima série, eu iria entrar em sistemas e os alunos precisavam saber o conceito de par ordenado... Aí eu pensei: 'mas como eu vou explicar esse conceito de par ordenado?... se é ordenando a ordem importa..., quer dizer se eu tenho o valor dois e quatro não é a mesma coisa que quatro e dois...'. Aí eu pensei a idéia de estar trabalhando o par ordenado com as fileiras de carteiras. (...) eu falei: 'Olha, vamos chamar de  $x$  as fileiras e  $y$  as carteiras. Então quem está no par, nessa localização quatro e dois?', então na

hora eles localizavam o amigo na sala de aula. Aí disse: ‘e dois e quatro?’. Eles percebiam que era um outro amigo. Então ficou assim bem claro essa questão do par ordenado pra eles. Então é assim, quando o professor consegue dar bons exemplos, fica fácil para o aluno aprender. (Ent.)

Ainda sobre este aspecto, a professora Helena toca num ponto muito importante. Segundo ela, se o exemplo dado pelo professor não tiver alguma proximidade com a realidade dos alunos eles não conseguem estabelecer relação alguma e portanto não surte efeitos para a aprendizagem pois o conceito continua não compreensível.

Diante disto Helena expõe uma dificuldade para a prática docente: trabalhar pensando na realidade dos seus alunos, que são crianças de classe baixa, de bairro popular (COHAB). Entendemos que Helena tem uma preocupação legítima que caracteriza uma prática pedagógica consciente, dedicada e cuidadosa, o que se revela inclusive na tranqüilidade com que ela expõe sua dificuldade e através desta manifestação, reconhecemos de fato o processo de reflexão sobre a prática:

Então se você dá um tipo de exemplo que eles não conseguem relacionar com nada, aí fica vago, vazio. É complicado porque é o que eu estava conversando com o Marcelo, é pensar no aluno, você trabalhar pensando naquele aluno, às vezes o que você usa por exemplo, numa classe, para outra já não funciona, são realidades diferentes, entendeu? (Ent.)

Esta postura adotada por Helena a nosso ver é também confirmada pela maneira como entende e procede com relação à avaliação, o que ela vai explicitando ao descrever seu modo de avaliar. Ela afirma que avaliar os alunos é muito difícil para o professor porque ele vem de uma cultura consolidada e sua formação não o prepara para reconhecer o potencial do aluno, o seu ritmo de aprendizagem para então o avaliar de acordo com seu potencial.

Além disso, ela reforça a necessidade de o professor valorizar o aluno, buscar elevar sua auto-estima para que ele se sinta mais confiante e por isso é importante considerar na avaliação a participação, a vontade do aluno. Segundo ela, desta maneira o professor pode perceber quando o aluno se esforça, quando ele está “*ele está dando o máximo dele, (...) você sabe que depois daquilo ele não vai mais conseguir*” (Ent.).

Sobre isto, vale verificarmos um exemplo citado pela professora:

Eu tenho um aluno lá, na prefeitura (...) você olhava [o caderno dele] e nem sabia o quê que ele tinha feito, ele não tinha nem organização das idéias, porque tem aluno que sabe organizar os dados, mas faz os cálculos errados, mas ele não conseguia nem organizar os dados. Aí eu o coloquei no reforço e



a gente vê que ele melhorou bem, entendeu? Ele teve um avanço, e é um aluno que eu sei que tem problema, que já tem laudo médico na secretaria. Então eu acho que, nas condições dele, foi um avanço significativo, às vezes, para um outro aluno, aquilo que ele fez não foi nada e pra ele foi um avanço significativo. (Ent.)

Diante disto, Helena diz que há dois anos adotou o sistema de tarefas. De duas a três vezes por semana ela passa e cobra dos alunos uma tarefa a ser feita em casa para que eles desenvolvam o hábito, a cultura, de estudar em casa e então ela vai avaliando, dando nota nessas tarefas. A professora relata que nos primeiros meses de aula poucos alunos fazem a tarefa (cerca de 20%), mas com o passar do tempo eles vão se acostumando e no segundo semestre todos cumprem a tarefa e ainda cobram quando ela não passa, “*não vai ter tarefa professora? Dá tarefa*” (Ent.). Com base nisto, ela afirma que o fazer tarefa em casa é uma questão de cultura que o professor deve estimular e valorizar. Portanto, a tarefa e a participação do aluno são algumas de suas formas de avaliação.

A professora explica que não aplica provas, mas que ao concluir um conteúdo, após os alunos resolverem diversos exercícios, ela passa outros dois ou três para serem feitos e entregues individualmente. Segundo ela, com esses dois ou três exercícios ela já consegue saber se o aluno aprendeu ou não e portanto, não é necessária uma prova extensa que, para ela, só resulta em muito trabalho para ser corrigida.

Outra maneira utilizada pela professora para avaliar o aluno, ou na verdade saber se ele aprendeu ou não o conteúdo, é pedir para que ele faça um exercício na lousa e explique a maneira como chegou no resultado, embora ela ressalte que não pode agir desta maneira com todos os alunos, pois alguns não gostam e muitas vezes por causa da timidez não conseguem fazer nem aquilo que já aprenderam. Além disso, Helena entende ainda que a avaliação serve para o professor analisar seu próprio trabalho:

Mas eu penso que a avaliação serve pra isso, pra saber como foi o seu trabalho (...) Mas eu acho assim: é muito frustrante você dar o conteúdo, dar uma prova e eles tiram uma nota ruim, é sinal que a sua aula foi um fiasco né, foi uma coisa tenebrosa. (Ent.)

### *A Participação no Projeto Feira de Matemática*

(...) eu vejo que os professores daqui, de Matemática, não querem estar fora de nada, a gente quer participar e depois a gente tira as nossas conclusões.  
(Ent.)

Assim Helena se expressa quanto à sua adesão ao Projeto Feira de Matemática. Como vemos, o papel do grupo, a pré-disposição desse grupo de professores como um todo foi fundamental para que Helena participasse do Projeto. Encontramos aqui um fator que consideramos muito importante para o trabalho coletivo, a identidade com o grupo, pois isto contribui para que haja um clima de confiança entre seus membros. Isto é o que podemos perceber neste grupo.

Por outro lado, a relação com a equipe da universidade, e particularmente com o Marcelo (coordenador do Projeto) para ela era distante. Conforme Helena relata, não só ela, mas o grupo de professores como um todo, percebiam a relação entre eles e o coordenador “como se fossem dois mundos”:

(...) hoje o Marcelo é de casa, só que a gente via o Marcelo assim, todo aquele conhecimento que ele tem, nossa, era como se fossem dois mundos, a gente via ele assim. (Ent.)

Contudo, observamos também na fala da professora que, ao longo do tempo, esta relação foi se tornando bastante familiar: “*hoje o Marcelo é de casa (...)*”. Esta familiaridade pode ser constatada não só pelo relato da professora, mas principalmente pela relação de confiança estabelecida entre a professora e os pesquisadores que, a nosso ver, se expressa pela maneira aberta, com que ocorre o diálogo, as discussões, em reuniões de grupo e nas conversas informais.

As atividades do Projeto foram iniciadas com o Seminário de Abertura<sup>13</sup> e, conforme Helena nos relata, as propostas ali discutidas lhes pareciam muito distantes da realidade, utópicas ou até assustadoras:

(...) eu achei isso tudo muito assustador, tudo muito novo, a idéia diferente, eu falei ‘nossa, será que isso vai funcionar?’, e aquela coisa assim, (...) a gente pensava ‘ah, é sonho isso, mas vamos ver o que dá’. (Ent.)

---

<sup>13</sup> Conforme descrevemos no capítulo 2.

Mas a professora não só anuncia como também nos explica o por quê desta reação diante do que estava sendo proposto durante o *Seminário de Abertura* destacando dois aspectos muito relevantes: um deles é o fato de se tratar de idéias e informações novas, desconhecidas pelos professores e além deste, a grande quantidade dessas novas informações expostas num mesmo momento, o que é expresso pela professora no trecho abaixo:

(...) porque era tanta informação ao mesmo tempo que não tinha condições de organizar e ter uma opinião boa ou ruim, não tive mesmo, eram muitas informações (...) Então era muita coisa ao mesmo tempo. (*Ent.*)

Era muito difícil imaginar algo diferente daquilo que eu estava acostumada. Recebi várias informações ao mesmo tempo, e só depois consegui organizá-las e compreendê-las. (*Rel. FAPESP - Jul/2003*)

De fato, diversos elementos estavam envolvidos nas atividades propostas e não eram familiares aos professores, à sua prática em sala de aula, conforme a professora especifica. O primeiro desses elementos apontados por Helena diz respeito ao próprio trabalho com os projetos em sala de aula a partir do que foi exposto sobre os projetinhos *Dados e Joquempô*<sup>14</sup>. Para Helena, este tipo de trabalho era totalmente diferente daquele com que ela estava acostumada em suas aulas que, segundo ela, eram caracterizadas pelo giz, lousa e conteúdo. Sendo assim, esse novo modo de trabalho não lhe era “palpável”, lhe parecia muito distante:

(...) essa questão dos projetos, como você colocou, os Dados, o Joquempo, realmente ficaram muito vazios naquele primeiro momento, porque a gente não estava acostumados a trabalhar com projetos. (*Ent.*)

Outra questão apresentada e discutida já naquele momento inicial do Projeto e que era totalmente desconhecida por Helena refere-se ao contrato didático como podemos perceber nos relatos da professora :

(...) eu falei ‘nossa, mas o que é um contrato didático?’ (...) ‘Nossa, do que será que ela está falando, né?’, ‘será que é um contrato que os alunos assinam mesmo...?’ (*Ent.*)

A professora destaca ainda que esta foi uma questão muito marcante, pois se tratava de algo desconhecido, completamente alheio de sua prática, mas que lhe revelou um importante conhecimento pedagógico, em suas palavras, lhe “abriu o olho”: o fato de que

---

<sup>14</sup> Esses projetos incluem sugestões de implementação em sala de aula, as quais se caracterizam por sua abordagem exploratória e investigativa. Tais sugestões (que constituem esse novo modo de trabalho) foram discutidas com toda a equipe ao apresentarmos as propostas de projetos durante o Seminário de Abertura.

dar voz aos alunos, ouvindo-os e acatando o que eles expõem, promove um maior comprometimento por parte deles e contribui para a aprendizagem na sala de aula uma vez que se trabalha com aquilo que é significativo para os alunos, facilitando e estimulando a aprendizagem.

Mas é a questão que... tudo o que parte deles [alunos] gera um comprometimento maior por parte deles, entendeu? Eles fazem parte do processo. Eu acho isso muito importante, então, essa parte eu não... eu não tinha percebido isso, o quê parte deles é, realmente, muito significativo pra eles, entendeu? Eu não tinha pensado nessa parte ainda ... essa foi uma coisa que “abriu o olho”. (*Ent.*)

Helena ressalta ainda a questão da postura em sala de aula. Segundo ela, este foi um aspecto muito marcante, pois é muito difícil deixar de ter uma postura adotada durante toda sua experiência profissional, em que ela era o centro de informações e decisões, para assumir uma postura diferente, em que os alunos têm participação ativa e ela passa a ser mediadora do processo de aprendizagem deles. Contudo, a professora explica que as atividades desenvolvidas nas oficinas lhe mostraram como adotar essa nova postura e passar a instigar o aluno a explorar, a investigar, a pensar, a refletir. Sobre isto a professora se expressa da seguinte maneira:

(...) porque a gente sempre dá muito mastigado para o aluno... e as atividades mostram isso claramente, o processo de você estar instigando, instigando, explorando, entendeu? Que é isso que a gente, às vezes, tenta trazer pra sala de aula, no Estado, mas às vezes a gente não consegue... (*Ent.*)

Foi difícil deixar de ter uma postura adotada há muito tempo, onde eu era o centro de informações e decisões, para tornar um mediador de informações, tentando instigar sempre o aluno a explorar um certo problema, levando-o a reflexão. Esta nova postura já começa refletir nas aulas regulares. (*Rel. FAPESP - Jul/2003*)

Helena discorre também sobre suas dificuldades ao trabalhar no Projeto. Segundo ela, no primeiro semestre a maior dificuldade foi o modo de trabalhar as atividades com os alunos pois não lhe bastava apenas saber o conteúdo ou as respostas mas desenvolver um modo diferente de trabalhar, proporcionando condições propícias para que as atividades fossem exploradas, investigadas, isto era o mais importante. Além disso, fazer o registro,

observar e tomar nota, do que ia acontecendo em sala de aula para que depois pudesse ser analisado e refletido também se mostrava uma tarefa complicada.

No entanto, Helena declara que estas dificuldades foram aos poucos sendo superadas e ela nos explica que na segunda parte dos caderninhos de atividades os alunos já conseguiram trabalhar melhor sozinhos, eles não precisam muito da ajuda da professora pois ao trabalharem na primeira parte eles já foram desenvolvendo habilidades referentes à leitura o que, segundo ela, eles não faziam nas aulas de Matemática e por isto precisavam muito de sua ajuda. Contudo, ela relata que de forma gradativa ela foi aprendendo a trabalhar com os alunos e os alunos aprendendo com ela.

(...) Então no segundo eles não precisam tanto da gente mais; então se torna mais fácil tanto pra mim, quanto pra eles... É muito diferentes as atividades da sala de aula com as atividades do Projeto, (...) [nas atividades] eles têm que ter uma leitura, e se era uma pessoa que tivesse uma boa interpretação, conseguia resolver só. E essa questão da leitura é uma coisa que em Matemática existe dificuldade, (...) então essa dificuldade se torna grande para o aluno e também para o professor. (Ent.)

Já no ano de 2004, a professora destaca que seu maior desafio foi a elaboração de um novo projeto e atividades. Nesse ano, Helena se empenhou na elaboração do Projeto Escalímetro juntamente com outros dois professores e conforme nos relata, esta foi uma tarefa bastante complicada porque se mostrava totalmente diferente de sua atividade rotineira em sala de aula uma vez que além de se preocupar com o conteúdo em si era necessário pensar em como escrever as atividades de maneira clara e que conduzisse o aluno a investigar a situação proposta na atividade; era necessário pensar em quais dúvidas e perguntas poderiam surgir a partir de cada questão proposta. Com isto, Helena conta-nos sobre seu esforço para fazer as primeiras atividades:

Então no primeiro dia, eu lembro que eu fiquei o sábado e o domingo o dia todo escrevendo, pensando... Sabe uma coisa que você deita e acorda pensando naquilo? Então é uma coisa assim. Eu lembro que eu fui pesquisar e eu falei 'nossa, mas como eu vou fazer, como eu vou partir?', então foi muito difícil! (Ent.)

Embora tenha sido uma tarefa que lhe exigiu bastante esforço e dedicação, Helena percebe aí uma importante contribuição para sua prática, pois, segundo ela, se ela conseguir elaborar suas próprias atividades ela poderá trabalhar qualquer conteúdo de maneira diferenciada, exploratória, investigativa. Além disso, a professora relata que ao elaborar a

segunda parte das atividades do Escalímetro ela já percebeu uma certa facilidade, assim ela diz que seu objetivo agora é desenvolver esta habilidade:

A segunda parte, eu vi assim, eu tive uma facilidade maior. (...) Mas eu acredito assim que... eu estou aprendendo. E se no final do Projeto eu já sair assim, com habilidades, (...) se eu conseguir isso, quer dizer, eu posso trabalhar qualquer tipo de conteúdo na sala de aula de forma diferente. (Ent.)

De fato, a elaboração dessas atividades se mostra uma “grande descoberta” para a professora Helena e uma meta perseguida por ela o que, a nosso ver, ela justifica com muita propriedade quando nos revela sua percepção sobre a possibilidade de tornar sua aula agradável, de poder ensinar Matemática de modo interessante, prazerosa e até divertido:

Eu só quero isso agora. É isso o meu objetivo: aprender a escrever, pegar a questão da pipa e fazer uma atividade onde você possa ensinar Matemática, que seja prazerosa para o aluno e que seja ao mesmo tempo uma coisa divertida, uma coisa assim sabe? e não aquelas coisas maçantes, que realmente tem dia que a gente fala ‘nossa que coisa maçante, nem eu estou agüentando isso mais’. Eu queria aprender isso. (Ent.)

Helena destaca esta possibilidade como uma forma de superar o que, segundo ela, é uma das grandes dificuldades do professor de Matemática: tornar a aula agradável pois, diferentemente de outras disciplinas, em Matemática não há novidades:

Porque eles mesmos [os alunos] falam: a aula de história, de vez em quando a professora passa um filme, que está relacionado com aquele conteúdo, sempre também está surgindo coisas novas... agora Matemática não, é sempre aquelas mesmas coisas. (...) então a dificuldade maior do professor de Matemática é tornar essa aula atrativa, essa aula agradável... é difícil. Porque não tem nada...! O que acontece de novo em Matemática? Algum fato aconteceu nessa semana de novo? Um ano atrás, o que aconteceu de novo? Nada. (Ent.)

Sendo assim, Helena relata-nos que já está pensando em escrever um novo projeto e desta vez desenvolver atividades matemáticas explorando *pipas*, pois é algo que seus alunos gostam muito e passam as férias inteiras confeccionando e soltando pipas. Por isto, ela entende que explorando este tema ela poderá ensinar Matemática de modo que seja prazeroso para seus alunos.

Então eu pensei em fazer esse projetinho de pipa, entendeu? Nossa, e eles estão assim esperando o projeto. Eu pensei em estar trabalhando com

ângulos. É assim, eu não sei nada de pipa, então (...) eu já comecei questionar: ‘e aí? Como que faz a pipa? Se eu fizer uma pipa triangular, essa pipa sobre?’, eles falaram: ‘ah dona, eu acho que triangular não sobe não’, ‘e as posições da vareta?’, ‘ah, tem que ser o lugar certo, porque se não colocar ali a pipa não sobe’. (Ent.)

Como podemos ver neste fragmento, ao relatar a forma como tem procedido para aprender sobre pipas e então começar a elaborar atividades sobre isto, a professora nos revela seu próprio envolvimento no processo de exploração, de investigação. Além disto, ela já começa a envolver seus alunos neste processo, pois como mostra o relato acima, ao pedir informações aos alunos sobre a confecção de pipas ela já propõe hipóteses, ou seja, entendemos que com isto ela demonstra uma atitude investigativa que poderá ser um incentivo e um modelo para seus alunos.

Com respeito ao acompanhamento da equipe da universidade no Projeto, Helena diz que foi fundamental especialmente na fase inicial pois, segundo ela, os professores não sabiam como trabalhar com aquelas atividades e surgiam muitas dúvidas, em diversas ocasiões eles não compreendiam a razão de determinadas questões e sendo assim, nosso acompanhamento e participação nas oficinas, nas reuniões, se mostravam essenciais. No entanto, Helena destaca um fato sobremaneira importante: no decorrer do trabalho, da experiência no Projeto, ela foi adquirindo uma independência de modo que atualmente ela não sente a mesma necessidade de ajuda da equipe da universidade:

Eu acho que no início do Projeto foi muito importante tuas vindas, porque como já disse, nós não sabíamos trabalhar.. como trabalhar aquelas atividades, (...) Nesse ano, nessa questão de estar auxiliando os trabalhos, (...) eu já senti uma certa independência. (...) assim, eu não senti a sua falta nessa questão ... (Ent.)

Sobre a equipe de professores, Helena diz que os professores participantes do Projeto formam um grupo muito bom pois o relacionamento entre eles é bom, eles trabalham entre amigos. Contudo, com o passar do tempo, talvez devido ao atraso na renovação do financiamento pela FAPESP e assim o atraso no pagamento da bolsa, houve um esfriamento no trabalho de equipe, pois embora haja quem diga que a bolsa não seja importante, ela afirma que isto não é verdade, a bolsa é importante sim. Além disso, em sua opinião, essa falha dos professores se deve também à falta de cobrança por parte do coordenador:

Eu acho que ele [o coordenador do Projeto] deixou muito a vontade, o pessoal foi folgando demais, entendeu? Eu acho que, a questão da bolsa, tem

gente que fala 'ah, a bolsa não é importante', mentira, a bolsa é importante, a gente vive um mundo capitalista, a sociedade gira em torno do dinheiro (...)  
Eu acho que o Marcelo deveria ser mais rígido. (Ent.)

Já com relação aos professores de outras escolas onde leciona, Helena conta-nos que eles questionam como é, como funciona e ao saberem que existem recursos próprios do Projeto eles dizem “*ah, é por isso que funciona, tem computador, lápis, borracha... tem poucos alunos*”. Entretanto, Helena ressalta que embora os recursos facilitem o trabalho do professor, eles não garantem um trabalho de melhor qualidade pois, segundo ela, as escolas da prefeitura dispõem de todos esses materiais, para que o professor utilize em sala de aula, e no entanto, o ritmo de aprendizagem dos alunos é o mesmo dos alunos das escolas estaduais, ou seja, não são os recursos materiais que distinguem o trabalho no Projeto da sala de aula regular.

Eu acho que não difere tanto na aprendizagem, não tanto, porque eu vejo na prefeitura tem todo esse material, e os alunos têm o mesmo ritmo de aprendizagem como no Estado. (Ent.)

Sobre os alunos, Helena vê importantes contribuições da participação no Projeto. A professora relata que já no segundo ano de Projeto ela percebeu que os alunos estavam mais seguros e alguns deles já demonstravam habilidades que não possuíam no primeiro semestre do Projeto o que para ela é revelado pela forma de argumentação desses alunos ou pela postura em sala de aula:

(...) você percebe que alguns já pegaram o espírito... de resolverem as atividades, (...) Eu percebo pelo argumento deles com os colegas, então tem aluno que está respondendo uma e já está prevendo qual será a próxima pergunta e já sabe a resposta, vamos supor, se ele está na questão 2 e já sabe a resposta da 4. (Ent.)

A nosso ver, tais evidências de fato revelam o desenvolvimento de habilidades e/ou mudança de posturas por parte dos alunos e podemos dizer que isto é reflexo do trabalho da professora nas oficinas, ou seja, certamente Helena atuou de forma a incentivar os alunos a argumentarem, a discutirem com os colegas, enfim, a explorarem e investigarem as atividades propostas e assim foi possível perceber evidências claras de mudança de postura em parte dos alunos.



Ainda com relação aos alunos, Helena destaca o sucesso dos *caderninhos auto-corretivos*<sup>15</sup>. Conforme a professora relata, houve um momento em que os alunos queriam fazer os exercícios desses caderninhos e não as demais atividades do Projeto pois era “gostosinho”; os alunos olhavam o exemplo, iam fazendo todos os exercícios, no final eles mesmos corrigiam e a maioria acertava. Segundo ela, o fato de eles irem corrigindo e acertando, reforçava o sucesso e assim proporcionava confiança e estímulo para continuarem fazendo aqueles exercícios. Além disso, os alunos encontravam maneiras mais fáceis de efetuarem os cálculos, sem o uso dos algoritmos:

Olha eu lembro que teve uma aluna que falou assim ‘olha dona que legal esse jeito de fazer essa conta’, era uma operação de adição, de fazer por parcelas, ia somando as dezenas, sabe? então ela falou ‘olha que legal fazer a conta assim...!’. E tinha uma subtração que era o mesmo sistema também; ela nunca tinha visto, ‘é mais fácil fazer assim. Então eles viram uma outra maneira. (Ent.)

Ao analisar o trabalho com esses caderninhos, Helena ressalta sua importância pelo fato de que, por não serem todos iguais, eles respeitam o ritmo de cada aluno e permite ao professor trabalhar com as diferenças o que se constituiu para ela um aspecto sobremaneira importante do trabalho em sala de aula:

Com dois anos do Projeto Feira Matemática, eu posso afirmar que a diversidade dos alunos é um desafio, portanto, é não ignorar essas diferenças, mas é a partir dela que se deve enriquecer o aprendizado e a vivência em grupo. Neste ano de 2004 tenho alunos com necessidades especiais, então durante as minhas aulas procuro não mais ficar sentada na frente, sempre que posso, sento ao lado desses alunos e com outros alunos com problemas diversos (...) (Rel. FAPESP - Jul/2004)

Como podemos ver, Helena revela importantes e significativas contribuições para sua prática docente o que é evidenciado, a nosso ver, pela maneira clara e consciente com que nos relata, o que também pode ser verificado no trecho seguinte:

Reflexos eu vejo sim nas aulas, o como lidar com o aluno, de estar trabalhando, questionando... estar dando condições pra ele explorar

---

<sup>15</sup> Os cadernos auto-corretivos de Matemática são publicações da Escola Moderna Francesa baseados na pedagogia Freinet. Esses cadernos propõem técnicas operatórias (sem utilização dos algoritmos) visando a aquisição real do cálculo numérico pelo aluno. Eles são escolhidos de acordo com o nível real de cada aluno, portanto os alunos trabalham com os mesmos cadernos e os exercícios são agrupados em séries de 4 páginas, sendo que na última encontram-se as respostas para que o próprio aluno corrija seus exercícios.

investigando... isso não acontece em todas as aulas, mas em alguns momentos a gente tenta proporcionar isso. (Ent.)

Por fim, vale mencionarmos a satisfação e entusiasmo da professora que, a nosso ver, ficam expressos no trecho a seguir:

[O] conhecimento foi muito grande no Projeto, eu aprendi muito, muito mesmo, eu sou muito grata a isso, eu já falei isso para o Marcelo. (...) e agora meu objetivo mesmo é desenvolver condições para escrever. (...) se eu sair do Projeto tendo essa capacidade de escrever eu já me considero vitoriosa! (Ent.)

#### 4.5. A Professora Kátia<sup>16</sup>

A Professora Kátia leciona há 6 anos, sempre em escolas públicas estaduais e, embora sua formação seja em Matemática, durante todos estes anos ela tem lecionado Física:

Nunca de Matemática por causa da minha pontuação, que é baixa, eu nunca consigo pegar aula de Matemática. (Ent.)

Kátia é graduada em Licenciatura em Matemática pela UNESP de Presidente Prudente. Ao falar de sua formação, Kátia menciona que, antes de entrar no curso de graduação, ela era “*bem fraquinha*” em Matemática, pois sempre havia estudado em escolas públicas estaduais, que passavam muito tempo em greve. Ao ingressar na universidade, isto se refletiu em seu desempenho, de maneira que, durante o primeiro ano ela sentiu muita dificuldade para acompanhar o curso sendo necessário um ano a mais para concluí-lo (formou-se em cinco anos). Conforme a professora relata, o curso “*foi bem puxado*” e foi possível que ela recuperasse as deficiências do Ensino Fundamental e Médio, adquirindo uma boa formação:

Mas aí na faculdade o curso foi bem puxado e já deu pra dar uma recuperada no que eu tinha deficiência do colegial. (Ent.)

Por outro lado, Kátia percebe falhas e faz algumas críticas em relação à formação docente oferecida pelo curso de licenciatura. Em sua opinião, as disciplinas não eram voltadas para a formação do professor. A maioria delas era específica para a formação em Matemática e as poucas disciplinas pedagógicas, por sua vez, eram teóricas e não

---

<sup>16</sup> A entrevista com a Professora Kátia foi realizada em 21/05/2004.

proporcionavam base suficiente para o exercício da profissão docente, uma vez que não abordavam questões reais da sala de aula:

Eu acho que as disciplinas não eram nada voltadas pra formação do professor. Era muito... eles puxavam muito pra área de pesquisa, matérias bem técnicas, pedagógico mesmo quase não tinha, tinha assim uma ou outra matéria semestral e não dava base nenhuma pra dar aula mesmo. (...) o que dá é só aquelas teorias... só isso, não se trabalha coisas da realidade, não pega situações atuais, o que acontece numa sala de aula, o que não acontece, o professor não passa isso pra gente. Eles passam uma formação de história da educação, psicologia da educação aí você estuda tudo isso e... não ajudaram nada. *(Ent.)*

Como podemos observar no trecho acima, a professora critica, de maneira muito clara e enfática, a formação docente oferecida pela universidade, apontando aspectos específicos, que de acordo com sua própria experiência, foram falhos, uma vez que não contribuíram para sua formação docente: a supervalorização do conhecimento específico em relação ao pedagógico e a desconsideração das questões contextuais, da realidade da sala de aula.

Além disso, Kátia também reclama da postura ou metodologia dos professores formadores, que na prática não atende às necessidades reais dos alunos, não buscam resolver os problemas próprios da sala de aula:

(...) porque a maioria, ou todos os professores ali (...) estão acostumados naquele ritmo de faculdade, ainda mais do Estado, geralmente o aluno que entra ou ele tá bem preparado ou ele “toma pau”, o professor ali não vai ficar... “no que você tem dificuldade? Ah é nisso? então eu vou te ensinar..”, não: “você não sabe, você se vira”. Ele deu a matéria dele e supõe que você tem aquele conhecimento básico e vai partir daquilo. Então tem muita coisa que vai ficando pra trás. *(Ent.)*

Antes de começar a dar aula no Estado, Kátia relata que sua única experiência com ensino de Matemática havia acontecido num projeto do LEM - Laboratório de Ensino de Matemática - da Unesp de Presidente Prudente, em que os alunos da graduação davam aula de reforço para alunos do Ensino Fundamental e Médio, “era bem individual, um atendimento individual”.

Kátia não tinha aulas na escola onde o Projeto estava sendo desenvolvido, portanto, nessa escola, ela trabalhava apenas nas oficinas do Projeto. Suas aulas regulares (de Física) eram em duas outras escolas estaduais.

### *A Prática em Sala de Aula*

Como não tinha aulas de Matemática, Kátia fala sobre sua prática docente como professora de Física e começa destacando as principais dificuldades em lecionar essa disciplina. Primeiramente, a professora ressalta que, pelo fato de não existir um laboratório na escola, não há condições se de dar aulas práticas, o que seria mais interessante, segundo ela. Sendo assim, suas aulas são mais teóricas e, em geral, mais puxadas para a parte matemática:

Como a gente não tem laboratório não tem como a gente dar aula prática, só aula teórica e eu procuro puxar mais, não sei se porque eu sou formada em Matemática, na parte de contas, na parte de aplicação mesmo, porque na parte de teoria você fala, fala, entra por um ouvido e sai pelo outro, conceito, entra e sai, eles não guardam. Então é mais a parte de aplicação mesmo, de fórmulas (...)

Como vemos no trecho acima, além da falta de recursos, Kátia também destaca outra grande dificuldade no ensino de Física: os alunos não sabem os conteúdos matemáticos básicos necessários, como equações e operações com potências. Com isto, ela precisa revisar os conteúdos de Matemática para então ensinar os de Física:

Então eu tenho que, ao mesmo tempo, passar o conteúdo de Matemática que eles vão precisar e passar o conteúdo de Física. (...) Eu trabalho muito com a equação do primeiro grau, multiplicação em cruz, potência em Física né, e é aquela coisa: hoje eles entenderam, amanhã não sabem mais, depois eles vão falar que você nem deu aquela matéria (...)(Ent.)

Kátia atribui essa dificuldade dos alunos à deficiência de aprendizagem dos conteúdos matemáticos das séries anteriores, especialmente a partir da quinta série do Ensino Fundamental, em que se começa a trabalhar os conteúdos acima mencionados. Para ela, nesse momento “os conceitos não estão sendo formados”, ou seja, não se prioriza a formação/compreensão de conceitos, mas sim o ensino de processos algorítmicos, resultando numa aprendizagem mecânica, desprovida de significado:

As quintas séries, sexta séries, que seria a formação desses conceitos eles não estão tendo, então é aquela coisa: passa subtraindo, passa somando, passa dividindo, passa multiplicando... aí então, quando chega no colegial, basicamente tudo o que você for dar pra eles é multiplicação, é divisão, é

equação... então aí complica, decorre toda a deficiência dos conceitos que eles têm. Então tudo o que você vai usar você percebe que tem muita deficiência em Matemática. (Ent.)

(...) eles não entendem o porquê eles estão fazendo, quando eles fazem uma equação do primeiro grau é aquela coisa mecânica, eles não entendem o (...) porquê você subtrai, porquê você soma, porquê você divide em vez de subtrair, porquê que numa conta passa subtraindo pra um lado e na outra você passa dividindo, por mais que você explica o que está acontecendo. (Ent.)

Porém, a dificuldade na aprendizagem dos conceitos não acontece apenas com a Matemática. De acordo com sua experiência, Kátia relata que, em Física acontece a mesma coisa: os alunos não entendem, não aprendem os conceitos e, ela é enfática em dizer que todo o problema é o fato de os alunos não estudarem:

Falta de estudo mesmo, você vê que a maioria não abre um caderno em casa, nunca abriu um caderno em casa pra estudar! Você marca prova a maioria dos alunos chegam pra fazer a prova sem saber o que vai cair na prova, (...) então é muita falta de interesse, eles não têm o hábito de estudar, de abrir o caderno em casa, de fazer alguma coisa... (Ent.)

Ainda segundo ela, este problema se agrava no período noturno, pois:

Hoje em dia não é exigido que o aluno trabalhe para estudar à noite, então a maioria estuda à noite porque não quer acordar cedo, então... porque a noite tem mais “paquerinha” na escola e eles vão a noite pra paquerar... (Ent.)

Além disso, a professora pontua outras dificuldades que enfrenta com aulas de Física: a formação básica precária dos alunos, uma vez que eles têm dificuldades até mesmo para ler e interpretar os exercícios e o tempo insuficiente para cumprir com o planejamento.

A interpretação deles é bem fraca, (...) vamos supor, na parte de eletrostática, que tem a parte de eletrização por atrito, eletrização por contato, os exercícios são todos teóricos, não entra conta. (...) não conseguem ver o exercício e relacionar com o conteúdo que você passou pra eles, você tem que ir lá e explicar “oh, aquele conteúdo não é assim? Não é o que tá falando aqui?”, você tem que sempre ir dando as dicas, sozinhos eles não conseguem (...) (Ent.)

(...) é complicado: Física são duas aulas por semana só, então não dá para abranger muito. No primeiro colegial é uma aula por semana no noturno e duas no diurno, então é muito complicado. (Ent.)

Diante dessa realidade com que se deparou na sala de aula, Kátia conta que foi mudando sua prática, foi se adaptando e conduzindo as aulas de maneira diferente da que ela fazia quando começou a lecionar:

Eu já percebi que mudou muito minha aula de quando eu comecei pra agora... muita coisa que eu fazia antes e que agora eu não faço mais.. O que eu percebo é isso, que começou a dar mais certo quando eu resumi todo o conteúdo, comecei a passar pouca matéria teórica, mais prática, e os exercícios bem selecionados... (Ent.)

Kátia explica que, quando começou a dar aula ela queria ensinar cada conteúdo de maneira aprofundada, valorizando a parte teórica para então trabalhar os exercícios inclusive aqueles com maior nível de complexidade: os exercícios típicos dos vestibulares da Unicamp, da Unesp. Seu objetivo, era preparar os alunos para esses vestibulares.

(...) eu passava muita teoria, (...), eu queria fazer exercício pra eles prestarem vestibular, exercício da Unicamp, da Unesp, eu queria passar um monte de coisa. Aí eles não conseguiam fazer, aí eu não conseguia andar com a matéria, (...) eu queria aprofundar e não conseguia, aí agora eu já comecei a passar o básico e não aprofundar mais, aí deu certo. (Ent.)

Como podemos perceber, esse primeiro momento da prática docente da professora Kátia é reflexo de sua experiência enquanto estudante na universidade, ou seja, sua prática tem como referencial a de seus professores quanto à metodologia, ao padrão de rigor, exigência etc.

No entanto, a realidade da sua sala de aula era diferente, as condições eram outras e com isto essa prática se mostrou ineficiente sendo necessário alterá-la e a solução encontrada foi resumir o conteúdo trabalhando com o mínimo possível de teoria e com os exercícios mais simples, ou seja, aqueles que envolvem apenas aplicação de fórmulas:

(...) aplicação em fórmula bem simples, sem muita transformação de unidades, sem precisar de um conteúdo anterior, vamos supor: se eu estou dando movimento uniformemente variado eu não vou (...) misturar movimento uniforme com uniformemente variado... entendeu? (...) porque tem exercício que precisa de um conhecimento lá do primeiro ano para fazer, procurar não misturar, porque o que eles viram no primeiro ano é do primeiro e eles não vão lembrar no segundo nem no terceiro. Aí se você precisar, você tem que voltar a matéria, passar de novo a fórmula pra eles aí eles vão aplicar. (Ent.)

De acordo com seu relato, Kátia passou então a conduzir as aulas da seguinte maneira: primeiramente ela introduz o conteúdo de forma bastante sucinta, resumida, resolve alguns exercícios na lousa, como exemplo, e a seguir passa alguns exercícios, “bem selecionados”, para os alunos resolverem. Enquanto eles fazem os exercícios, geralmente em grupos, ela vai atendendo os alunos, tirando as dúvidas e conforme eles vão terminando os exercícios ela já olha os cadernos corrigindo se houver erros e tirando as dúvidas. Por fim, a professora corrige os exercícios resolvendo-os e explicando-os na lousa para que as possíveis dúvidas sejam sanadas.

A professora ressalta que esses exercícios são feitos pelos alunos sempre em grupos, pois eles estão acostumados a chegar na sala e já se agruparem. Em sua opinião isto é bom, porque sempre tem um aluno que entende melhor o conteúdo e ajuda os outros colegas do grupo, assim *“a aula fica mais leve, não fica aquela coisa de sentadinho, todo mundo enfileirado, então você consegue trabalhar melhor”* (Ent.).

Com relação à avaliação, Kátia procura utilizar diversos instrumentos de avaliação: participação, prova individual, prova em dupla e trabalhos ou pesquisas extra classe. Contudo, o peso de cada uma dessas avaliações é diferenciado. Conforme ela relata, a prova individual tem peso maior que a prova em dupla, mas é importante pois sabendo que vale pontos na média, os alunos fazem os exercícios e tiram dúvidas, o que não aconteceria se não ganhassem nota por isso:

Então eu dou em dupla que é pra eles fazerem, pra eles tirarem as dúvidas e fazer alguma coisa, mas o que conta mais é a prova individual. (Ent.)

### ***A Participação no Projeto Feira de Matemática***

Kátia teve uma participação diferenciada no Projeto: foi a única professora que começou a participar ainda sem bolsa. Quando o Projeto começou a ser implementado, em julho de 2002, Kátia era professora não efetiva em uma das escolas do Projeto e, como já foi relatado, não tinha aulas de Matemática, apenas de Física. Portanto, no primeiro momento ela não pode participar do Projeto pois a prioridade era para os professores que lecionavam Matemática.

No entanto, desde que ficou sabendo do Projeto, Kátia se interessou em participar. Ela conta ainda que sua intenção era de fazer mestrado e, para ela, a participação num

projeto desta natureza poderia lhe ajudar de alguma maneira, além de ser algo interessante, diferente:

Eu soube pela R., porque eu dava aula na mesma escola que ela e achei interessante, até porque eu sempre tive intenção de fazer um mestrado e achei que isso ia me ajudar e eu gosto também desse tipo de trabalho né... é uma coisa diferente, mais experiência. (Ent.)

Como ela nos relata, sua grande motivação para participar do *Projeto Feira de Matemática* era a possibilidade de conhecer um trabalho, uma metodologia diferente da que ela estava acostumada:

Eu queria conhecer, saber como era, a R. tava sempre falando de como era, por você conseguir trabalhar com esses projetinhos de jogos e eu nunca tinha trabalhado com isso, poder usar a informática com os alunos, por ser uma coisa diferente mesmo. De ver como que ia ser trabalhado... (Ent.)

No primeiro semestre de 2003 o Projeto seria ampliado para as sextas séries<sup>17</sup> e, conseqüentemente, o número de turmas aumentaria ao passo que a equipe de professores permaneceria a mesma. Sendo assim, como a professora Kátia demonstrou interesse em participar do Projeto mesmo como voluntária, o coordenador convidou-a a assumir uma das turmas das oficinas para trabalhar sem bolsa e, no final daquele semestre, ao enviar relatório e solicitar a renovação do financiamento, ele incluiria também o pedido de mais uma bolsa.

Kátia prontamente aceitou a proposta e começou a participar do Projeto como voluntária. Passou a freqüentar as reuniões (de grupo e de equipe) e a trabalhar nas oficinas com uma turma de alunos da quinta série:

(...) eu sabia já que seria sem a bolsa, o Marcelo já tinha falado que podia ser que no segundo semestre tivesse ou não, então eu vim porque eu queria participar mesmo do Projeto, não por causa do dinheiro. É lógico que o dinheiro ajuda, e muito, mas eu comecei não por causa do dinheiro mas por causa do Projeto e do que ele podia me oferecer. (Ent.)

O relato da professora Kátia, bem como dos outros professores participantes do Projeto, nos mostra, de maneira muito clara, a necessidade e o desejo que eles têm de vivenciar novas experiências referentes à prática docente, de adquirir novos conhecimentos,

---

<sup>17</sup> Como já descrito em capítulos anteriores, o projeto foi iniciado apenas com as quintas séries e a cada ano vai incluindo mais uma série, de maneira que, no quarto ano de funcionamento, as quatro últimas séries do Ensino Fundamental estarão participando do projeto.



enfim, de desenvolver-se profissionalmente. No caso da Kátia, isto é demonstrado pelo fato de ela aceitar participar do Projeto mesmo sem receber a bolsa.

E aqui, vale ressaltarmos que isto lhe implicou dedicar parte considerável de seu tempo para as atividades do Projeto, pois além das 4 horas semanais de aula nas oficinas, da participação nas reuniões quinzenais aos sábados e nas reuniões semanais de grupos, ainda era necessário um tempo para preparação das aulas. Contudo, Kátia permaneceu durante um ano como voluntária e, a partir de janeiro de 2004 passou a receber bolsa como os demais professores da equipe.

Ao descrever sua participação no Projeto, Kátia revela que no início do trabalho ela sentiu medo de não conseguir conduzir as aulas pois achava que não sabia o que deveria fazer, como deveria agir em sala de aula, como trabalhar com as atividades. Kátia ressalta o fato de não ter participado das palestras (do seminário de abertura) e de não ter passado por aquela experiência com os demais professores, e que, segundo ela, esta foi a causa de sua maior dificuldade:

(...) então eu fiquei com um pouco de medo de não conseguir conduzir as aulas. Eu não sabia bem como que era né... (...) Quando eu entrei, como eu não peguei nenhuma daquelas palestras que vocês fizeram, nenhuma reunião (...). Então eu não sabia o que eu tinha que fazer, eu não sabia como..., eu não sabia nada do quê que eu tinha que fazer, qual era o meu papel. No começo eu fiquei meio perdida. Agora eu já to mais segura, sabendo qual é o meu papel ali, o que eu tenho que fazer. [minha maior dificuldade] Foi a falta de conhecimento mesmo do Projeto, de saber qual era o meu papel, de como eu teria que trabalhar com eles, o que eu ia poder ou não orientar. (*Ent.*)

Como podemos perceber no trecho acima, as dificuldades apontadas pela professora eram relacionadas à falta de conhecimento ou experiência com a metodologia do Projeto, pois, afinal, ela nunca tinha trabalhado com o tipo de atividades propostas. Também o fato de não ter participado da elaboração e início da implementação do Projeto, do seminário de abertura, que foi um momento extremamente importante para toda a equipe, entendemos que tais dificuldades eram naturalmente esperadas.

No entanto, Kátia demonstrou uma certa desenvoltura em desenvolver as atividades nas oficinas, pois, a nosso ver, rapidamente percebeu e compreendeu o objetivo da proposta. Tanto que na entrevista ela mesma descreveu seu papel nas oficinas como sendo o de

orientar os alunos, de maneira que eles mesmos fizessem suas descobertas e resolvessem as situações apresentadas, conforme expresso nos trechos a seguir:

Aí depois, foi passando, eu fui vendo que era mais os alunos mesmo que faziam, que eu era mais pra orientar (...)(Ent.)

Porque mais ou menos eu sabia que não era pra... ensinar... que eles tinham que descobrir (...). [eu tinha que] Dar as dicas, mas não dar o exercício inteiro, ir mostrando: “olha, se você prestar a atenção nisso daqui..., o que vai acontecer?”, “o quê que está pedindo?”. Eu pedia pra eles lerem várias vezes, pra me falar o que estava pedindo, daí o que eles iam me falando eu ia orientando, se tava certo, se tava errado, o que eles acharam, o que eles não acharam. (Ent.)

A professora ressalta ainda que, após os alunos concluírem as atividades do caderninho, etapa em que ela atua orientando muito mais do “ensinando”, ela passa a abordar os conceitos matemáticos relacionados à atividade de forma a mostrar aos alunos a relação entre esses conceitos e a atividade realizada:

Aí, depois, quando termina os caderninhos, você vai entrar nos conceitos matemáticos, mostrar pra eles a relação do que eles fizeram com o conceito matemático, ligar uma coisa na outra. (Ent.)

Procuro conduzir minhas aulas (...) deixando que realmente parta dos alunos as descobertas, mas sempre relacionando o conteúdo com as atividades propostas, para que não se perca o verdadeiro objetivo, para que o aluno não pense que é apenas uma brincadeira. (Rel. FAPESP - Jun/2004)

Como vemos nos fragmentos acima, Kátia se mostra sempre preocupada em explorar os conceitos matemáticos a partir das atividades, mostrando aos alunos a relação entre eles. De fato, este é um dos principais objetivos da proposta do Projeto, promover e envolver os alunos em atividades investigativas, e para que tal objetivo seja atingido, é necessário que primeiramente o próprio professor perceba e compreenda essa relação e que manifeste uma atitude investigativa de modo a motivar e envolver os alunos em atividades desta natureza. Sendo assim, entendemos que a professora Kátia tem atuado neste sentido.

Se por um lado, Kátia atribui suas dificuldades ao fato de não ter experiência com aquele tipo de atividades e com a metodologia do Projeto, por outro, sua experiência docente provocou a expectativa de que os alunos da quinta série não seriam capazes de desenvolver as atividades propostas, pois, em suas palavras, “no colegial eles não conseguiriam”. A professora justifica tal expectativa dizendo o seguinte: “[...] pelo nível que estão os meus alunos

de colegial, então eu vejo aquilo e falo : 'ah, mas será que um aluno de quinta série vai conseguir fazer isso?'" (Ent.). Aqui é interessante notar que suas experiências anteriores, sempre com o Ensino Médio e em aulas de Física, limitavam sua visão sobre a capacidade dos alunos e sobre o que ela poderia desenvolver com eles:

(...) porque eu nunca trabalhei com alunos de quinta série, mas eu achei difícil as atividades, eu achei que eles teriam dificuldades de interpretação, de entender o que estava sendo pedido... e realmente, alguns alunos tiveram um pouco de dificuldades... (...) Mas foi melhor do que eu imaginava, eles conseguiram mais do que eu imaginava, um número maior de alunos conseguiram fazer, conseguiram interpretar. (Ent.)

Entretanto, como ela mesma menciona no trecho acima, o resultado foi melhor do que o esperado, de maneira que os alunos superaram sua expectativa e para ela, isto aconteceu porque os alunos que estão chegando da quarta série ainda não têm muitas deficiências de conteúdo.

Passar por esta experiência de ser surpreendida, de certa forma, pelo bom desempenho dos alunos, foi sobremaneira importante para a professora Kátia, pois a partir daí, ela afirma que mudou sua visão sobre a capacidade, o potencial dos alunos. Em nossa opinião, esta nova visão é de extrema importância para o professor, pois com base na noção de zona de desenvolvimento potencial de Vygotsky, entendemos que tal visão amplia as possibilidades do professor intervir de modo a contribuir efetivamente com a aprendizagem e o desenvolvimento do aluno.

Então o que mudou mais foi na forma de enxergar, (...): o que eu enxergava era que um aluno de quinta série não conseguiria fazer aquilo, e hoje eu já vejo que ele tem facilidade pra fazer, (...) porque essa visão eu não tinha, eu acho que por eu nunca ter trabalhado com quinta série..., e dá pra ver que ele consegue ir bem mais longe do que a gente imagina que ele vá. (Ent.)

Além deste, Kátia aponta outros aspectos do Projeto que contribuíram para melhoria de sua prática. Um deles, segundo ela, foi "*a forma de trabalhar aquele conteúdo*". Aqui ela se refere à utilização de situações ou experiências concretas, a partir das quais exploramos determinado conceito matemático, como acontece nas atividades do Projeto. Sobre isso, a professora cita como exemplo a noção de probabilidade trabalhada nas oficinas, com as turmas da quinta série, através das atividades *Jogo de Dados* e *Joquempo*:

Por exemplo, o Joquempô: (...) eu mostrei pelos cálculos, eu fiz uma tabelinha com eles de todas as possibilidades de sair o um, o dois, ou o três,

aí nós calculamos as porcentagens, a proporção. Aí eu mostrei que as proporções são todas iguais. *(Ent.)*

Eu gostei porque eles conseguem trabalhar em cima de uma coisa que eles fizeram. Eu trabalhei com o Joquempô, então eles jogaram, eles tinham todos os dados, aí eu fui mostrando pra eles a parte de probabilidades, (...) Fui mostrando pra eles como achar a porcentagem de quantos por cento que apareceu... eu gostei. (...) você vê que como eles jogaram, eles viram, eles tiveram uma aceitação boa, eles conseguiram entender, conseguiram fazer as atividades propostas. *(Ent.)*

Vale mencionar ainda que, através de suas experiências com as atividades propostas no Projeto, Kátia percebeu importantes elementos relativos à aprendizagem de seus alunos: o fato de que, ao experimentar, ao se envolver numa situação concreta, real e significativa o aluno compreende mais facilmente os conceitos matemáticos envolvidos:

Tento passar para eles o conceito de aleatoriedade, que é um pouco difícil deles entenderem, pois eles acreditam que os números dos dados saem por sorte, e não por acaso, e para conseguir mudar isso, primeiro eles precisam jogar várias vezes os dados, e depois comparar com os resultados dos outros grupos, mostrando assim que todos os números tem chance de sair, (...). Depois dessa etapa fica mais fácil passar para ele o conceito de probabilidade, mas para que ele realmente acredite que não depende de sorte, primeiro ele tem que ver os resultados das jogadas. *(Rel. FAPESP – Jun/2004)*

Quando o aluno joga e você mostra pra ele, eu acho que o conceito fica na cabecinha dele, ele consegue entender. (...) ele vai compreender o que é um evento aleatório, (...) o que eu percebi é que eles passam a entender melhor. *(Ent.)*

Kátia ressalta também que, em sua percepção, o aluno passa a ver a Matemática no seu dia-a dia e com isto passa a ter mais interesse pela disciplina:

Consigo perceber que, com o desenvolvimento das atividades, o aluno descobre que a Matemática pode está presente no seu dia a dia, que pode ser relacionada com o seu cotidiano. (...) Eu percebo que aos poucos alguns passam a ter mais interesse pelo assunto, quando entende que não se trata simplesmente de formulas prontas e sem aplicação prática. *(Rel. FAPESP – Jun/2004)*

Conforme a professora relata, a partir dessas experiências no Projeto, ela passou a ver uma outra forma de abordar os conteúdos curriculares em sala de aula: explorar os conceitos a partir de exemplos reais, de objetos, situações conhecidas pelos alunos, pois assim eles conseguem estabelecer relações entre o que conhecem e o conceito ensinado compreendendo o novo conceito ensinado:

Então o que mudou muito foi a maneira de enxergar, como passar um conteúdo, procurar dar exemplos práticos pra eles, porque a gente vê que na prática sempre funciona mais(...) Então usar exemplos práticos, que é o que a gente vê aqui né...eu comecei a fazer mais depois que eu comecei a dar aula no Projeto, você vê que você pegando exemplo prático, uma coisa que ele conhece, que ele consegue relacionar melhor. (Ent.)

(...) passei a trabalhar com meus alunos das aulas regulares com exemplos práticos, que eles conseguem visualizar, assim como é trabalhado no Projeto. A percepção dos alunos melhora muito com isso, pois ele passa a entender a teoria, o que facilita bastante na aplicação prática. (Ent.)

Além de mencionar o fato de que ela levou para sua prática algo experimentado no Projeto, Kátia cita um exemplo explicando como isto se deu em sala de aula e de que maneira facilitou o ensino de um determinado conteúdo:

Por exemplo a potência que eu estou trabalhando agora com meus alunos, eu expliquei, expliquei potência dissipada, dei exercícios, e uma aluna falou assim *"ai professora, não tá entrando isso, onde eu uso isso?"*, aí eu expliquei a parte do aparelho do som, que a potência total que ele oferece nem tudo é utilizado, tem um tanto que usa e um tanto que perde, aí você começa a explicar: *"você vê lá no aparelho de som, tantos rms, tantos..."*, aí você vai explicando e ele *"ah, tá! Então a potência útil é o quê?"*, *"é o rms"...*, quando você passa a dar aquele exemplo que ele já viu, aí *"ah, mas era isso?"*, aí ele começa a entender... Então isso eu levei para sala de aula mais depois que eu comecei aqui no Projeto... (Ent.)

Como vemos no fragmento acima, a professora procedia ao ensino de determinado conteúdo como fazia habitualmente, mas, ao se deparar com a dificuldade da aluna, ela recorreu aos seus conhecimentos de experiências anteriores, inclusive no Projeto e experimentou, com sucesso, a utilização de um exemplo concreto, real e conhecido pelo aluno, o qual ilustrava o conceito abordado e possibilitou assim que a aluna o compreendesse.

A nosso ver, este episódio expressa com clareza o processo de *reflexão-na-prática*, pois mostra uma situação em que, diante da dificuldade da aluna, a professora mobiliza seus conhecimentos, suas experiências e então lança mão de um recurso para atender aquela aluna. Portanto, houve reflexão na prática, e mais, este processo gerou conhecimento.

Ainda sobre seu trabalho em sala de aula, Kátia diz que o atendimento individual aos alunos foi outra prática adotada nas aulas regulares e que mostrou bons resultados:

Eu procuro também dar em sala de aula um atendimento mais individual, mesmo que demore mais a aula, porque isso eu já vi aqui [no Projeto] que dá mais resultado, na sala de aula depois que eu comecei a trabalhar individual começou a dar mais resultado com os alunos. (...) Então isso eu levei para sala de aula mais depois que eu comecei aqui no Projeto... Porque quando a gente começa a dar aula não tem essa experiência, e não tem ninguém que orienta, que te ajuda... (Ent.)

É interessante notar que Kátia menciona aspectos pontuais, específicos adotados em sua prática, como procurar atender os alunos de uma maneira mais individualizada, ou mesmo usar um exemplo prático para explicar um conceito, e , ao mencioná-los ela os destaca como resultantes de sua participação no Projeto. Sobre isto, Kátia ressalta a importância da colaboração universidade-escola no que diz respeito ao apoio, ao suporte oferecido aos professores, pois, segundo ela, uma das grandes dificuldades para o professor da escola pública estadual é a falta de apoio e de orientação:

(...) a gente sente muita dificuldade no Estado porque a gente nunca tem alguém falando você o que tem que fazer, você faz o que você quer... é difícil você pegar uma escola que eles te orientem realmente o que você tem ou não que fazer. Então aqui a gente tem essa orientação, a gente tem esse apoio (...) aqui a gente já tem alguém que oriente, se você tá com dúvida "faça isso, faça aquilo...", ajuda, troca experiência, o que não acontece no Estado (...). (Ent.)

Podemos perceber na fala da Kátia que a possibilidade de poder contar com alguém que lhe ofereça sugestões, que compartilhe experiências é fundamental para apoiar o professor. Ela é ainda mais específica sobre este aspecto e explicita suas opinião explicando que, na verdade, mesmo que a escola tenha coordenadores pedagógicos, eles não conseguem ajudar o professor porque, em geral, a visão deles também é limitada, uma vez que estão no mesmo ambiente de trabalho e não têm acesso a outros recursos, conhecimentos e experiências, ao passo que, os colaboradores da universidade têm uma visão diferente da

escola e da sala de aula, trazem outros conhecimentos e idéias, e com isto podem efetivamente oferecer apoio e contribuir com o trabalho do professor:

(...) são pensamentos diferentes, você entendeu? É uma visão diferente, porque quem está dentro da escola tem sempre a mesma visão, é aquilo e aquilo. Quem está fora do Estado vem com outras idéias. Então vocês têm uma visão diferente de sala de aula e isso ajuda bem, porque aí você vai dar uma opinião diferente, que a gente não está acostumado a trabalhar, porque o que você vê aqui na escola, o que você ouve é sempre aquilo que você já faz... (Ent.)

Ainda sobre este aspecto, Kátia volta a se referir às falhas que ela percebe na formação inicial. Para ela, sua formação não a capacitou para lidar com os desafios e dificuldades da sala de aula, o que gera a necessidade ainda maior de apoio e orientação no contexto da prática. Sobre isto, ela cita um exemplo de sua própria experiência:

(...) a gente não tem capacitação pra isso, eu não sei como lidar com o aluno que chega na minha aula e não sabe fazer conta de mais, entendeu? Eu vou trabalhar separado com esse aluno, ele se sente excluído, eu tentei já fazer isso já no primeiro colegial, o aluno ele não sabe fazer 45 dividido por 3, não sabe, então eu tentei [mas] Não deu, porque o aluno se sente excluído... (...) Então isso daí ninguém explica pra gente, como você faz quando pega um aluno desse, como você trabalha com ele, eu não sei trabalhar com um aluno desse, (...) e não tem ninguém pra te orientar, você vai falar com o coordenador e não sabe o que fazer porque ele também não teve essa formação... Eu tenho deficiente auditivo na classe, tenho aluno que é surdo e mudo e aí? (...) Eu não tenho formação pra isso; (...) São coisas que não se fala na faculdade... (Ent.)

#### **4.6. O Professor Tiago<sup>18</sup>**

O Professor Tiago leciona Matemática há 16 anos. Durante este período ele já trabalhou com todas as quatro séries finais do Ensino Fundamental e com o Ensino Médio em diversas escolas públicas estaduais, em escolas particulares e também no SESI.

---

<sup>18</sup> A entrevista com o Professor Tiago foi realizada em 07/04/2004.

Formou-se no curso de Ciências com Habilitação em Matemática, no ano de 1989, na FAFICLE (Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Jales). Depois disto fez também um curso de Administração Financeira na Faculdade Plínio Augusto (Amparo). Sobre sua formação inicial, Tiago conta-nos que as disciplinas das quais ele mais se lembra são as de cálculo pois eram as que *“exigiam mais”*. Além destas, Tiago conta-nos que no primeiro ano o curso de desenho geométrico foi um dos mais difíceis e ele explica que além de não gostar da disciplina ele acha que o fato de não ter estudado geometria durante o colegial (Ensino Médio) contribuiu para que lhe surgissem dificuldades.

No primeiro ano era desenho geométrico que eu sofria muito porque eu não tinha aquela noção, né... era com compasso mesmo, tinha que construir ali... e eu não enxergava as contas... eu não gosto muito de geometria né... esse é o problema. Talvez esse... no colegial não se via geometria na época, né... (Ent.)

Com relação à sua formação docente, Tiago também menciona sua participação em diversos cursos oferecidos pela Secretaria de Educação e destaca que, o que mais lhe marcou foi um curso sobre números inteiros, realizado por volta de 1990, logo que ele iniciou suas atividades docentes. Conforme o professor relata, este curso teve uma carga horária de 36 horas e foram abordados diversos assuntos:

No início nós trabalhamos toda aquela noção de conjuntos, depois eles desenvolveram através de conjuntos, depois nós passamos trabalhar com material, a construção, (...) A parte de geometria, envolvendo geometria ali dentro, as barras de chocolate... montando os esquemas pra você estar trabalhando com os alunos... (Ent.)

### *A Prática em Sala de Aula*

Ah eu sou... tipo assim taxado... logo no primeiro dia, você entra na sala de aula e fala que é o professor de Matemática, o pessoal já chia... (Ent.)

Assim Tiago começa a discorrer sobre seu trabalho como professor de Matemática e, a partir daí, entendemos que ele vai revelando suas percepções sobre as possíveis causas desta imagem (taxado) diante dos alunos. O professor esclarece que, durante as aulas, ele é bastante rígido com relação à disciplina exigindo silêncio total enquanto explica a matéria pois ele justifica: *“eu gosto realmente de ensinar”*:



(...) só que quando eu vou ensinar eu quero silêncio, eu chamo a atenção dos alunos, às vezes eles falam que eu sou muito rígido nessa parte. Mas não adianta porque eu acho que tem que ter, pelo menos na hora da explicação do professor, tem que ter o silêncio, aí eu chamo a atenção, eu sou chato nesse ponto sim (...).(Ent.)

Contudo, o professor Tiago também relata que, mesmo sendo rígido, os alunos gostam de sua aula e chegam até a reclamar quando trocam de professor porque eles acostumam com seu ritmo de trabalho, com sua prática em sala de aula que é caracterizada, segundo ele, pela sua paciência em explicar a matéria quantas vezes forem necessárias:

(...) eu falo muito, eu falo o tempo inteiro dentro da sala de aula explicando né... eu explico uma, duas, três vezes na sala de aula, no quadro negro, de repente não entendeu eu vou de carteira por carteira também tirando as dúvidas... porque tem aluno que você pode explicar mil vezes na lousa e ele não vai conseguir, você tem que ir lá, dar aquela atenção pra ele, sentar e mostrar, aí sim. (Ent.)

Tiago ressalta ainda que sua experiência de trabalho com o supletivo é muito boa pois embora seja um pessoal defasado e com muitas dificuldades, esses alunos são mais maduros e então ele trabalha com a realidade deles, ou seja, no supletivo há alunos que não conseguem entender a aula, sendo necessário um atendimento individual do professor ou mesmo a ajuda de outro colega. Tiago afirma que esta prática faz com que esses alunos gostem muito de sua aula e ele menciona ainda um fato que para ele comprova isto:

(...) eu levei sorte e, a turma que se formou, que foi a primeira turma minha, fizeram uma homenagem linda no dia da formatura deles, e.. foi ótimo. (Ent.)

Embora Tiago tenha destacado seu trabalho com o supletivo, ele ressalta que também não tem dificuldades com os alunos mais novos, do Ensino Fundamental. Segundo ele, é possível "*dominar bem*", inclusive em razão do conteúdo que lhe permite fazer trabalhos com materiais concretos e, para exemplificar, ele menciona que o conteúdo de frações é possível trabalhar com o material dourado para montar as frações, assim não há maiores dificuldades.

Contudo, o professor Tiago faz uma ressalva dizendo que apenas na sétima série ele percebe dificuldades relativas ao conteúdo, pois se trabalha com a parte de inequações e os alunos passam a perguntar "*Mas pra quê? Onde eu vou usar?*" e ele diz que não é como equações que se tem muitos exemplos para dar, sobre inequações é difícil encontrar

exemplos por isto ele acha que “*fica um pouco vago*”, já quando utiliza exemplos do dia-a-dia ele percebe que os alunos entendem melhor.

Para reforçar esta idéia, o professor cita ainda um exemplo, encontrado num livro, que ele utiliza para ensinar números inteiros e que, em sua visão, tem facilitado a compreensão dos alunos:

(...) números inteiros, os negativos lá... então se você jogar lá -2, mas o que significa pra eles -2? Então eu sempre usava tipo assim: então vamos pegar, um carteiro, ele sai distribuindo as cartas, ele vai, ele andou 5 casas, só que ele viu que tinha esquecido e teve que voltar mais duas casas, ou teve que voltar mais 8 casas. Então ele vai perceber o porquê o sinal ficou negativo ali. Então aí dando os exemplos eles [entendem] (...) Porque eu sofria muito, os alunos também, eles não sabiam por quê ficava o número negativo ali né... Então a partir do momento que eu peguei, olhei, achei no livro aquele exemplo, falei “*nossa, é ótimo!*”, aquele marcou realmente, é uma explicação que você passa e pra eles é simples, e eles guardam muito, e ali tira muitas dúvidas deles... (Ent.)

Como podemos ver, a utilização desse exemplo para ensinar números inteiros foi uma experiência de sucesso para o professor Tiago. Experiências como esta fizeram com que ele passasse a valorizar o uso de exemplos do cotidiano em suas aulas pois conforme nos relata, quando ele começou a lecionar sua prática era diferente. Ele nos conta que chegava, “*jogava o conteúdo*” e apenas explicava esse conteúdo, porém com o tempo ele foi percebendo que os alunos não compreendiam e então ele começou a usar alguns exemplos e com isto conseguiu melhores resultados.

Considerando seus dezesseis anos de magistério e a experiência adquirida, Tiago relata que praticamente não precisa preparar aula, pois em geral ele já tem o conteúdo mais ou menos preparado. Segundo ele, há exceções, por exemplo quando ele está trabalhando com uma classe e percebe que os alunos não estão entendendo o conteúdo ali abordado. Nestes casos, Tiago nos diz que prepara a matéria para aquela turma. Mesmo assim, ele ressalta que às vezes não funciona pois se um aluno faz alguma pergunta e não está relacionado com o que foi preparado, ele já deixa de lado o que preparou e vai responder à pergunta do aluno.

Quando à sua dinâmica em sala de aula, Tiago conta-nos que comumente ele passa o conteúdo na lousa e explica aquele conteúdo, para isto não utiliza xerox, ou outro material. A seguir ele passa exercícios, também na lousa e, após os alunos terem feito esses exercícios em

sala de aula, ele corrige todos, um a um. Às vezes, durante a correção de exercícios, ele chama os alunos, por fileira, para fazerem na lousa, porém alguns alunos se recusam a fazer isto e neste caso ele não insiste.

O professor relata-nos também uma atividade que costuma realizar em sala de aula utilizando os livrinhos pára-didáticos da coleção *Descobrimo a Matemática*. Nessas atividades, os alunos trabalham em grupos e cada grupo escolhe um livro da coleção sendo que cada livro aborda um determinado tema e a atividade se desenvolve da seguinte maneira:

(...) então formam grupos, né... e falam “*O quê que você entendeu desse livro? Qual foi o objetivo dele, pra você?*”. Em grupos aí nós vamos discutir o que aquele grupo, geralmente eles fazem grupo de três, no máximo quatro pessoas né, então eles pegam o mesmo livro aqueles quatro, então eles vão ter um resumo daquele livro, aí depois tem um outro grupo que pegou um outro tópico né, então aí cada um vai contar pro outro o que você achou mais interessante do seu livro, e porquê, aquelas histórias dos números e tal... Abre um debate entre eles né... (Ent.)

Para o professor, este tipo de atividade é muito importante para os alunos pois, além de mostrarem diversos exemplos do dia-a-dia, permite que os alunos vejam a Matemática de uma forma diferente:

(...) porque os autores pegam dali exemplos que eles falam “*por que? ah tá aqui. Isso aqui eu já vi*”. (...) Pra eles é diferente, né... É uma maneira diferente de eles verem a Matemática. Uns falam “*Ah não... não é aula de português!*”. (Ent.)

Já quanto ao uso do livro didático, Tiago diz que até adota o livro, porém ele o utiliza apenas como um parâmetro mas não o segue à risca porque muitas vezes determinados tópicos do conteúdo aparece no livro de uma forma que não lhe agrada, que não é interessante e então ele busca outro material, outro apoio.

Ao falar das dificuldades dos alunos com relação à Matemática, Tiago ressalta que a maior delas é a divisão. Segundo ele, em todas as séries, inclusive num curso de administração em que leciona, os alunos “*emperram na divisão*” e o professor vai mais além afirmando que toda a dificuldade dos alunos com relação à divisão é decorrente do fato de que eles não sabem tabuada, não decoram:

(...) mais difícil para eles seria a divisão. Mas a divisão vem devido a quê? À tabuada, eles não têm a noção, você pega alunos ali de colegial que ... você pergunta quanto que é  $3 \times 6$  eles pensam pra responder (...) o problema maior

que nós enfrentamos hoje é a tabuada que eles não conseguem gravar, não conseguem... (Ent.)

Tiago relata que, por algumas vezes, já tentou retomar a questão da divisão com os alunos, fazendo com eles na lousa diversas contas de divisão, passou uma grande quantidade de divisões para que seus alunos treinassem, no entanto, mesmo assim, passado algum tempo eles já estavam com o mesmo problema:

Nossa, eu já cheguei passar tipo cinquenta continhas pra eles na divisão, falei “*não, vocês têm que aprender!*”, mas chega lá na frente, eles vão fazer de novo, já não consegue. (Ent.)

A partir daí, o professor Tiago volta a ressaltar que o problema está na tabuada e nos explica o modo como ele percebe isto:

(...) é tabuada que eles não têm noção. Eles não sabem, não tem domínio ali, na tabuada. De repente você joga lá: 54 dividido por 7. Se eles sabem realmente a tabuada, então ele vai no número direto. Agora não, 54... ele vai ficar lá tentando... 6, 5, e vai... ele perde tempo e aí ele acaba se perdendo no meio. (Ent.)

Considerando isto, o professor conclui dizendo que o único meio de resolver o problema é fazer com que os alunos decorem a tabuada:

Teria que achar um jeito realmente de fazer com que eles aprendessem né... Ah... decoreba, decora né, a tabuada; se o problema está ali... eu não vejo outro problema, pra resolver a divisão. (Ent.)

Com relação ao ensino de Matemática, Tiago diz que tem maior facilidade em trabalhar com álgebra do que com geometria. De fato, como já ele havia relatado a respeito de sua formação, em geometria ele acaba tendo dificuldades até porque esta não é uma área da Matemática de sua preferência. No entanto, ele conta que já trabalhou numa escola particular onde lecionou uma frente de Matemática especificamente de geometria e, segundo ele, “*foi bom também trabalhar [geometria]...*” embora os conteúdos de álgebra sejam os de sua preferência.

Dentro da álgebra, o professor ressalta ainda que o conteúdo com o qual ele mais gosta de trabalhar é *Matrizes*. Segundo ele, os alunos não têm dificuldades em aprender a trabalhar com matrizes, desde que se ensine cada procedimento fazendo com eles passo a passo.

Eu adoro matrizes, a matéria que eu mais adoro em Matemática é matrizes; (...) você vai desenvolvendo passo a passo com eles e eles não têm dificuldade, aluno não tem dificuldade em matrizes. Eu creio que... bom, não sei com os outros professores, mas eu não tive, pra ensinar matrizes, eu nunca tive dificuldade não. Eu gosto e tento passar essa parte pra eles também... (Ent.)

Concernente ao seu sistema de avaliação, Tiago relata-nos que, de forma geral, ele utiliza pelo menos duas provas por bimestre além de um trabalho. Mas, ele explica mais detalhadamente o modo como procede a avaliação dizendo que, se na primeira prova os alunos tiverem um desempenho ruim ele faz a correção desta prova, resolvendo-a na lousa juntamente com os alunos e então marca uma segunda avaliação de recuperação para os alunos que não atingiram a média, sendo esta última referente aos mesmos conteúdos da primeira. Com relação à nota, nestes casos, ele diz que não faz uma média, mas sim considera a nota em que o aluno apresentou um rendimento satisfatório, já que a matéria das duas avaliações foi a mesma.

Tiago argumenta ainda que a avaliação serve também como “seu *feed back*”, ou seja, se ele dá uma prova e noventa por cento dos alunos, por exemplo, apresentam um rendimento muito baixo é sinal que “*alguma coisa está errada*”. Por outro lado, se noventa por cento dos alunos tiverem bons resultados e outros cinco por cento conseguirem se recuperar na segunda prova, para ele, é sinal que as aulas foram ótimas.

(...) agora, pra mim, eu acho que a minha aula foi ótima, porque, noventa por cento da classe foi atingida, os outros cinco por cento por atingido na segunda prova, de recuperação; aqueles cinco que não quiseram, porque você já tem noção, realmente eles não fazem nada durante a aula. (Ent.)

### ***A Participação no Projeto Feira de Matemática***

Seu contato com o *Projeto Feira de Matemática* se deu através de uma outra professora do Projeto que fazia o curso de Especialização na Unicamp onde recebeu o convite para participar do mesmo e então levou a proposta para outros professores de Matemática da escola em que trabalhava. Conforme Tiago descreve, parte dos professores ficaram receosos em aceitar a proposta, porém ele disse que queria sim fazer parte do Projeto pois era algo novo e além disso era oferecida uma bolsa, portanto havia um incentivo a mais:

Daí, desde o primeiro momento eu falei: 'Não... eu quero. Quero participar sim... é uma coisa nova e tem uma bolsa, né..., tem uma ajuda de custo, então tem um incentivo também'. (Ent.)

Sendo assim, ele foi um dos professores de sua escola a participar do Projeto e, segundo ele, o que mais lhe chamava a atenção era forma de trabalhar os conteúdos matemáticos através dos jogos. O professor explica que sua expectativa ao iniciar o trabalho no Projeto era de que este Projeto lhe trouxesse "*algo novo realmente*" para ser trabalhado com os alunos de maneira que eles pudessem ter uma nova visão da Matemática. Tiago reforça ainda que também queria sair um pouco do livro didático e buscar outras formas de ensinar:

[minha expectativa era] Que trouxesse algo novo realmente né... pra tá passando pra eles, pra tá mudando aquela mentalidade de Matemática ... sair um pouco do livro... buscar um refúgio realmente... Como era jogos então entramos pra ver o que dá pra ser utilizado no nosso dia-a-dia com eles. (Ent.)

Sobre seu trabalho no Projeto, o professor Tiago nos diz que teve algumas dificuldades, pois inicialmente ele ficou "*meio perdido*": pegava as apostilas, lia, mas havia atividades sobre as quais ele ficava com dúvidas:

(...) tinha alguns exercícios que a gente ficava em dúvida ali... e falava "mas será? Por que?". (Ent.)

De maneira mais específica, o professor explica que sua maior dificuldade foi na interpretação das atividades propostas para serem desenvolvidas com os alunos nas oficinas e em sua opinião, isto aconteceu por se tratar de um trabalho novo para ele, por sua falta de experiência:

Foi a interpretação às vezes das perguntas mesmo, das atividades... porque pra mim era novo... Então, no primeiro momento, você veio, você viu, tinha erros ali que eu fiz e... foi falta de experiência mesmo... (Ent.)

Porém, ele relata que suas dificuldades eram resolvidas nas reuniões de equipe, nos encontros de grupo ou mesmo em suas conversas com a coordenadora do Projeto em sua escola, de maneira que no segundo semestre ele já não teve as mesmas dificuldades:

Então na segunda vez eu trabalhei com os mesmos temas, joquempô e dados. Mas foi bom porque aquelas dificuldades que eu tive no primeiro semestre já não tive no segundo né... (Ent.)

Durante este processo, segundo ele nos relata, havia uma expectativa de sua parte quanto aos resultados deste Projeto :“*vamos ver, vamos chegar no final, vamos deixar pra ver o que vai acontecer, será que realmente tá valendo a pena?*” (Ent.). Contudo, Tiago revela que ao longo do tempo ele foi percebendo nos alunos uma certa mudança de atitudes. Os alunos começaram a demonstrar um maior interesse em sala de aula pois passaram a participar da aula fazendo perguntas e comentários.

Além disto, o professor ressalta que foi possível trabalhar em sua sala de aula uma das atividades do Projeto, o *Jogo de Dados*, e em sua opinião, a experiência foi ótima:

(...) porque nós construímos os dados em sala de aula. Aí nós jogamos, deixei eles brincarem... tudo bem.. tipo do Projeto realmente. Depois nós fomos montando as tabelas, fomos construindo as tabelas com eles, e no final, construí o gráfico perfeitamente com eles, na quinta série. (Ent.)

Sendo assim, Tiago considera que sua experiência no Projeto foi boa, uma vez que conseguiu aprender trabalhando com os jogos e conhecer outros meios de ensinar Matemática. Segundo ele, foi possível adquirir uma outra visão sobre o que é possível trabalhar com os alunos, por exemplo abordar números decimais, porcentagens e gráficos já na quinta série:

(...) através de jogos você chegou trabalhar números decimais que é coisa que eles só vão ver, praticamente na oitava série e ali você tá inserindo números decimais pra eles, porcentagem na quinta série e construindo gráficos ainda, dando a interpretação do gráfico ainda.. então essa parte foi interessante. (...) Agora você pega o livro, lá no livro ele já joga aqueles dados, mas o quê que resolve aqueles dados? Eles não tem a noção de onde surgiu. Agora ali não, eles foram passo-a-passo construindo, montando, colhendo os dados mesmo, então eles têm a noção. Eu acho que foi muito bom essa parte aí. (Ent.)

Também com relação aos alunos, ele avalia que o Projeto foi bom pois eles gostavam de participar das oficinas e raramente faltavam (geralmente, dos dezessete alunos de sua turma, apenas um ou dois não compareciam). Há que se considerar ainda, conforme o professor relata, que havia uma expectativa por parte dos alunos em receber um certificado e participar da exposição ao final do Projeto uma vez que ele os incentivava para isto:

(...) teve aquela expectativa pra chegar, pra ver, (...) “Ah, esse Projeto vai dar algum certificado? Como vai ser? Como vai encerrar?”, porque a gente

falava 'vamos fazer a experiência, vamos deixar guardado porque vocês vão fazer uma exposição'. (Ent.)

Com relação ao trabalho em parceria com a universidade, o professor Tiago se posiciona dizendo que, em sua opinião, há vantagem tanto para os professores como para os pesquisadores, o que ele justifica da seguinte forma:

Porque pra nós tá trazendo algo de novo que, você fica lá dentro da sala de aula e você não consegue lá fora estar buscando, não tem tempo, não tem dinheiro... E pra vocês, eu acho que é interessante, porque vocês estão lá, naquele mundo, só que aqui a realidade dentro de uma sala de aula é totalmente diferente, então vocês sentiram, passaram muita coisa boa pra nós e levaram também a experiência de uma sala de aula.... então eu acho que foi bom pra ambos os lados. (Ent.)

Ainda sobre este aspecto, o professor Tiago menciona um fato que nos chama a atenção, pois sabemos que não é comum acontecer: ele diz que não se incomodava nem se sentia constrangido quando havia um dos membros da equipe da universidade participando de sua aula, mas ao contrário, ele gostava muito pois eles traziam mais exemplos e os alunos podiam entender melhor o que estava sendo trabalhado.

Ah, eu gostava mais quando você vinha, era melhor ainda porque você trazia mais exemplos pra eles ali né, eles percebiam... (...) pra mim foi ótimo... eu não tenho vergonha, eu não ficava acanhado "Ah, a Sheila tá aqui..", podia ser até o Marcelo, pra mim é indiferente... Tá ali mas somos professores a mesma coisa, não tem nada... Você tem mais habilidade porque você criou aquele projeto e eu... estou ali, repassando aquela apostila, o trabalho que vocês passaram pra nós. (Ent.)

Também com relação aos demais professores, ele diz que o trabalho foi bom pois *"tudo o que você precisava, principalmente da coordenadora, sempre auxiliava"* (Ent.). De nosso ponto de vista, isto evidencia que de fato foi possível desenvolvermos um trabalho em colaboração com os professores, havendo respeito, confiança e apoio mútuos entre todos os participantes, professores e pesquisadores.

Tiago participou do Projeto apenas durante o primeiro ano de implementação do mesmo, de julho de 2002 a julho de 2003, pois conforme ele nos relata, o fato de assumir a vice-direção da escola em que leciona lhe impossibilitava de participar das reuniões de equipe e encontros de grupo. Isto lhe trazia dificuldades em trabalhar nas oficinas pois lhe faltavam as orientações e contribuições da equipe de professores e pesquisadores.



Ah, eu saí mais porque tinha as reuniões e aí eu assumi a vice-direção, então ficava ruim, não dava pra eu participar das reuniões... eu achava chato eu ficar só...pegar a apostila e ir lá e desenvolver com os alunos (...) É bom é pegar a troca de experiências, que vocês traziam... Pra pegar uma apostila e ler e passar... não tem sentido. Aí o dinheiro fazia falta? Fazia mas é melhor deixar de lado do que pegar só a apostila e trabalhar com os alunos... não eu não quero. Eu entrei pra adquirir conhecimentos novos, esse foi o objetivo principal, né... além do dinheiro, né... (Ent.)

Concluindo, Tiago afirma que sua experiência no Projeto foi válida e que para ele a principal contribuição foi aprender novas formas de trabalhar Matemática usando jogos.

## CAPÍTULO 5

### *Condições e Contribuições para o Desenvolvimento Profissional dos Professores*

*Aprender para nós é construir, reconstruir, constatar para mudar,  
o que não se faz sem abertura ao risco e à aventura do espírito.*

*Paulo Freire*

Ao longo dos capítulos anteriores fomos descrevendo cada passo do caminho trilhado em nossa investigação. Procuramos mostrar o contexto e o processo vivenciado por nós bem como as percepções dos professores sobre tal processo. Neste capítulo, apresentamos uma discussão dos dados feita à luz do referencial teórico que fundamenta este trabalho de maneira que, ao ir dialogando com a literatura, buscamos identificar e compreender as contribuições do *Projeto Feira de Matemática* para o desenvolvimento profissional dos professores de Matemática nele envolvidos. Neste processo, destacamos os elementos que emergiram dos dados da pesquisa e a partir deles identificamos duas unidades fundamentais de análise, que aqui chamaremos de *condições* e *contribuições* para o desenvolvimento profissional dos professores.

Na primeira unidade, discutimos as *condições*, ou os principais aspectos que particularmente caracterizaram o *Projeto Feira de Matemática* e que, ao se complementarem, constituíram um contexto colaborativo específico, facilitador e estimulador da prática da troca e da reflexão, o qual promoveu um importante processo de aprendizagem docente, contribuindo assim para o desenvolvimento profissional dos professores. Esta unidade compõe-se de três categorias: *relação universidade-escola*, *relação com os pares* e *produção de material didático como instrumento para aprendizagem docente*. Na segunda unidade, abordamos o processo de aprendizagem docente promovido por este contexto colaborativo, em que se destaca a construção de conhecimentos pedagógicos e de conhecimentos pedagógicos de

conteúdo matemático, o que constitui as *contribuições* para o desenvolvimento profissional dos professores.

Cabe mencionar que os elementos aqui identificados e discutidos referem-se ao processo de desenvolvimento do *Projeto Feira de Matemática* como um todo, ou seja, não necessariamente dizem respeito a todos os professores envolvidos. Alguns aspectos são comuns a vários professores, outros dizem respeito a um único professor e ainda, há o caso de um professor que em nossa análise não demonstra evidências claras, convincentes sobre nenhum desses aspectos.

## **5.1. Condições Características do Contexto**

### **5.1.1. Relação Universidade-Escola**

Este é um tema destacado com unanimidade pelos professores, tanto nas entrevistas como também nos relatórios. Cada professor, à sua maneira e a partir de sua perspectiva, ressaltou a importância da relação universidade-escola constituída no contexto do *Projeto Feira de Matemática* apontando diversos aspectos desta relação que, em suas, bem como em nossa, perspectiva, contribuíram positivamente para a prática docente.

A literatura profissional, sobretudo as pesquisas sobre formação de professores, têm referenciado a relevância da parceria professor-pesquisador, universidade-escola, para os processos de formação e desenvolvimento profissional docente (Passos, 1997; Garrido, Pimenta e Moura, 2000; Cancian, 2001; Lüdke, 2001; André, 2001; Mizukami et al., 2002; Ferreira, 2003). Particularmente, sobre nossa experiência no *Projeto Feira de Matemática*, o processo de análise revelou-nos que o trabalho de parceria desenvolvido junto com os professores constituiu uma base sólida que desencadeou e sustentou importantes processos de aprendizagens docentes, evidenciando ao longo do tempo, significativas e efetivas contribuições para o desenvolvimento profissional dos professores, bem como dos pesquisadores.

Antes de falarmos especificamente sobre tais contribuições, é imprescindível compreendermos o contexto próprio em que ocorreram, ou seja, como se deu a relação universidade-escola, ou mais especificamente a relação professor-pesquisador, neste

contexto. Destacamos a seguir alguns fatores que, a nosso ver, se complementaram e contribuíram positivamente para que resultados positivos fossem alcançados.

#### 5.1.1.1. *Participação Voluntária*

Como já descrito no segundo capítulo, a participação dos professores no *Projeto Feira de Matemática* deu-se por adesão voluntária deles próprios. O coordenador expôs a proposta aos professores, realizou algumas reuniões para que se esclarecessem as idéias para elaboração do projeto e definição de quem seriam os participantes. Desta maneira, os professores que aderiram ao projeto o fizeram consciente e voluntariamente devido ao seu interesse pelo que estava sendo proposto, como podemos verificar nos trechos a seguir:

Então quando eu fiquei sabendo do projeto, que era através de jogos, tal... eu me interessei, lógico! Eu não sabia, né... Eu falei “é agora!”. Porque ... eu nem imaginava como era trabalhar assim, a partir de um tema, você vai se aprofundando em outros conteúdos. (*Ent.* – Prof<sup>a</sup>. Daniela)<sup>1</sup>

(...) desde as primeiras conversas, as primeiras possibilidades e desde o primeiro momento eu já me posicionei, que queria estar, queria participar. (...) Então... eu achei interessante, viável.. até porque aquela idéia já vai sendo construída, não é aquela coisa que você chega e pega... não! Tudo construiu com a nossa participação. (*Ent.* – Prof. Fernando)

Confirmando esta característica de adesão, de engajamento voluntário, verificamos no grupo como um todo um interesse genuíno em melhorar a qualidade do ensino de Matemática e conseqüentemente de aprendizagem dos alunos. Para nós, uma prova disso é o fato de o primeiro contato com esses professores ter acontecido justamente na universidade, onde alguns deles faziam o curso de especialização voltada para o ensino médio, ou seja, isso caracteriza professores não conformados ou acomodados, pelo contrário, preocupados em se atualizar, ampliar seus conhecimentos.

Cabe ressaltar, ainda, que a motivação principal expressa pelos professores para aderir ao projeto foi a busca por conhecer novas metodologias e aprender “formas diferenciadas de ensino de Matemática”:

---

<sup>1</sup> Neste capítulo também utilizamos as siglas *Ent.* para identificar os trechos das entrevistas e *Rel.* para os relatórios.

Eu gostei da idéia de estar trabalhando assim de uma maneira diferenciada. É uma coisa que a gente busca e nem sempre encontra essa maneira, porque o que você percebe é assim, todo curso de capacitação que você vai o pessoal fala ‘trabalha de uma maneira diferenciada, trabalha de uma maneira diferenciada’, mas como?. (Ent. – Prof<sup>a</sup>. Daniela)

Porque eu tenho olhares de ir além e ter um trabalho diferenciado. Esse negócio de sala de aula direto, direto, direto, vai indo que vai te enfadando, entendeu? Então como surgiu lá a possibilidade de alguma coisa, de um trabalho diferenciado (...) e desde o primeiro momento eu já me posicionei, que queria estar, queria participar. (Ent. – Prof. Fernando)

Eu queria conhecer, saber como era, (...) conseguir trabalhar com esses projetinhos de (...) por ser uma coisa diferente mesmo. (Ent. – Prof. Kátia)

Não obstante tal busca por *novas metodologias* ou por *um trabalho diferenciado* ser uma fala recorrente a todos os professores entrevistados, notamos diferentes significados com relação a esse interesse comum.

No caso da professora Daniela, entendemos que seu interesse tem uma influência considerável dos freqüentes incentivos das políticas públicas de ensino e sendo ela uma professora muito comprometida com seu trabalho, fica patente o desejo de atender às expectativas externas, ainda que ela não expresse a necessidade de mudar sua prática por entender que ela não esteja sendo eficiente, ou que não esteja atendendo suas próprias expectativas. Para ela é necessário, é importante seguir as novas tendências, como podemos destacar em suas falas<sup>2</sup>.

Diferentemente do caso acima, no segundo depoimento, fica evidente uma insatisfação do professor quanto à rotina que se estabelece em sala de aula tornando-a cansativa, monótona, por isso sente necessidade de *ir além*, de procurar mudar essa rotina e para isso busca novos recursos, novas experiências. Desta forma, podemos entender que este professor demonstra uma motivação interna, o que está relacionado às necessidades, percebidas por ele mesmo a respeito de sua própria prática.

Por fim, também encontramos na fala do professor Tiago uma outra motivação: a possibilidade de receber uma bolsa. Embora ele também mencione o interesse em conhecer um trabalho diferenciado ou a utilização de jogos no ensino de Matemática, encontramos evidências de que sua maior motivação para participar do *Projeto Feira de Matemática* era a

---

<sup>2</sup> Ver o texto de apresentação da Professora Daniela no capítulo 4.

bolsa, o que, a nosso ver, é traduzido pela forma desatenta como atuava nas oficinas, pela participação passiva nas reuniões de grupo e de equipe e, por fim, pela sua desistência de participação no projeto uma vez que a bolsa de fato não recompensa todo o esforço e dedicação que o trabalho no projeto exige do professor.

Numa perspectiva mais abrangente, reconhecemos os professores envolvidos nesse projeto como profissionais comprometidos com o ensino e aprendizagem de Matemática. Em nosso ponto de vista, esta característica encontrada no grupo é demonstrada pela forma como se engajaram nas atividades do *Projeto Feira de Matemática*, disponibilizando uma parte significativa de seu tempo em reuniões de equipe, inclusive aos sábados e nos encontros semanais em grupos, considerando ainda que este é um projeto de longa duração, que exige bastante esforço e dedicação, tendo em vista, principalmente, as reais condições de trabalho dos professores.

#### **5.1.1.2. Confiança e Respeito Mútuo**

Não só muito importante mas essencial para o desenvolvimento do *Projeto Feira de Matemática* foram a confiança e o respeito mútuos na relação professor-pesquisador. Estas foram características notáveis que permearam as relações em todo o trabalho do grupo no projeto.

Sobre isto, Boavida e Ponte (2002) reforçam com muita propriedade a necessidade da confiança nos processos colaborativos. De fato, em nosso projeto foi evidente a importância da confiança para que professores e pesquisadores pudessem efetivamente desenvolver um trabalho de equipe, em que estivessem presentes o diálogo e a troca de conhecimentos, experiências e opiniões e que para que isto fosse possível, o respeito mútuo foi um elemento primordial nas interações.

Desde o início do processo de implementação do projeto, tivemos o cuidado de, enquanto acadêmicos<sup>3</sup> e pesquisadores, colocar-nos como colaboradores, oferecendo a nossa contribuição, sempre sugerindo e não impondo, idéias, conhecimentos etc. Buscamos em todo o tempo incentivar os professores a questionarem, criticarem, modificarem as

---

<sup>3</sup> Vale lembrar que ao iniciarmos o *Projeto Feira de Matemática* eu participava ainda como aluna de graduação desenvolvendo um trabalho de iniciação científica.

atividades que estavam sendo desenvolvidas nas oficinas<sup>4</sup>, pois contávamos com a experiência e colaboração deles para que pudéssemos analisar e reformular essas atividades buscando adaptá-las ao contexto real da sala de aula. Assim, o reconhecimento do saber prático dos professores constituiu uma das principais características deste projeto, o que se expressa nos diversos exemplos de negociação entre os pesquisadores e os professores: um deles refere-se à decisão de iniciarmos o trabalho nas oficinas com apenas um projeto por turma sendo que a proposta inicial era que, em cada turma, os diferentes grupos de alunos desenvolvessem projetos distintos, o que foi considerado inviável pelos professores; também vale destacar que a elaboração de atividades complementares focadas em conteúdos matemáticos, embora proposta no início do projeto, ocorreu apenas a partir do seu segundo ano quando os próprios professores perceberam a relevância destas atividades e se propuseram a elaborá-las.

Também da parte dos professores o respeito e, inclusive a admiração, para conosco eram evidentes. Portanto, podemos dizer que o respeito mútuo foi um elemento sempre presente no grupo e com isto a confiança foi conquistada de maneira que os próprios professores explicitam isto, como vemos nos trechos a seguir:

O entrosamento foi muito rápido, não foi...? No começo assim, ainda mais ou menos com o Marcelo porque, sei lá o que ele vai pensar, né... Mas isso passou muito rápido e a gente passou a ter plena confiança de contar realmente, sem colocar nada em cima do que acontecia na aula, de perguntar quais eram as dúvidas, se deu certo, se não deu certo, se eu estou fazendo errado, sem medo, não tinha medo nenhum, nenhum, nenhum... (*Ent.* – Prof<sup>a</sup>. Daniela)

(...) temos um grupo de professores excelente e compromissados e nosso orientador prof<sup>o</sup> Marcelo é também nosso amigo o que nos deixa seguros para trabalhar. (*Rel.* – Prof<sup>a</sup>. Daniela)

Ressaltamos aqui a relevância deste tema ao realizarmos investigações envolvendo o trabalho, a prática dos professores, pois como afirma Goodson (1995), é comum a ansiedade, e até mesmo a insegurança, para a maior parte dos professores com relação ao seu trabalho docente. Sendo assim, expor sua prática, seu próprio trabalho num contexto de pesquisa é bastante problemático para o professor. Portanto, evidentemente a confiança é primordial neste tipo de investigação. Aqui vale mencionar que por esta razão foi decidido que apenas

---

<sup>4</sup> Naquele momento inicial, os projetos e atividades implementados pelos professores nas oficinas eram feitos por mim.

os alunos de Iniciação Científica acompanhariam as oficinas do *Projeto Feira de Matemática* e não o coordenador.

Neste sentido, consideramos sobremaneira importante conhecermos a percepção dos próprios professores de nossa investigação a respeito da confiança desenvolvida entre nós, pesquisadores e professores. Do nosso ponto de vista, este aspecto é claramente evidente pelo fato de que, além de nos abrirem o espaço da sala de aula (as oficinas) permitindo que acompanhássemos suas práticas, e também interagindo com eles, para depois refletirmos juntos sobre o trabalho em sala de aula, esses professores se mostraram satisfeitos com isto, conforme podemos comprovar nos depoimentos a seguir:

(...) eu gostava muito quando você participava da aula, gostei quando o Marcelo entrou, (...), porque sentou ali com os alunos, discutiu com eles, então assim, eu percebi que... que a gente não é sozinho, a gente é uma equipe (...) a gente formou um grupo assim muito forte. (*Ent.* – Prof<sup>a</sup>. Daniela)

Ah, eu gostava mais quando você vinha, era melhor ainda porque você trazia mais exemplos pra eles ali né, eles percebiam (...) pra mim foi ótimo... eu não tenho vergonha, eu não ficava acanhado (*Ent.* – Prof. Tiago)

Além de o respeito mútuo ter sido um elemento importante para conquistarmos esta confiança, assim como Boavida e Ponte (2002), acreditamos que ela “está, naturalmente, associada à disponibilidade para ouvir com atenção os outros, à valorização das suas contribuições e ao sentimento de pertença ao grupo” (p. 48). De fato, a partir das falas dos próprios professores, podemos dizer que estes elementos também estavam presentes em nosso grupo:

(...) aqui [no projeto] você tem abertura pra tudo que você quiser (...) se você não sabe você vai perguntar...tudo de novo que a gente fez, tudo que apareceu de novo pra que a gente fizesse, a grande maioria a gente não sabia fazer, então a equipe ajudou muito, você ajudou muito... (*Ent.* – Prof<sup>a</sup>. Daniela)

Aproveitamos as reuniões para trocas de experiências e relatamos as nossas dificuldades. Também recebemos orientações para a próxima etapa do trabalho. (*Rel.* Maio/2003 – Prof<sup>a</sup>. Helena)

(...) eu acho que o projeto dá essa liberdade pra gente, pra fazer... e se eu tiver alguma idéia também pra expor nas reuniões eu me sinto totalmente à vontade, sem constrangimentos. (*Ent.* – Prof<sup>a</sup>. Kátia)



### 5.1.1.3. O apoio da equipe da universidade

A releitura e análise dos dados confirmaram e reforçaram nossas percepções acerca do que representou para os professores a presença da equipe da universidade na escola, acompanhando de maneira muito próxima o desenvolvimento do *Projeto Feira de Matemática*: o apoio, o suporte foram os principais papéis dos pesquisadores.

Mas como este papel foi assumido? De que maneira foi desempenhado? Estas são questões que queremos esclarecer e destacamos que a atuação da equipe da universidade neste projeto foi sendo delineada e adaptada de acordo com o surgimento das necessidades. Como já descrevemos em capítulos anteriores, as atividades propostas para serem desenvolvidas no projeto eram de caráter exploratório e investigativo cujo principal objetivo era promover uma aula dialogada, exploratória, buscando envolver os alunos em atividades de investigação matemática e, com isto, levá-los a assumir um papel ativo no processo de aprendizagem matemática.

Por assim se caracterizarem, tais atividades exigem que o professor assuma um papel que se diferencia bastante daquele em que ele é um mero transmissor de conhecimentos como indicam Ponte, Brocardo e Oliveira (2003, p.47): “o professor tem um papel determinante nas aulas de investigação. Contudo, a interação que ele tem que estabelecer com os alunos é bem diferente da que ocorre em outros tipos de aula, levando-o a confrontar-se com algumas dificuldades e dilemas”.

De fato, isto foi verificado em nossa experiência no contexto do *Projeto Feira de Matemática*, em que o desenvolvimento das atividades dependia crucialmente da mediação do professor, pois ele devia perceber, no decorrer da aula, as questões e necessidades ou dificuldades que iam surgindo entre os alunos para estimular os mesmos a investigar estas questões, fornecendo subsídios e orientações para que as necessidades e dificuldades fossem sanadas. Ao iniciarmos as atividades nas oficinas, nos deparamos com muitas dificuldades por parte dos professores no processo de implementação das atividades, pois eles não tinham clareza sobre como seria sua atuação em sala de aula, não sabiam como intervir de maneira a estimular os alunos à exploração e investigação das questões envolvidas nas atividades. A seguir podemos ver explicitados alguns exemplos:

eu tava entrando num mundo que pra mim era muito desconhecido (...) eu já não sinto mais medo da reação dos alunos, e no começo eu sentia... Porque

veja bem, o que diferencia um pouco: na sala de aula, o quê que acontece com a gente? Você passa um conteúdo, você dá a sua explicação, você tenta quase que enfiar na cabeça do aluno aquilo lá, mas não tem assim muito questionamento, concorda comigo? E aqui não! Aqui havia assim, muita abertura pra eles estarem questionando, aí eu falava assim 'Meu Deus, mas o que eles vão perguntar?' (...) eu não estava acostumada com isso. (Ent. - Prof<sup>a</sup>. Daniela)

então eu não sabia o quê que eu tinha que fazer, eu não sabia como, eu não sabia nada do quê que eu tinha que fazer, qual era o meu papel. No começo eu fiquei meio perdida. (Ent. - Prof<sup>a</sup>. Kátia)

Segundo Ponte, Brocardo e Oliveira (2003), numa aula investigativa o professor deve acompanhar o trabalho dos alunos mantendo um equilíbrio entre dar-lhes autonomia e, ao mesmo tempo, garantir que o trabalho deles se desenvolva e seja significativo do ponto de vista da disciplina de Matemática, de forma que o professor é chamado a desempenhar papéis bastante diferenciados no decorrer de uma investigação: “desafiar os alunos, avaliar o seu progresso, raciocinar matematicamente e apoiar o trabalho deles” (p. 47). Foram exatamente estes papéis que constituíram verdadeiros desafios aos professores no *Projeto Feira de Matemática*.

Como discutido por Ponte, Brocardo e Oliveira, o papel de desafiar os alunos é fundamental, especialmente no início da atividade, mas também em outras fases de seu desenvolvimento. Os alunos precisam estar motivados a desenvolver a investigação e para isto cabe ao professor o indispensável papel de instituir um ambiente adequado e criar nos alunos um espírito interrogativo. Em nossa experiência, verificamos que tais aspectos não eram encontrados na prática dos professores. Em geral, percebíamos que eles esperavam que as próprias atividades (as folhinhas de atividades entregues aos alunos) desempenhassem este papel e, no entanto, as atividades em si nem sempre conseguiam isto, o que era natural de esperar. Sendo assim, passamos a abordar estas questões nas reuniões de equipe e de grupo, refletindo com os professores sobre a necessidade de eles mesmos assumirem tal papel.

(...) porque eu sou muito ansiosa, então é perigoso eu fazer a pergunta e já dar a resposta (...) Porque quando eu comecei a dar aula eu já achava assim que o aluno não podia ter dúvida, eu tinha essa mentalidade, então eu fazia tudo pra solucionar a dúvida dele, eu nem esperava ele pensar, eu já dava a resposta em cima. (Ent. - Prof<sup>a</sup>. Daniela)

Da mesma forma, o acompanhamento, avaliação do progresso e o apoio ao trabalho dos alunos foram pontos de dificuldade durante as aulas e os professores traziam para as reuniões suas dificuldades e ansiedades com relação a este aspecto, uma vez que eles diziam não ser possível atender a todos os alunos, ou seja, não conseguiam acompanhar a todos os alunos e a tendência natural deles era acabar respondendo às dúvidas fornecendo a solução do problema em vez de recolher informações, procurar entender o pensamento dos alunos e a partir daí fornecer subsídios para que eles próprios encontrassem uma solução.

A questão também da postura em sala de aula, né... porque a gente assim, sempre dá muito mastigado pro aluno... (Ent. - Prof<sup>a</sup>. Helena)

(...) tinha muita coisa que muitas vezes eles ficavam em dúvida e às vezes você não tinha uma saída assim (...) Então eu não sabia o que eu podia ensinar pra eles, o que eu não podia, se eu tinha que explicar o exercício inteiro, se eu tinha que conduzir de maneira que ele descobrisse como fazer isso, então eu tive dificuldade mais nisso. (Ent. - Prof<sup>a</sup>. Kátia)

A necessidade de raciocinar matematicamente também se confirmou como sendo indispensável, e no entanto, tal aspecto se mostrou frágil na prática. Concordamos com estes autores que “deve existir, por parte dos professores, uma predisposição para manifestar, perante os alunos, o seu raciocínio matemático. Mediante o modelo do professor, os alunos podem aprender muito sobre aspectos fundamentais do processo investigativo” (p. 50). Também este aspecto foi uma das preocupações sobre as quais discutíamos nos encontros de grupo e reuniões de equipe. No entanto, sentimos maiores dificuldades em auxiliar os professores no que se refere a este aspecto, pois, verificamos na maioria dos casos, uma certa dificuldade relativa à formação matemática que se mostra frágil. Segundo Ponte (1998) “a formação matemática dos professores será deficiente se estes não contactarem de modo suficientemente aprofundado com as diversas áreas da Matemática ao longo de sua formação inicial, se não tiverem oportunidade durante esta formação de percorrer um leque variado de experiências matemáticas”, e conforme o depoimento dos próprios professores do projeto, esta não foi a realidade em sua formação inicial, ao contrário, foi caracterizada pelo ensino tradicional, privilegiando a memorização e repetição:

(...) o pessoal fala muito de Matemática né... uma aula diferente, coisa e tal, mas eu, em particular, tenho muita dificuldade com isso, porque nunca ninguém me ensinou uma aula diferente, eu sempre tive aulas tradicionais, inclusive na especialização era aquilo, giz e lousa e resolver exercício...! Não é? Raríssimas exceções... (Ent. - Prof. Fernando)

(...) por exemplo, o aluno me pergunta, “mas professor, por que às vezes chega nisso aqui? De onde surgiu isso aqui?” Então esse tipo de argumentação, às vezes, eu sinto falta disso. (...) O pessoal considerava a faculdade de lá [onde me formei], uma faculdade paupérrima. Quando eu cheguei aqui, eu cheguei com aquele conceito na minha cabeça. (...) eu me sentia diminuído. Tanto é que eu fiz o concurso e reprovei nos dois e me senti assim, um lixo, um lixo humano”. (Ent. -Prof. Carlos)

Nesse momento, para enfrentar essas dificuldades e buscar vencê-las, procuramos apoiar o trabalho dos professores através da troca de experiências, da socialização de conhecimentos, do diálogo e da reflexão coletiva tendo sempre como ponto de partida a prática em sala de aula, nas oficinas, suas dificuldades e sucessos. Também meu acompanhamento nas oficinas foi se tornando mais participativo pois, ao perceber as dificuldades dos professores e a abertura por parte deles, passei a interagir juntamente com eles e não apenas a observar seu trabalho com os alunos. Posteriormente à aula nos reuníamos para refletir sobre o que havia acontecido, retomar as experiências que considerávamos insatisfatórias e pensar em novas metas, reformular alguma atividade, enfim, fazíamos uma reflexão sobre a prática e planejávamos a próxima aula com base nessa experiência e na dos outros professores.

Podemos dizer que este processo foi bastante enriquecedor tanto para nós, que passamos a ter o contato direto com os alunos e então conhecemos o contexto real da prática docente nas oficinas, bem como para os professores que, através de nossa atuação em sala de aula, puderam conhecer um “fazer diferente”, uma prática de alguém que vê e entende a realidade daquele contexto a partir de uma perspectiva distinta e, portanto tem outras compreensões e diferentes modos de fazer. Para eles nosso acompanhamento e intervenção em sala de aula representaram um apoio essencial, uma forma de “orientação prática” que lhes traziam algum tipo de contribuição, seja novas aprendizagens, seja sensação de segurança, o que era expresso pelo desejo que eles manifestavam de que voltássemos a acompanhar suas aulas e também pelos seus depoimentos:

Eu acho assim, no início do projeto foi muito importante tuas vindas, porque como já disse, nós não sabíamos trabalhar.. como trabalhar aquelas atividades, né... às vezes tinha até pergunta que a gente falava ‘nossa, mas aqui o que será que é pra responder, o quê que a gente tá querendo com essa pergunta?’, então as tuas vindas foi muito importante pra isso né, pra tá direcionando nosso trabalho. (Ent. - Prof<sup>a</sup>. Helena)

(...) quando você vinha, era melhor ainda porque você trazia mais exemplos pra eles ali né, eles percebiam... (Ent. - Prof. Tiago)

As experiências nas oficinas e as reflexões produzidas a partir delas eram compartilhadas com todo o grupo nas reuniões de equipe, de maneira que estas reuniões constituíram um verdadeiro espaço de trocas, reflexão e orientação:

então essa prática pedagógica entendeu, às vezes coisa que você não para pra olhar e de repente o A. fala uma coisa, às vezes tão perto de mim mas nunca surgiu isso, e nas reuniões nossa surge, entendeu? .. O Carlos fala uma coisa, a D. fala outra, a Daniela, você, o Roberto, o Leonardo, sabe...? então é legal. (...) É o espaço... entendeu? (...) então aqui nós temos o nosso espaço, e esse espaço é pra quê? Pra troca de experiência, eu acho que só isso é válido no projeto como um todo... (Ent. - Prof. Carlos)

A partir dessas experiências e da análise das mesmas, entendemos que este apoio da equipe da universidade junto ao grupo como um todo teve uma importância fundamental, pois diante da dificuldade, que trazia ansiedade e insegurança, o professor contava com parceiros (professores e pesquisadores) para compartilhar seus limites e dificuldades, refletir sob diferentes pontos de vista, receber sugestões e conseguir vislumbrar uma forma de enfrentar os problemas de sua prática. Além disso, as experiências bem sucedidas, também compartilhadas, serviam de incentivo e contribuía com o desenvolvimento do grupo. Tal percepção pode ser verificada sob a perspectiva dos professores através dos fragmentos a seguir:

Então aqui a gente tem essa orientação, a gente tem esse apoio (...) aqui a gente já tem alguém que oriente, se você tá com dúvida: "faça isso, faça aquilo...", ajuda, troca experiência, o que não acontece no Estado, (...) eu acho que isso aí é importante pra dar uma... são pensamentos diferentes. (Ent. - Prof<sup>a</sup>. Kátia)

Olha, é importantíssimo a presença [da equipe da universidade]. (...) no começo, eu creio, que o projeto não vingaria se não tivesse. Porque são idéias novas, é um trabalho novo, é uma coisa diferenciada que nós éramos ignorantes aos meios, aos... né... Você sentiu toda a dificuldade, as limitações que nós tínhamos. Temos ainda, mas comparado com o início já superamos algumas coisas, né...? (...) então eu acho que no começo seria impossível. Tudo o que nós conseguiríamos fazer seria transferir as dificuldades, as limitações da sala de aula pra lá...[oficinas] tudo o que nós iríamos conseguir seria isso. (Ent. - Prof. Fernando)

Goodson (1995) afirma que uma das principais características da colaboração entre professores e pesquisadores, é o fato de ser uma colaboração entre dois grupos que se posicionam, de modo diferente, em termos estruturais. Cada um vê o mundo através de um prisma diferente, concernente à prática e ao pensamento. Para este autor, tal diferença é sobremaneira importante pois pode proporcionar ao pesquisador, uma possibilidade de oferecer trocas durante o processo de “negociação”. Processo este em que professor oferece dados e conhecimentos e o pesquisador, ao vislumbrar diferentes estruturas, pode, também, disponibilizar dados e conhecimentos, o que, em nossa perspectiva, é enriquecedor para todos.

Outro importante papel desempenhado pela equipe da universidade constituía-se em lançar idéias, pensamentos, atividades etc que não faziam parte do cotidiano dos professores e que, ao representar desafios e novas possibilidades, estimulavam a reflexão:

(...) eu acho que o que a gente aprendeu foi muito mais que os alunos, muito mais... Porque a gente era colocado em cada situação, e você sabe bem disso, que mais parecia que era pra gente. Por exemplo a assembléia.. imagina, que algum dia, eu pensei na minha vida em fazer uma assembléia com uma sala de aula..! (Ent. - Prof<sup>a</sup>. Daniela)

(...) a questão do contrato didático foi muito marcante, né... (...) Então, essa parte eu não ... eu não tinha percebido isso, que o quê parte deles [dos alunos] é, realmente, muito significativo pra eles, entendeu? Eu não tinha pensado nessa parte ainda... essa foi uma coisa que “abriu o olho”. (Ent. - Prof<sup>a</sup>. Helena)

Nestes dois fragmentos encontramos exemplos expressivos de situações em que, na perspectiva destas professoras, as idéias ou sugestões apresentadas pela equipe da universidade promoveram uma inquietação ligada à prática docente por se constituir um desafio ou um fato até então não percebido. Observamos ainda nas falas a seguir que, na percepção dos professores, o contato com a equipe da universidade lhes proporcionavam uma visão mais ampliada, o vislumbre de possibilidades e com isto também a prática da reflexão era incentivada e facilitada:

As conversas com o Marcelo eu acho que foram a principal causa de ter esclarecido mais... ter, digamos assim, um incentivo, um estímulo e realmente aquilo, ver a possibilidade (...) que até então eu não via, nem que não via, não tinha. (...) essa questão das idéias que são lançadas, colocadas, isso é muito válido... (...) É... a questão de uma cabeça né... assim mais aberta pra tá ali instigando, lançando questões, então isso é muito válido, né, esse

papel do Marcelo, seu, mesmo do Roberto, do Leonardo, que tá ali lançando possibilidades, dando palpites, coisa e tal, isso é muito válido! (*Ent.* – Prof. Fernando)

E quando a gente tá só a gente também, que não tem aluno por perto, pra gente é sempre uma aprendizagem, cada hora que fala com o Marcelo ele coloca uma coisa pra você, e ele te faz pensar... não é? Então assim, parece que você nunca tá parado, você sempre tá pensando em relação a alguma questão. Então a gente cresce.. O Roberto, o Léo também é fantástico conversar com eles. Até... só de conversar, né... parece que é... a gente em contato com um outro mundo que é o de vocês... que é um contato importantíssimo... pra mim é muito rico, só tem a acrescentar. (*Ent.* – Prof<sup>a</sup>. Daniela)

Mas eu achei assim que a contribuição de vocês, você, o Marcelo, o Roberto, o Léo, deram pro projeto foi assim, demais..., demais, demais, demais, demais mesmo (...) Então eu acho que a ajuda seria de extrema importância, eu acho que deveria haver uma parceria das universidades com relação a capacitações de professores de todas as áreas, é..., como se fosse assim, extensões culturais dentro das escolas esse acompanhamento. (*Ent.* – Prof. Carlos)

Podemos dizer que o caminho trilhado por esta equipe foi sendo construído com o caminhar no projeto. Evidentemente, tínhamos de antemão uma proposta de acompanhamento bastante próximo, no entanto não prevíamos grande parte das necessidades que surgiriam e estas foram direcionando o trabalho, a atuação, dos pesquisadores. Na verdade, de um modo geral o papel da equipe da universidade teve diversos aspectos que mantiveram inalterados, ou seja, como previsto, o apoio, sustentação teórica, discussão e orientação constituíram o papel principal dos pesquisadores no projeto. No entanto, a forma como estes papéis foram desempenhados foi sendo delineada e alterada de acordo com as necessidades.

Tal experiência foi constituindo o que, neste trabalho, entendemos por colaboração, um processo em que professores e pesquisadores estão voluntariamente engajados e trabalham juntos, num ambiente de confiança mútua, partilhando essencialmente o diálogo e a troca com um objetivo comum de desenvolver um trabalho junto aos alunos em que o processo de ensino-aprendizagem da Matemática fosse mais prazeroso e significativo.

#### 5.1.1.4. *Infra-estrutura e Recursos Materiais*

Não menos importante para o desenvolvimento do *Projeto Feira de Matemática* foi a infra-estrutura e os recursos materiais disponibilizados pelo financiamento da FAPESP. Neste trabalho, consideramos imprescindível destacar a importância dos recursos disponibilizados no *Projeto Feira de Matemática* pois isto nos reporta a uma reflexão sobre as reais condições de trabalho dos professores.

Não se constitui uma novidade ou uma realidade pouco conhecida a precarização do trabalho docente em nosso país. Contudo, somente nos inserindo no contexto real do trabalho docente, no interior das escolas, das salas de aula, é que podemos conhecer de fato o cotidiano do professor e então nos deparamos com a realidade vivida por ele. Realidade esta marcada pelas precárias condições de trabalho, tema que tem sido reconhecido e abordado pela literatura profissional (Nacarato et al., 1998; Sampaio e Marin, 2004; Lüdke e Boing, 2004).

Neste sentido, queremos mencionar uma importante discussão de Sampaio e Marin (2004) sobre a precarização do trabalho escolar expressa nas práticas curriculares desenvolvidas no interior da escola. Dentre os principais aspectos discutidos pelas autoras destacamos aqui a questão salarial e as condições de trabalho dos docentes.

Como bem coloca as autoras, o baixo salário recebido pelo tempo de dedicação às suas funções é uma das questões mais aparentes no que se refere à precarização do trabalho do professor e além disto as condições de trabalho, sobre a qual destacamos a sobrecarga horária de trabalho, o número excessivo de alunos por turma e a rotatividade de professores, é outro fator fortemente incidente sobre a precarização do trabalho docente (Marin e Sampaio, 2004).

Vale ressaltar que estes aspectos estão bastante relacionados entre si, afinal, para complementar sua renda, o professor precisa assumir jornadas de trabalho duplas e até triplas trabalhando em mais de uma escola e, além disto, o excessivo número de alunos por turma intensifica a sobrecarga de trabalho do professor. Evidentemente, quanto maior é o número de alunos numa classe, maior é trabalho do professor, por exemplo na correção de trabalhos e atividades. Além disto, a qualidade de trabalho docente em sala de aula é fortemente prejudicada, uma vez que o professor não tem condições de acompanhar efetivamente o trabalho de cada aluno, não consegue identificar as necessidades individuais dos estudantes e assim não pode realizar um trabalho de melhor qualidade.



Como descrito no capítulo 2, no *Projeto Feira de Matemática* os professores recebem uma bolsa e têm disponíveis materiais de consumo e equipamentos (computadores etc) para realização das atividades no Laboratório de Matemática. Tais condições foram fundamentais para que o projeto pudesse ser desenvolvido conforme podemos observar nos relatos dos professores:

(...) importantíssimo é o material que se tem, por exemplo, na escola você vai trabalhar, você não tem material. (...) Então, material muito limitado, você não tem assim, (...) é o caso da borrachinha que eu falei lá, né... por exemplo, se fosse aqui no projeto a gente iria fazer o que?: 'bom gente, espera aí, vamos pegar um EVA, vamos pegar o papel quadriculado, vamos pegar os discos da torre de Hanói', aqui a gente pega.. os dados, junta, faz um colorido ali, a gente brinca.. e a gente faz a coisa acontecer. (*Ent.* - Prof. Carlos)

Então os recursos que a gente tem ali, se você precisar fazer um gráfico, se você precisar de um material como foi a feira no final do ano... então isso é muito estimulante, você tem realmente condições de desenvolver um projeto a que você se propõe a fazer. Porque na sala de aula comum, é impossível? Não! Não é impossível, mas as dificuldades são presentes... e eu não garanto que um projeto, por exemplo, do nível que nós fizemos saísse em sala de aula. (*Ent.* - Prof. Fernando)

Como podemos ver nos trechos acima, é absolutamente evidente que a disponibilidade de recursos, equipamentos e material didático constituiu uma condição fundamental para o desenvolvimento do projeto pois eles possibilitaram a realização de um trabalho efetivamente diferenciado, ou seja, para que de fato se criasse um ambiente de exploração e investigação foi imprescindível a utilização dos recursos ali disponíveis: o caderninho de atividades fotocopiadas para os alunos, a possibilidade de acesso à internet para realização de pesquisas, computador para criação e exploração de gráficos, material para confecção dos jogos matemáticos etc.

Outro fator destacado pelos professores foi o número reduzido de alunos nas oficinas (aproximadamente 15 alunos). Como já descrevemos no capítulo 2, cada turma foi dividida em duas para participarem das oficinas, assim metade da turma participava das oficinas numa semana e a outra metade participava na outra, portanto quinzenalmente.

Para que os professores pudessem acompanhar e apoiar efetivamente o trabalho dos alunos, além dos recursos disponíveis, esta quantidade reduzida de alunos em relação à sala

de aula regular foi condição determinante, como descreve um dos professores no trecho a seguir:

A questão do número de alunos é importantíssimo, é simplesmente impossível você fazer um trabalho bem feito com 35 alunos de quinta série, é impossível! Porque eles são muito desassossegados, é próprio da fase né... são muitos interesses ali... Então o número de alunos, no máximo 15 que é o que nós temos tido isso é importantíssimo, isso é um ponto fundamental, né... que faz com que um trabalho que você se propõe a fazer realmente dê certo, e é a questão também dos recursos, né... o material, a assessoria (...)  
(Ent. - Prof. Fernando)

Além destes, outro fator foi imprescindível para a realização do projeto: a bolsa dos professores. É o que afirma uma das professoras no trecho seguinte:

Eu acho que, a questão da bolsa, tem gente que fala 'ah, a bolsa não é importante', mentira, a bolsa é importante, a gente vive um mundo capitalista né, a sociedade gira em torno do dinheiro (...) (Ent. - Prof<sup>a</sup>. Helena)

A participação dos professores no projeto demanda um tempo considerável, pois além do trabalho com os alunos nas oficinas é necessário dedicarem tempo para preparação das aulas, elaboração de novas atividades, participação nas reuniões de equipe, nos encontros de grupo, enfim, se os professores não recebessem uma bolsa, que serve como uma ajuda de custos, dificilmente conseguiriam permanecer dedicando-se ao projeto.

### ***5.1.2. A Relação com os Pares***

Ao nos inserirmos no interior da escola e conhecermos seu cotidiano, rapidamente verificamos uma das características mais difundidas e perniciosas da cultura escolar: o isolamento do professor e, como sustentam Fullan e Hargreaves (1992), o isolamento profissional dos docentes limita seu acesso a novas idéias e melhores soluções, contribui para que o estresse se interiorize, acumule e contamine, impede o reconhecimento e o elogio ao êxito e permite que profissionais desqualificados permaneçam em prejuízo dos alunos e dos demais colegas docentes.

Pérez Gómez (2001) indica que, como decorrência de múltiplas razões históricas, a cultura docente parece vincular a defesa de sua autonomia e independência profissional com a tendência ao isolamento, à separação, à ausência de contraste e cooperação. No entanto, o conceito de autonomia pouco tem a ver com o isolamento e independência profissional, pelo contrário, Contreras (2002) aponta o isolamento como uma das armadilhas no que se refere à autonomia.

Segundo Pérez Gómez (2001), a autonomia profissional do professor e a busca de sua identidade supõem, evidentemente, o respeito às diferenças e a estimulação da diversidade nas concepções teóricas e nas práticas profissionais, como condição inevitável do desenvolvimento criativo dos indivíduos e dos grupos docentes, que propõem como objetivo de seu trabalho promover nos estudantes o desenvolvimento de sua autonomia e criatividade pessoal. E para que tal propósito seja atingido, o autor ressalta,

é evidente que o docente precisa de solidão tanto como de colaboração, de reflexão individual tanto como de comunicação e contraste, de modo que seus processos de pensamento e de atuação possam refletir a *autonomia intelectual* de suas intuições, análises e propósitos, bem como o acordo com seus companheiros para elaborar e desenvolver um projeto comum, flexível o suficiente e convergente para acolher a diversidade criativa e a busca compartilhada (p. 169).

No entanto, o que constatamos no contexto escolar é uma falta de cultura de trabalho em equipe e de colaboração, tanto entre os docentes como entre os alunos, fato este influenciado por uma série de fatores que contribuem para que a cultura individualista seja a predominante na escola. Como Pérez Gómez (2001), entendemos que um destes fatores refere-se à *concepção da aprendizagem como um fenômeno individual*, o que segundo o autor, é a concretização, na escola, da promoção social dos valores relacionados com o individualismo. Podemos verificar, como afirma o autor, que a maioria dos estudantes e mesmo dos professores concebe a aprendizagem como uma experiência essencialmente individual, portanto, a principal preocupação da atividade docente é orientar e estimular o progresso individual. De fato, “o desenvolvimento das tarefas acadêmicas na escola, dentro desta perspectiva, cria um clima pouco propício à colaboração e ao descobrimento cooperativo” (p. 170).

Neste ponto, torna-se sobremaneira importante ressaltar que esta deficiência na cultura docente também é agravada pelas precárias condições do trabalho docente, especialmente no que se refere aos problemas estruturais da rede oficial de ensino:

professores e até mesmo diretores não efetivos gerando uma grande rotatividade de pessoal; falta de apoio às atividades pedagógicas (coordenadores de área, orientadores pedagógicos, material didático-pedagógico, etc); carga horária de trabalho excessiva, ocasionada principalmente pelos baixos salários; turmas com número excessivo de alunos, gerando acúmulo de trabalho para o professor e dificultando o desenvolvimento de uma prática pedagógica adequada de maneira a atender a diversidade (SAMPAIO & MARIN, 2004).

Este foi um dos principais problemas que serviram de pano de fundo para elaboração do *Projeto Feira de Matemática*, e sobre o qual foi possível perceber uma importante e significativa contribuição da colaboração universidade-escola. Referente a este aspecto, três professores enfatizaram a melhora no relacionamento pessoal entre os docentes participantes do projeto, o que possibilitou que eles experimentassem e comesçassem a desenvolver uma cultura de trocas, de colaboração entre esses professores.

É possível verificar nos trechos apresentados a seguir, que essa cultura de trocas, de colaboração, passou a ser desenvolvida ao longo de todo um processo gradativo, que começou pela aproximação ao perceberem uma identidade, uma afinidade uns com os outros, o que contribuiu com a melhora no relacionamento pessoal:

(...) o projeto em si ele contribuiu desde o relacionamento pessoal, entre professor, (...), então eu acho que foi muito nisso daí... o relacionamento pessoal mudou bastante. (*Ent.* - Prof. Carlos)

(...) o simples fato da gente estar nesse projeto tende a promover uma aproximação, né... (...) e tem sido muito bom essa aproximação, o trabalhar junto; eu creio que, com certeza, enriqueceu e tem enriquecido. O simples fato de você estar sempre próximo já gera mais afinidade e uma vez que você tem mais afinidade você tem mais liberdade pra tratar algumas questões, né... do que foi bom, do que não foi bom, do que poderia ser assim, poderia ser assado. (*Ent.* - Prof. Fernando)

Interessante notar nesta fala que o professor explicita a maneira como o projeto gerou essa maior aproximação entre os docentes participantes e como isto se refletiu em suas práticas, ou seja, a participação em um projeto de trabalho coletivo com objetivos comuns em que, os professores se engajaram voluntariamente, promoveu uma maior aproximação, que por sua vez gerou afinidades e com isto, o trabalho em equipe tornou-se possível. No trecho a seguir o professor volta a explicar este processo experimentado pela equipe:

(...) esse distanciamento, essa falta de intimidade gera um bloqueio, você não tem muita liberdade pra chegar e falar. Agora a partir do momento que você

começa a trabalhar, você está ali junto, a afinidade com certeza vai desanuviando o ambiente e você vai tendo mais acesso, o relacionamento se torna mais acessível, conseqüentemente favorece em todos os aspectos. (*Ent.* - Prof. Fernando)

Há ainda um outro fator que se mostra muito importante nas interações pessoais neste grupo: a afetividade. Entendemos que além da afinidade, da identidade encontrada nesses professores, o afeto contribuiu para que eles desenvolvessem uma sintonia e confiança uns para com os outros o que favoreceu a melhora no relacionamento profissional, de maneira que se sentiam motivados a compartilhar experiências, dificuldades e sucessos, pois sabiam que seriam compreendidos, que estariam contribuindo e recebendo contribuições uns dos outros, conforme observamos nas falas a seguir:

(...) a gente formou um grupo assim muito forte. Tinha amizade mesmo! (...) A gente começou a se conhecer tão bem, mas tão bem, mas tão bem que hoje a gente se ... nossa, não precisa de muito pra entender o que o outro tá pensando. (*Ent.* - Prof<sup>a</sup>. Daniela)

[a equipe de professores] Procurava se ajustar pra o dia que chegasse na reunião a gente tava mais ou menos organizado, falava assim “olha, vai acontecer isso, assim, assim, assim, como é que você tá?”, “Ah, o meu tá assim, o meu trabalho tá desse jeito, mas aí o que falta ajustar?”, “Ah, eu tô com dificuldade nisso, Ah, olha, eu fiz assim”, sabe?, então criou esse diálogo, esse intercâmbio entre os professores, entendeu? Então... não é que forçou o professor a uma situação, não é isso, mas o professor, ele criou um laço com o outro. (*Ent.* - Prof. Carlos)

Além da afinidade e da afetividade, o acompanhamento e a presença da equipe da universidade na escola mostraram-se fundamentais para promover essa maior aproximação entre os professores participantes do projeto:

Pelo fato da universidade dar respaldo aqui na escola, na instituição, os professores se uniam mais pra discutir o projeto, o projeto tá rolando toda hora, todo momento, em qualquer lugar, entendeu? Então é importante! (*Ent.* - Prof. Carlos)

Podemos dizer que o acompanhamento, a presença dos pesquisadores na escola, apoiando o trabalho dos professores e incentivando a troca entre todos os participantes (professores e pesquisadores) desempenhou um papel fundamental para a promoção de um ambiente propício à troca e à reflexão, o qual permitiu que os professores experimentassem essa cultura de colaboração, conforme podemos verificar nos trechos a seguir:

(...) então essa prática pedagógica entendeu? às vezes coisa que você não pára pra olhar e de repente o Anisio fala uma coisa, às vezes tão perto de mim mas nunca surgiu isso, e nas reuniões nossa surge, entendeu? ... O Carlos fala uma coisa, a D. fala outra, a Daniela, você, o Roberto, o Leonardo, sabe...? então é legal... (...) É o espaço... entendeu? (...) então aqui nós temos o nosso espaço, e esse espaço é pra quê? Pra troca de experiência, eu acho que só isso é válido no projeto como um todo... (Ent. – Prof. Carlos)

(...) nas reuniões que a gente teve foi muito discutido, então a Helena relatava e eu converso muito com a Helena, muito, muito, muito... Então tudo o que ia acontecendo eu já sabia... porque ela falava demais do sucesso... Então quando eu peguei pra trabalhar com o caderninho eu tinha a idéia positiva que ela tinha, eu sabia que ia dar certo, entende? Aí eu passei aquela empolgação pra os alunos e eu senti que eles gostaram. (Ent. – Prof<sup>a</sup>. Daniela)

### ***5.1.3. Produção de Material Didático – Instrumento para Aprendizagem Docente***

No momento inicial do *Projeto Feira de Matemática*, as atividades desenvolvidas com os alunos nas oficinas foram elaboradas por mim<sup>5</sup>. No entanto, a proposta do *Projeto Feira de Matemática* também inclui a elaboração de atividades pelos próprios professores com o apoio e orientação da equipe da universidade.

Devido à própria demanda do projeto esta proposta seria de grande importância uma vez que no primeiro semestre de projeto tínhamos apenas as quinta séries envolvidas. Já no segundo semestre passamos a trabalhar com as quintas e sextas e assim, gradativamente as outras séries foram sendo incluídas no projeto. Com isto, a cada semestre seriam necessárias novas atividades, para diferentes séries, ou seja, o volume de atividades a serem preparadas aumentaria consideravelmente de modo que uma pessoa apenas não teria condições de atender as necessidades. Portanto, cada professor deveria elaborar atividades e estas seriam compartilhadas com todo o grupo, formando assim um acervo do projeto.

---

<sup>5</sup> Conforme relatamos no capítulo 1, este foi o meu trabalho de iniciação científica: elaboração de propostas de projetos de Matemática para uso em sala de aula. Algumas dessas propostas incluíram atividades para os alunos e foram implementadas no *Projeto Feira de Matemática*.

Mas a principal razão da proposta era a hipótese de que a produção atividades, de material didático, constituísse uma atividade formativa para os professores, pois se eles desenvolvessem essa habilidade poderiam continuar produzindo suas próprias atividades mesmo depois que o projeto terminasse.

Todavia, o envolvimento dos professores na elaboração de atividades foi um grande entrave enfrentado no projeto devido à imensa dificuldade encontrada por eles, de maneira que, somente após dois anos de projeto um pequeno grupo de professores de fato começou a produzir as primeiras propostas de projetos e atividades para serem trabalhadas nas oficinas sendo que uma delas já foi implementada<sup>6</sup>.

Sobre a produção de material no âmbito do *Projeto Feira de Matemática* focalizamos aqui apenas uma professora por ser a que mais se envolveu neste processo e que por meio dele percebeu possibilidades legítimas e significativas para aprimoramento de sua prática como professora de Matemática. E isto é revelado pela professora de forma clara tanto pelo seu próprio envolvimento e esforço em produzir as atividades, bem como pelo seu depoimento, conforme verificamos a seguir:

(...) quando [o projeto] terminar depois de quatro anos, além do conhecimento que eu tive, (..) porque eu aprendi muito, (...) eu queria assim, terminar o projeto com uma capacidade de *escrever projetos*. Se eu sair daqui sabendo isso, isso é fácil levar pra minha sala de aula depois! Eu só quero isso agora. É isso o meu objetivo: aprender a escrever, (...) fazer uma atividade onde você possa ensinar Matemática, que seja prazerosa pro aluno e seja ao mesmo tempo uma coisa divertida, uma coisa assim sabe? e não aquelas coisas maçantes, que realmente tem dia que a gente fala 'nossa que coisa maçante, nem eu tô agüentando isso mais'. Eu queria aprender isso.  
(Ent. - Prof<sup>a</sup>. Helena)

Observamos aqui que a professora “descobriu” a relevância da produção de suas próprias atividades ao perceber que isto lhe daria uma certa autonomia profissional, ou seja, mesmo depois que o projeto fosse finalizado ela poderia continuar desenvolvendo aquele tipo de atividades em suas aulas regulares e assim se apropriar dos conhecimentos e habilidades desenvolvidas no projeto.

Mas é que nem eu falei, se eu sair do projeto tendo essa capacidade de escrever eu já me considero vitoriosa! (Ent. - Prof<sup>a</sup>. Helena)

---

<sup>6</sup> O projeto (*Escalímetro*) trabalhado nas oficinas, em 2004, com as turmas de sétima série, foi de autoria de um grupo de três professores participantes do *Projeto Feira de Matemática*.

Contudo, a produção de material didático e atividades em Matemática<sup>7</sup> de fato constitui um verdadeiro desafio pois a nosso ver requer a combinação de conhecimentos e habilidades próprias tanto do matemático como do educador ou do pedagogo. Podemos dizer que o trabalho de elaboração e redação de atividades de Matemática envolve essencialmente um conhecimento razoavelmente aprofundado e articulado dos conceitos matemáticos a serem abordados pela atividade, conhecimento pedagógico, conhecimento sobre os alunos, dentre outros. Sobre isto, encontramos em Firer (2005) uma análise mais detalhada sobre o trabalho de produção de atividades de Matemática pelos professores no *Projeto Feira de Matemática*. Nesta análise são apresentados alguns aspectos particulares que surgem neste processo de escrever atividades, que segundo o autor, constitui efetivamente o ponto de encontro entre o matemático e o pedagogo, as duas facetas do professor de Matemática.

No fragmento a seguir, a professora conta-nos um pouco de como foi este processo de elaboração e redação de atividades:

Foi assim, muito difícil entendeu? Porque você tem que se preocupar se aquilo que você tá escrevendo tá sendo claro pro aluno, né, e quais são as perguntas que poderão surgir com aquela pergunta pra você tá direcionando seu trabalho. E isso é muito assim... complicado, (...) É muito difícil! Porque é totalmente diferente da sala de aula né. (Ent. - Prof<sup>a</sup>. Helena)

Como podemos observar, além dos conhecimentos necessariamente envolvidos na produção desse tipo de material, a prática da reflexão sobre o conteúdo específico, sobre os processos de aprendizagens dos alunos, sobre o contexto próprio da sala de aula etc tornam-se fundamentais. Entendemos que esta prática não é simples e para ser desenvolvida é necessário um movimento de busca, de aprendizagens e de experiência pessoal. Portanto, podemos dizer que esta prática de reflexão revela-se como fruto, como um resultado do que entendemos por desenvolvimento profissional do professor.

No caso da professora aqui focalizada, este processo pode ser observado no trecho abaixo em que ela expõe sua experiência de produção de sua atividade e notamos que ela mesma percebe o processo de aprendizagem em que esteve envolvida:

---

<sup>7</sup> Aqui ao falarmos de atividades matemáticas não nos referimos aos exercícios destinados ao treino de técnicas e operações matemáticas (embora reconheçamos sua importância e até a necessidade de também utilizá-los no ensino de Matemática) mas, neste contexto, nos reportamos às atividades de caráter exploratório e investigativo priorizando o desenvolvimento dos conceitos.



Então no primeiro dia, eu lembro que eu fiquei um sábado e domingo o dia todo escrevendo, pensando... Sabe uma coisa que você deita pensa naquilo, acorda.. então é uma coisa assim. Eu lembro que eu fui pesquisar e eu falei 'nossa, mas como eu vou fazer, como eu vou partir, né.. de uma coisa...', então foi muito difícil! A segunda parte, eu vi assim, eu tive uma facilidade maior. (...) Mas eu acredito assim que... eu tô aprendendo. E se no final do projeto eu já sair assim, com uma habilidade né, pra tá fazendo eu já me sinto...! Eu penso assim, pensando em mim né, se eu conseguir isso, quer dizer, eu posso trabalhar qualquer tipo de conteúdo na sala de aula de forma diferente né?! E é isso que eu quero. Eu quero terminar esse e fazer um outro, entendeu? ((*Ent.* - Prof<sup>a</sup>. Helena))

Neste contexto, Lastória e Mizukami (2002) corroboram a hipótese que mencionamos anteriormente ao apresentarem discussões relativas às aprendizagens profissionais de professoras, propiciadas pela elaboração - individual e coletiva - de material instrucional para o Ensino Fundamental. Conforme relatam as autoras, essas professoras trabalhavam com o Ensino Fundamental e buscaram apoio junto à universidade para construir materiais didáticos que as ajudassem em seu trabalho docente. Sendo assim, participaram de um projeto colaborativo de parceria entre a Universidade Estadual Paulista - UNESP de Rio Claro e três escolas públicas estaduais situadas nas cidades de Rio Claro, Limeira e Ipeúna.

Tendo desenvolvido esse estudo focalizando duas professoras participantes, Lastória e Mizukami (2002) afirmam que, ao elaborarem Atlas Escolares Municipais, as professoras foram desafiadas a construir conhecimentos de diferentes naturezas: conhecimentos específicos de disciplinas curriculares, conhecimentos sobre os alunos, conhecimentos técnicos, conhecimentos de linguagens, dentre outros. Relatam ainda que as atividades que envolveram as duas professoras propiciaram diferentes tipos de aprendizagens e destacam que, em primeiro lugar, foi necessário aprender conteúdos novos a que estavam se dedicando (conhecimento específico) e que somente após terem conhecimento de determinados temas é que foi possível tomar decisões metodológicas sobre como apresentar e trabalhar tal conteúdo de maneira sistematizada em sala de aula., reforçando assim a importância do conhecimento específico para a construção do conhecimento pedagógico do conteúdo .

Com base nas considerações feitas, podemos dizer que a elaboração de atividades propiciou a alguns professores participantes do projeto, especialmente para a professora aqui focalizada, uma nova e significativa experiência docente, marcada pela necessidade de pesquisar e aprofundar conhecimentos específicos, aprender novos conhecimentos e

desenvolver uma prática de reflexão para tornar esses conhecimentos acessíveis à compreensão dos alunos por meio de atividades produzidas pelos próprios professores. Portanto, consideramos que o trabalho de produção de material didático ou atividades para uso em sala de aula (e em particular, nas oficinas) constituiu um importante instrumento de aprendizagens docentes no contexto do *Projeto Feira de Matemática*.

## 5.2. *Aprendizagem Docente num Contexto Colaborativo*

Ao analisar o processo vivido pelos professores no âmbito do *Projeto Feira de Matemática* buscando conhecer suas próprias percepções, percebemos a ocorrência de aprendizagem docente decorrente deste processo. Sendo assim, para apresentarmos e discutirmos tal aprendizagem consideramos conveniente e adotamos a tipologia de conhecimentos proposta por Shulman (1986, 1987).

Segundo este autor, existem diferentes tipos de conhecimentos que apóiam o trabalho do professor, a tomada de decisões do professor: *conhecimento específico do conteúdo* (conceitos específicos de uma disciplina que inclui a compreensão de formas de pensar e entender sua construção assim como sua estrutura), *conhecimento pedagógico* (conhecimento de objetivos, metas e propósitos educacionais; de ensino e aprendizagem; de manejo de classe e interação com os alunos; de estratégias instrucionais; de como os alunos aprendem; conhecimento curricular) e *conhecimento pedagógico do conteúdo* (construído com base tanto nos conhecimentos específicos da disciplina como no conhecimento pedagógico geral). Este se forma na interação entre os dois primeiros tipos de conhecimento na medida em que o professor transforma seu conhecimento específico de conteúdo tendo em vista os propósitos do ensino, de maneira que se tornem acessíveis à compreensão dos alunos.

Em nossa análise, verificamos que no processo de aprendizagem docente promovido no contexto em estudo destaca-se a construção de conhecimentos pedagógicos e de conhecimentos pedagógicos de conteúdo específico (matemático), o que entendemos ser um fato bastante compreensível, uma vez que em nenhum momento este projeto se propôs a abordar ou a estudar conteúdos especificamente matemáticos, de maneira que, tais conteúdos eram abordados sempre que surgia a necessidade de se discutir seus aspectos didático-pedagógicos.

### 5.2.1. *Conhecimentos Pedagógicos*

Conforme a tipologia adotada, reunimos nesta categoria as aprendizagens referentes aos conhecimentos que, a nosso ver, apóiam ou sustentam o trabalho do professor independentemente da especificidade do conteúdo, portanto constituem conhecimentos pedagógicos gerais: conhecimento sobre os alunos, sobre como os alunos aprendem, sobre o papel do professor e sobre gestão da sala de aula.

#### **Conhecimento sobre os alunos**

Com relação a este tipo de conhecimento destacamos aqui três professoras que, ao relatarem suas experiências no projeto e o que puderam aprender com elas, indicaram de forma bastante clara e consciente aspectos relacionados ao aluno. Contudo, cada uma delas destacou um aspecto específico. Vejamos a seguir:

(...) o que mudou mais foi na forma de enxergar, aquilo que eu te falei já: o que eu enxergava era que um aluno de quinta série não conseguiria fazer aquilo, e hoje eu já vejo que ele tem facilidade pra fazer, então foi mais assim minha visão mesmo do que eles conseguem e do que eles não conseguem fazer.... Do que eu posso trabalhar com ele ou não, do que ele tem capacidade ou não, porque essa visão eu não tinha, (...), e dá pra ver que ele consegue ir bem mais longe do que a gente imagina que ele vá. (Ent. - Prof<sup>a</sup>. Kátia)

Como podemos ver, a professora Kátia adquiriu uma nova visão sobre a capacidade dos alunos, que até então era de certa forma subestimada por ela. Do nosso ponto de vista, esta nova visão da professora é sobremaneira importante para que o professor atue de maneira a estimular a aprendizagem e o desenvolvimento do aluno.

Podemos dizer que a experiência vivenciada pela professora com as atividades propostas no projeto mostrou de maneira clara esta possibilidade de o professor estimular o desenvolvimento do aluno criando situações propícias a isto. Como já descrevemos anteriormente, por serem de caráter investigativo, as atividades trabalhadas buscam envolver os alunos de forma ativa no seu processo de aprendizagem pois propõe que ele próprio busque soluções, que justifique suas escolhas ou conclusões, que interaja com seus pares, enfim, que desenvolva uma investigação tendo o professor apenas como um

orientador. Conforme observamos no depoimento da professora, a priori, ela achou que os alunos não seriam capazes de desenvolver este tipo de atividade, no entanto, como era a proposta do projeto, ela experimentou e percebeu que a capacidade dos alunos vai além do que imaginava.

Agora eu já vejo (...) que as minhas expectativas foram superadas, que eles conseguem fazer, que evoluiu bastante. (Ent. – Prof<sup>a</sup>. Kátia)

Um outro aspecto foi mencionado pela professora Daniela. Para ela, uma das principais contribuições de sua participação no projeto foi que *aprendeu a ouvir o aluno*:

(...) por exemplo, uma assembléia, que os alunos colocam regras (...) eu nunca tinha feito, imagina! De jeito nenhum! Isso foi novíssimo, pra mim... (...) aí eu fiz com os alunos aqui e fiquei assim né... porque é o primeiro momento que você vê o aluno falar. (...) [eu achei] Fantástico, (...) eu aprendi a me soltar mais, eu aprendi a ouvir o aluno (...) Ajuda por exemplo, *you know better him, you understand better his attitude...* (Ent. – Prof<sup>a</sup>. Daniela)

No trecho acima, a professora expõe claramente o que para ela foi uma nova aprendizagem e também explica porque isto é tão importante: permite compreender melhor o aluno e suas atitudes.

Destacamos também o que para nós é particularmente interessante e muito importante no relato desta professora, o que fica muito evidente na entrevista e também transparece em sua apresentação no capítulo 4: o quanto foi significativa sua experiência no projeto de maneira que ela pode rever seus conceitos, padrões e aprender algo novo e que de certa forma rompe com uma postura até então adotada e já consolidada. Como vemos no fragmento acima, o fato de realizar uma assembléia em que os alunos têm voz, têm participação ativa e decidem junto com a professora foi algo inédito em sua prática, foi o primeiro momento em que ela pode ouvir o aluno e saber o que ele tinha para dizer. E o mais importante, a nosso ver, foi que a partir daí ela percebeu o valor disto para sua prática docente, como isto poderia lhe ajudar a aprimorar sua prática.

Por fim, apresentamos um terceiro aspecto, este destacado pela professora Helena: a necessidade de reconhecer a diversidade, as diferenças entre os alunos e atuar em função delas:

Com dois anos do Projeto Feira Matemática, eu posso afirmar que a diversidade dos alunos é um desafio, portanto, é não ignorar essas diferenças, mas a partir dela enriquecer o aprendizado e a vivência em grupo. (*Rel.* – Prof<sup>a</sup>. Helena)

Para a professora Helena, a conscientização sobre a importância do reconhecimento das diferenças, das necessidades específicas dos diversos alunos e a necessidade de o professor atuar a partir desta realidade foi um aspecto de grande relevância para sua prática docente a partir de sua experiência no projeto. De fato, tal aspecto é compatível com o grande interesse desta professora em produzir suas próprias atividades conforme discutimos na seção anterior, pois através delas a professora busca atender as necessidades de seus alunos, procura trabalhar o conteúdo matemático a partir da realidade desses alunos:

(...) é pensar no aluno, você trabalhar pensando naquele aluno, às vezes o que você usa por exemplo, numa classe, para outra já não funciona, são realidades diferentes, entendeu? (*Ent.* – Prof<sup>a</sup>. Helena)

Esta experiência e aprendizagem se refletem também na prática pedagógica da professora em sala de aula regular e não só no projeto. É o que ela declara e descreve num de seus relatórios:

Neste ano de 2004 tenho alunos com necessidades especiais, então durante as minhas aulas procuro não mais ficar sentada na frente, sempre que posso, sento ao lado desses alunos e com outros alunos com problemas diversos (financeiro, familiar, com drogas...); problemas que acabam criando dificuldades na aprendizagem, enquanto isso há atividades para serem feitas pelos demais alunos. (*Rel.* – Prof<sup>a</sup>. Helena).

Sobre este aspecto encontramos apoio nos estudos de Perrenoud<sup>8</sup> a respeito da pedagogia das diferenças. Segundo estes estudos, as diferenças, a diversidade, não tira o valor do grupo como oportunidade de aprendizagem e educação mútua. Contudo, é necessário que o professor reconheça as diferenças e aja em função delas. Perrenoud (1999) afirma ainda que ao se tratar os alunos indistintamente, ou seja, como iguais em direitos e deveres, permite-se que os mais favorecidos aprendam mais rapidamente e mais do que os outros e com isto as desigualdades iniciais perante a cultura se transformam em desigualdades de sucesso na escola.

Mas como o professor pode atuar em função das diferenças, procurando atender as necessidades específicas de seus alunos? De fato, sabemos que não é simples adotar esta

---

<sup>8</sup> (apud André, 1995)

prática e não faltam argumentos para justificar as dificuldades (falta de recursos, de tempo, a questão da formação docente etc). No entanto, a professora Helena mostra-nos como seu esforço para trabalhar a partir das diferenças tem se traduzido em sua prática:

(...) Elogios, recados nos cadernos e um gesto de carinho, fazem com que este aluno se aproxime de você e cresça a sua autoestima. Procuro não comparar alunos para não destacar sua diferenças. Neste momento as avaliações ganham outros sentidos, são avaliações mais flexíveis e mais tolerantes. E ter sensibilidade para perceber que [o que] para alguns alunos não são considerados avanços para outros são grandes saltos... (Rel. – Prof<sup>a</sup>. Helena)

### **Conhecimento sobre como os alunos aprendem**

Além destes aspectos relativos ao conhecimento sobre os alunos, identificamos outros mais específicos referentes a como os alunos aprendem e o ponto principal percebido pelos professores é o fato de que as situações, as atividades em que o aluno de fato manipula objetos ou informações, em que ele pode se manifestar e expor suas opiniões, suas compreensões, constituem oportunidades significativas de aprendizagem para eles, ou seja, envolvimento ativo do aluno é fundamental para sua aprendizagem. É o que constatamos nos relatos dos professores apresentados a seguir:

Eu gostei porque eles conseguem trabalhar em cima de uma coisa que eles fizeram. Eu trabalhei com o *Joquempô*, então eles jogaram, eles tinham todos os dados, aí eu fui mostrando pra eles a parte de probabilidades, (...) Eu gostei. (...) você vê que, como eles jogaram, eles viram, eles tiveram uma aceitação boa, eles conseguiram entender, conseguiram fazer as atividades propostas. (Ent. – Prof<sup>a</sup>. Kátia)

[Por exemplo, o projeto de dados] porque foi o que eu trabalhei, eu gosto e me identifiquei com ele. Então você parte das jogadas e põe pra eles, por exemplo, as tabelas, né... quando eles completam a tabela, do número de jogadas... depois das possibilidades, quando eles vêem, por exemplo, acho que é na segunda parte, que o sete tem mais chances, é eles que completam aquela tabela... e, baseado nas jogadas eles vão fazer o gráfico, então o quê que aconteceu? Eles precisaram jogar pra fazer o gráfico. (Ent. – Prof<sup>a</sup>. Daniela)

Nestes dois fragmentos, as professoras destacam suas compreensões de que seus alunos entenderam os conceitos abordados nas atividades porque eles mesmos fizeram as

experiências (jogaram os dados, completaram as tabelas, fizeram os gráficos) e manipularam os resultados para tirarem suas conclusões.

[...] a questão do contrato didático foi muito marcante, né [...] Quando ela falou do contrato didático eu pensei: ‘Nossa, do que será que ela tá falando, né?’, ‘será que é um contrato que os alunos assinam mesmo...? Mas é a questão que... tudo o que parte deles [alunos] gera um comprometimento maior deles, entendeu, eles fazem parte do processo [...] eu não tinha percebido isso, que o quê parte deles é, realmente, muito significativo pra eles, entendeu? Eu não tinha pensado nessa parte ainda ... essa foi uma coisa que ‘abriu o olho’. (Ent. – Prof<sup>a</sup>. Helena)

Neste último fragmento, a professora menciona o contrato didático e explica como percebe sua importância: ao dar voz aos alunos e valorizar o que eles expõem, ou seja, ao considerar suas opiniões, o professor consegue um maior comprometimento por parte dos alunos, uma vez que se trata em sala de aula daquilo que lhe é significativo e familiar.

Ponte et al. (2003) confirmam este aspecto afirmando que não só em Matemática mas em qualquer outra disciplina o envolvimento ativo do aluno é condição fundamental para a aprendizagem pois, segundo eles, “o aluno aprende quando mobiliza seus recursos cognitivos e afetivos com vista a atingir um objetivo” (p. 23). Além disso, os autores destacam que este é, precisamente, um dos fortes aspectos das investigações. De fato, como já descrevemos, as atividades propostas no projeto buscam exatamente promover o envolvimento ativo do aluno e podemos dizer que a experiência desses professores ao trabalharem com tais atividades permitiu que percebessem a importância deste envolvimento para o aprendizado dos alunos.

### **Conhecimento sobre o Papel do Professor**

Conforme temos mencionado em diversos momentos neste trabalho, as atividades propostas para serem desenvolvidas nas *oficinas*, que constituem o cerne do *Projeto Feira de Matemática*, se caracterizam pela sua natureza investigativa. Estas foram elaboradas a partir de temas que percorrem e articulam diversos conteúdos matemáticos com o objetivo de propiciar situações propícias à exploração e investigação desses conteúdos.

Contudo, assim como afirmam Ponte et al. (2003), o professor tem um papel determinante nas aulas de investigação e realmente foi o que verificamos no trabalho com essas atividades: para que elas de fato fossem desenvolvidas de modo exploratório,

investigativo, dependia-se crucialmente do papel desempenhado pelo professor e isto se constituiu num verdadeiro desafio para a maioria deles<sup>9</sup> uma vez que se diferenciava bastante do papel que estavam acostumados a desempenhar. É o que os próprios professores relatam:

[...] porque na sala de aula eu diria assim.. noventa por cento da aula eu falo e os coitados escutam, e aqui não, aqui eles iam perguntar... e eu não estava acostumada com isso... Hoje, mesmo que eu tenha que questionar eles, porque eu sou muito ansiosa, então é perigoso eu fazer a pergunta e já dar a resposta, então eu tenho que ficar me policiando pra eu não fazer isso, e eu ter a paciência de esperar ele chegar. (*Ent.* – Prof<sup>a</sup>. Daniela)

A questão também da postura em sala de aula, né... porque a gente, assim, sempre dá muito mastigado pro aluno... e as atividades mostram isso claramente, o processo de você tá instigando, instigando, explorando, entendeu?. (*Ent.* – Prof<sup>a</sup>. Helena)

De fato, ao acompanhá-los no momento inicial da implementação do projeto, percebemos que o trabalho com as atividades propostas lhes trazia reais dificuldades, dilemas, ansiedade e insegurança pois não sabiam como agir, como responder às solicitações dos alunos, como apoiar o trabalho dos alunos sem fornecer respostas “prontas” etc, embora juntos tivéssemos discutido as atividades e o modo como poderiam ser trabalhadas antes de iniciarmos o trabalho com os alunos. Este fato nos chamou muito a atenção e, mediante a necessidade, passamos a interagir com os professores nas oficinas e a nos reunir com eles para analisarmos e refletirmos sobre o trabalho realizado.

Com o decorrer do trabalho no projeto e principalmente ao analisarmos os dados desta pesquisa, percebemos que essas dificuldades encontradas pelos professores relativas ao seu papel nas oficinas não ocorriam simplesmente por não estarem acostumados a lidar com aquele tipo de atividade mas sim porque se tratava de posturas e concepções fortemente consolidadas e que se mostravam muito contrastante daquela exigida pelas aulas investigativas, conforme observamos nos trechos seguintes:

Porque quando eu comecei a dar aula eu já achava assim que o aluno não podia ter dúvida, eu tinha essa mentalidade, então eu fazia tudo pra solucionar a dúvida dele, eu nem esperava ele pensar, eu já dava a resposta em cima e no projeto eu aprendi a ter mais paciência, a esperar mais... sabe?

---

<sup>9</sup> Sobre estes desafios, as dificuldades encontradas pelos professores e a maneira como atuamos para enfrentá-las, temos discutido na seção *O apoio da equipe da universidade*.



Nessa parte, pra mim, foi muito rico, muito... Eu aprendi a questionar mais o aluno, a esperar ele pensar, a ver qual é a opinião dele primeiro e depois eu dou a minha,... entende? (*Ent.* – Prof<sup>a</sup>. Daniela)

Foi difícil deixar de ter uma postura adotada há muito tempo, onde eu era o centro de informações e decisões, para tornar um mediador de informações, tentando instigar sempre o aluno a explorar um certo problema, levando-o a reflexão. Esta nova postura já começa refletir nas aulas regulares. (*Rel.* – Prof<sup>a</sup>. Helena)

Com efeito, entendemos que D'Ambrósio (1993) confirma e explica tal dificuldade ao discutir sobre a visão do que constitui um ambiente propício à aprendizagem matemática, sendo este caracterizado como um ambiente em que os alunos propõem, exploram e investigam problemas matemáticos. Segundo ela, neste caso, o professor deixa de ser a autoridade do saber e passa a ser um membro do grupo de trabalho, responsável por criar um ambiente que encoraja os alunos a propor soluções, explorar possibilidades, levantar hipóteses, justificar seu raciocínio e validar suas próprias conclusões.

Contudo, podemos dizer que a experiência vivenciada especialmente pelas duas professoras aqui citadas, promoveu um repensar sobre suas práticas e posturas permitindo ainda que elas não só percebessem a possibilidade e necessidade de assumirem uma nova postura como também buscassem, se esforçassem em fazer isto, o que podemos constatar em seus depoimentos:

Outra mudança foi do professor não dar respostas prontas aos alunos e sim estimular para que pensem nas possíveis soluções dos problemas apresentados, foi muito difícil, uma vez que é uma prática pouco adotada nas aulas regulares, é importante dar tempo para que o aluno desenvolva seu raciocínio, só então devemos interferir nas suas conclusões direcionando-os ao acerto, isso nos levou a uma reflexão sobre nossas práticas pedagógicas. (*Rel.* – Prof<sup>a</sup>. Daniela)

(...) eu aprendi a me policiar, a ter paciência, a esperar o aluno a refletir, pensar, a esperar ele dar a resposta dele. (*Ent.* – Prof<sup>a</sup>. Daniela)

Embora tais mudanças relatadas pelas professoras possam parecer sutis na prática, entendemos que de fato são legítimas e significativas pois, ao nos contarem suas experiências no projeto, elas revelaram a clareza e consciência com que percebem tais mudanças, o que o leitor pode verificar nos textos apresentados no capítulo 4. Portanto, entendemos isto como aprendizagens docentes relativas ao papel do professor.

### **Gestão de sala de aula**

Outro aspecto bastante pertinente ao trabalho docente nas oficinas, percebido e destacado por vários dos professores entrevistados, refere-se à gestão da sala de aula. Também sobre isto, D'Ambrósio (1993) confirma a necessidade de modificação da dinâmica da aula para a promoção de um ambiente exploratório, investigativo, propício à aprendizagem matemática. De acordo com a autora, os grupos de trabalho tornam-se necessários, simulando uma comunidade de pesquisa matemática.

Exatamente com o objetivo de propiciar um ambiente propício à aprendizagem matemática, as atividades desenvolvidas com os alunos nas oficinas foram propostas para serem realizadas em grupo de maneira que eles pudessem discutir entre si as idéias, as dúvidas, que pudessem socializar tanto suas dificuldades como suas conquistas e que tivessem o professor como um orientador, um facilitador deste processo.

Esta dinâmica de aula desenvolvida nas oficinas foi aos poucos proporcionando e estimulando uma nova forma de interação em sala de aula, tanto entre os alunos como entre professor e alunos, e permitiu que alguns professores percebessem resultados interessantes e que até então não eram vistos. Isto fez com que adotassem também em suas aulas regulares algumas das práticas das oficinas como observamos a seguir:

(...) o trabalho em grupo é uma coisa que eu tenho trazido, eu tenho lançado pra eles né... porque eu tenho percebido que trabalhar em grupo é muito mais produtivo do que isolado, por quê? Porque sempre tem aquele que percebe mais fácil e ele pode ser o quê? Um apoio pra aquele que não percebeu tão fácil. Então eu creio que de primeiro momento o que eu realmente tenho trazido e tenho visto que é produtivo e visto é benéfico é a questão do trabalho em grupo, em equipe, como a gente desenvolve no projeto. (Ent. - Prof. Fernando)

Na fala do professor Fernando, notamos que ele passou a desenvolver trabalhos em grupo em sua sala de aula porque realmente percebeu que isto foi favorável para a aprendizagem dos alunos e explica o por quê disto: os alunos que compreendem mais fácil e rapidamente podem auxiliar aqueles que têm dificuldades.

Mais um fator da dinâmica da aula nas oficinas adotado por outros dois professores foi a forma de atendimento aos alunos:

Eu procuro também dar em sala de aula um atendimento mais individual, mesmo que demore mais a aula, porque isso eu já vi aqui que dá mais resultado, na sala de aula, depois que eu comecei a trabalhar individual, começou a dar mais resultado com os alunos. (*Ent.* – Prof<sup>a</sup>. Kátia)

Do projeto pra sala de aula... a forma de atender o aluno em carteira... Aquela forma de chegar e falar assim “mas olha você tá pegando isso aqui você vai dividir, tal, não sei o que...”, não, esquece, não é mais assim, entendeu..? “Como é que é? Você está com dificuldade?”, “Eu tô.”, “Mas por que você tá com dificuldade?”, “Ah, olha professor, o número tá grande”, “tá bom, então vamos pegar esse número e vamos quebrar ele, vamos dividir ele na metade aí?”, ou então..., o menino dividia com cerquinho ainda, sabe? Pautinhos ali, ele fazia grupinhos... “então para e pensa: quantos disso aqui cabe dentro desse aqui? Vamos pensar assim...”, ...sabe? Estimular o aluno a raciocinar por si próprio. (*Ent.* – Prof. Carlos)

No caso acima, o professor exemplifica a maneira como ele passou a fazer para estimular o aluno a raciocinar, ou seja, em vez de dar a resposta, fornecer subsídios para que o próprio aluno consiga resolver seu problema, sua dúvida. Queremos destacar aqui, a clareza com que o professor expressa suas percepções de mudanças, de aprimoramento de sua prática em sala de aula. Como vemos, ele não só as menciona como também as justifica por meio de exemplos simples, porém reais, de sua prática, o que demonstra a consistência de suas percepções.

Já a professora Kátia, percebeu que o atendimento individualizado se mostrou um aspecto importante do trabalho docente em sala de aula pois permite ao professor conhecer a necessidade, a dúvida específica do aluno e com isto tem possibilidades de lhe ajudar de maneira mais adequada.

### ***5.2.2. Conhecimentos Pedagógicos do Conteúdo***

Conforme mencionamos anteriormente, segundo Shulman (1986, 1987) o conhecimento pedagógico do conteúdo é construído com base tanto no conhecimento específico como no conhecimento pedagógico quando o professor transforma seu conhecimento específico em conteúdos a serem ensinados. O autor inclui nesta categoria de

conhecimento as representações mais úteis das idéias de uma área específica de conhecimento a serem ensinadas, as analogias mais poderosas, as ilustrações, exemplos, demonstrações etc, além da compreensão do que facilita ou dificulta a aprendizagem de determinados tópicos.

De fato, tais recursos, conhecimentos, são fundamentais para o ensino e, a nosso ver, constituem a essência do que entendemos por conhecimento pedagógico do conteúdo. Podemos dizer ainda que a construção desse conhecimento requer do professor não só o conhecimento de simples fatos, termos ou conceitos de uma disciplina, mas também sua estrutura, suas formas de organização, de conexão de idéias e de sua construção. Sendo assim, ao tratarmos do trabalho do professor de Matemática torna-se fundamental refletirmos acerca das especificidades do conhecimento matemático e sobre isto, conforme mencionamos no capítulo 3, D'Ambrósio (1993) nos traz valiosas contribuições ao discutir as características desejadas num professor de Matemática.

A primeira delas é a necessidade de os professores compreenderem a Matemática como uma disciplina de investigação e resolução de problemas o que contraria a idéia de que ela é uma disciplina de resultados precisos e procedimentos infalíveis, cujos elementos fundamentais são as operações aritméticas, procedimentos algébricos, definições e teoremas geométricos.

Tal característica é fortemente corroborada por importantes matemáticos. Caraça (1984)<sup>10</sup>, por exemplo, ressalta que esta ciência pode ser vista sob duas perspectivas distintas: ou se olha como está exposta nos livros de ensino e a aparência é de todo harmonioso, sem contradições, em que os capítulos se encadeiam em ordem. Ou se procura acompanhar seu processo de desenvolvimento conhecendo a maneira como foi sendo elaborada, construída. Neste caso, como diz o autor, o aspecto é muito diferente pois se percebem hesitações, dúvidas e contradições que só um longo trabalho de reflexão e apuramento pode eliminar e então esta ciência se mostra como um organismo vivo, impregnado de condição humana. Encontramos um bom exemplo sobre o processo de criação matemática no relato de Poincaré<sup>11</sup> (1996, apud Ponte et al., 2003, p.14):

Havia já quinze dias que me esforçava por demonstrar que não podia existir nenhuma função análoga às que depois vim a chamar funções fuchsianas. Estava, então, na mais completa ignorância; sentava-me todos os dias à minha mesa de trabalho e ali permanecia uma ou duas horas ensaiando um

---

<sup>10</sup> Bento de Jesus Caraça (1901-1948): matemático português.

<sup>11</sup> Henri Poincaré (1854-1912), um dos grandes matemáticos do início do século XX.

grande número de combinações e não chegava a nenhum resultado. Uma tarde, contra meu costume, tomei um café preto e não consegui adormecer, as idéias surgiram em tropel, sentia que me escapavam, até que duas delas, por assim dizer, se encaixaram formando uma combinação estável. De madrugada tinha estabelecido a existência de uma classe de funções fuchsianas, as que derivam da série hipergeométrica. Não tive mais que redigir os resultados, o que me levou algumas horas.

Tendo em vista esta forma de construção do conhecimento matemático, é possível compreender o que para D'Ambrósio (1993) constitui a segunda característica desejável do professor de Matemática, a visão do que constitui a atividade matemática: uma atividade caracterizada muito mais pela ação de fazer Matemática do que pelo acúmulo de informações. A partir daí, a autora defende que o objetivo do ensino de Matemática deve ser proporcionar aos alunos legítimas experiências matemáticas, ou seja, experiências semelhantes aos dos matemáticos. Também aqui podemos citar as palavras do matemático Jacques Hadamard, confirmando esta idéia:

Entre o trabalho do estudante que tenta resolver um problema em geometria ou álgebra e o trabalho de invenção, pode-se dizer que há apenas uma diferença de grau, uma diferença de nível, tendo ambos os trabalhos uma natureza semelhante. (HADAMARD, 1945, p.104)

Há ainda duas outras características discutidas por D'Ambrósio (1993) que, a nosso ver, estão intimamente relacionadas: a visão do que constitui a aprendizagem matemática e do que constitui um ambiente propício à aprendizagem matemática. A autora ressalta a importância do conhecimento do processo de construção do conhecimento matemático, uma vez que este substitui a noção do aluno como recipiente passivo de fatos e idéias. Considerando estes aspectos, de fato o ambiente propício à aprendizagem matemática caracteriza-se como aquele em que os alunos propõem, exploram e investigam problemas matemáticos.

De nosso ponto de vista, temos aqui delineadas as principais especificidades do conhecimento matemático e o modo como sua compreensão contribui para que o professor de Matemática construa e desenvolva o conhecimento pedagógico do conteúdo.

A partir disto, podemos dizer que a análise dos dados de nossa pesquisa confirma tal compreensão sobre o processo de construção do conhecimento pedagógico matemático. E mais, podemos dizer ainda que a análise contribuiu para melhor compreendermos este processo pois, como vemos nos trechos seguintes, alguns professores perceberam novas

possibilidades de trabalharem o conteúdo matemático em sala de aula e descrevem a prática que passaram a realizar a partir do trabalho no projeto:

(...) tinha muita coisa que muitas vezes eles ficavam em dúvida e às vezes você não tinha uma saída assim...eu falava assim 'ai meu Deus...?!?' e às vezes eu acabava respondendo a questão, entendeu? Pro aluno. E hoje não, (...) você teria assim...começou a aparecer os argumentos (...) eu já comecei a fazer isso, falei assim 'olha, como é que você faria isso, como é que você separaria, que combinação daria?', aí eu.. falei assim 'olha, se você tivesse, por exemplo, botões de diversas cores, diversos tamanhos, diversos formatos, como que você queria separar esses botões?', 'ah, professor, eu ia pegar primeiro os grandes depois os pequenos', 'tudo bem! E depois?', 'ah, eu separaria os redondos dos quadrados', 'e depois?' (...) 'O que você está fazendo? Você não está agrupando? Você não está formando pares diferentes de acordo com as semelhanças de alguma coisa que eles têm?' (...) Muda teu pensamento agora, né.. você não está trabalhando com cores, você não está trabalhando com formas, você está trabalhando com números', 'ah, então eu posso jogar e nesse aqui sair um e nesse aqui pode sair o dois?', 'então.. marca!' (...) Então, nesses pontos assim que eu acho que mudou, entendeu?. (Ent. - Prof. Carlos)

Porque é muito tecnicista a coisa, então por instinto você ia.. pela Matemática antiga, né...'Olha dois vezes dois quatro, você faz isso aqui, tal, coloca lá, desce um, tal..', por que vai esse um?, entendeu? sobe um, (...) Eu comecei dar aula pro aluno achando que o aluno sabia o porquê que ia esse um. E aí, de repente você percebe que ele sobe um mas ele não sabe o que que sobe. E aí paro o garotinho e falo 'não, mas espera aí...deu, vamos supor, nove mais nove deu dezoito, ficou oito aqui, oito o que? Não é dezoito? Oito unidades não é? Subiu o que? Um. Mas esse um significa o que? Dezena, aí você soma com fulano, são tantas dezenas, vai dar...'. Então eu acho que esse tipo de coisa já mudou... as lacunas que eu falei que estavam vazias, já começaram a ser preenchidas, entendeu? E quem me ajuda nesse ponto? A equipe. (Ent. - Prof. Carlos)

Notamos na fala do professor Carlos elementos muito interessantes. Por exemplo, quando ele se refere à "Matemática antiga" a nosso ver ele revela na verdade sua nova visão sobre a Matemática, pois ele ensina o mesmo conteúdo, porém de maneira diferente, ou seja, ele explica não simplesmente o procedimento algorítmico mas também os seus significados, os conceitos ali envolvidos. Isto para nós consiste em conhecimento pedagógico do conteúdo

sendo elaborado a partir do conhecimento matemático e de suas especificidades, conforme discutidas anteriormente, bem como dos conhecimentos pedagógicos (conhecimento sobre o aluno, por exemplo).

No caso seguinte, a professora conta-nos o que para ela foi a grande novidade de sua experiência no projeto: o modo como os conteúdos matemáticos podem ser trabalhados em sala de aula a partir da exploração e investigação.

Então o quê que aconteceu? Trabalhando as atividades você parte de um tema pra aprofundar outros assuntos, essa é a novidade. (...) Por exemplo, o projeto dos dados, porque foi o que eu trabalhei, eu gosto e me identifiquei com ele. (...) Eles [os alunos] precisaram jogar pra fazer o gráfico. Então é o que a gente pode colocar, você precisa de uma situação pra ter um gráfico, se ele tá lá no jornal ele não tá por acaso, alguma coisa tem que ter acontecido pra aquilo lá estar lá. (...) Por exemplo, o gráfico entra na oitava série, então você, lá na oitava, você dá os tipos de gráficos, os gráficos de coluna, né...gráficos de setor.. enfim, aí tem as situações problemas do livro e você... Mas isso não parte assim, de uma situação bem real: 'eu tive que fazer isso pra chegar nisso'. (Ent. - Prof<sup>a</sup>. Daniela)

Entendemos através destes relatos que estes professores perceberam novas possibilidades de compreender conteúdos matemáticos e, com isto, novas formas de ensinarem Matemática em sala de aula.

Por fim, no trecho seguinte, a professora Helena descreve seu trabalho de elaboração de atividades e, com isto, ela revela, a nosso ver, não só a compreensão do conteúdo (conhecimento específico) mas também o conhecimento pedagógico do conteúdo que ela elaborou, essencial para a produção dessas atividades (conforme discutimos na seção sobre a produção de material didático):

Estou junto com o Fernando e com a R. desenvolvendo o projeto **Escalímetro**. Tivemos dificuldades em iniciar o projeto, pois não é parecido com aqueles desenvolvidos nas aulas regulares, pois o projeto tem que conter atividades exploratórias e investigativas para que possa permitir ao aluno construir e organizar o conhecimento gradativamente, que começa com uma simples brincadeira de arrumar o laboratório de Matemática e termina com a construção e o uso do escalímetro. (...) Neste meio serão abordados conceitos de razão, proporção e regra de três (...). A primeira parte das atividades está concluída, nesta parte o aluno percebe através do

seu desenho do laboratório que os objetos não foram diminuídos proporcionalmente, e para isso precisa ser adotado uma escala. O nosso objetivo nesta parte é introduzir os conceitos de razão, escala e proporção.

(*Rel.* - Prof<sup>a</sup>. Helena)



## *Considerações Finais*

*Aqui e ali, onde haja novatos e veteranos, jovens e pessoas de mais idade, uma espécie qualquer de ensino se desenvolve. Todos somos discípulos e todos somos professores.*

*Gilbert Highet*

A elaboração e desenvolvimento do *Projeto Feira de Matemática* se deu com base em constatações e observações feitas pelos professores envolvidos no Projeto, aliado ao desejo dos pesquisadores e estudantes de desenvolver um trabalho junto aos professores no contexto real da prática docente, implementando propostas de projetos de Matemática cujo objetivo principal consiste em abordar conteúdos matemáticos de modo exploratório, investigativo. Esta iniciativa teve como objetivo, comum a todos os participantes (professores, estudantes e pesquisadores), contribuir para melhoria da qualidade do ensino e aprendizagem de Matemática.

Conforme descrevemos no capítulo 2, a elaboração do Projeto foi pautada em três dos diversos problemas levantados pelos professores: a falta de motivação e interesse dos alunos com relação à aprendizagem de Matemática; o isolamento do professor; e a percepção de que o ensino de Matemática se dá forma mecanicista, baseado excessivamente na memorização e reprodução de procedimentos e algoritmos. Sendo assim, seguindo as diretrizes de um projeto de pesquisa-ação, seu objetivo foi atuar nesses três pontos, visando a criar um círculo virtuoso de atitudes positivas dos alunos e professores, que alimentasse e fosse alimentado por um aprendizado investigativo, significativo e prazeroso de Matemática.

O processo de implementação e desenvolvimento deste Projeto foi marcado essencialmente por um caráter emergente. Diversas dificuldades foram encontradas e inúmeras questões e situações de imprevisibilidade foram surgindo da prática. Para lidar com esta realidade, o Projeto foi sendo desenvolvido de maneira a atender as necessidades emergentes deste contexto e para tanto foi se constituindo um efetivo trabalho de equipe, fundamentado na troca, no diálogo entre professores e pesquisadores, especialmente a partir dos encontros para discussão e reflexão das questões práticas que emergiam do trabalho com os alunos. Com o passar do tempo, fomos percebendo um progresso na atuação dos professores, que acontecia na medida em que eles iam concebendo um novo papel em sala de

aula, que, por sua vez, estabelecia uma nova dinâmica de aula. Sendo assim, conforme mostramos ao longo do estudo que ora concluímos, o Projeto foi se constituindo num espaço coletivo e colaborativo de produção e troca de experiências e conhecimentos.

Este contexto nos impulsionou a desenvolver o presente estudo em que focalizamos o processo vivido pelos professores participantes do *Projeto Feira de Matemática*, buscando compreender o desenvolvimento profissional docente em tal contexto. Para isto, ao acompanhar de perto a vivência desses professores e também interagindo com eles como participantes do Projeto, procuramos conhecer suas próprias percepções a respeito de seu trabalho docente, suas concepções e evolução de sua prática no referido contexto. Paralelamente, íamos buscando na literatura um embasamento teórico que nos ajudasse a compreender o processo em estudo. Assim, tendo reunido um volume significativo de dados, passamos a analisá-los detidamente, à luz da literatura, procurando compreender o processo em questão e então identificar as possíveis contribuições para o desenvolvimento profissional dos professores e, com isto, buscamos possíveis respostas para a pergunta norteadora desta pesquisa, a saber:

*Como e em quais aspectos um projeto colaborativo universidade-escola, voltado para a implementação de propostas de projetos de Matemática para uso em sala de aula, pode contribuir para o Desenvolvimento Profissional de Professores de Matemática?*

Neste momento em que finalizamos o presente estudo, queremos apresentar em síntese o que ele nos revela a respeito do processo investigado.

Em primeiro lugar, o estudo nos revela que o *Projeto Feira de Matemática* se constituiu num contexto propício, facilitador e estimulador da reflexão sobre a prática e da partilha de experiências e conhecimentos, garantindo aos professores um apoio efetivo em situações de imprevisibilidade, muitas vezes complexas, comuns à prática docente, especialmente no contexto específico do Projeto. Tal contexto promoveu, ao longo do tempo, um importante processo de aprendizagem docente no qual se destaca a construção (ou reconstrução) de conhecimentos pedagógicos e conhecimentos pedagógicos de conteúdo matemático e, conforme nos mostra a análise realizada, três foram os aspectos principais que caracterizaram este contexto e que, ao se complementarem, estabeleceram condições favoráveis à promoção do referido processo de aprendizagem docente.

O primeiro destes aspectos diz respeito à *relação universidade-escola* que foi sendo construída no âmbito do Projeto. Constituída a partir da participação voluntária dos professores, da confiança e respeito mútuos entre professores e pesquisadores e do apoio

efetivo da equipe da universidade, podemos dizer que esta relação constitui uma colaboração entre professores e pesquisadores fundamentada na troca, na partilha de experiências, na socialização de conhecimentos, no diálogo e na reflexão coletiva tendo como ponto de partida a prática em sala de aula. Sobre tal processo colaborativo é importante destacarmos uma de suas características fundamentais: a negociação entre os participantes (professores e pesquisadores) em todo o processo de planejamento e implementação das propostas do Projeto, ou seja, existe um efetivo reconhecimento do saber prático dos professores.

Neste sentido, podemos mencionar diversos exemplos de episódios em que a negociação entre professores e pesquisadores orientou a definição dos procedimentos no Projeto: ao iniciar suas atividades, a intenção dos pesquisadores era de que cada professor desenvolvesse diversos projetos em cada uma das turmas, de maneira que cada grupo de alunos trabalhasse com um projeto distinto. Tal proposta foi considerada inviável pelos professores e então se decidiu que cada professor trabalharia com apenas um projeto em cada turma. Também o tempo previsto para conclusão dos primeiros projetos, planejado inicialmente para algumas semanas, foi estendido para todo o semestre. Outro exemplo significativo sobre o processo de negociação se refere à elaboração de atividades complementares focadas em conteúdos curriculares. Esta foi proposta pelos pesquisadores já no início do Projeto, porém aconteceu de fato apenas depois de dois anos e por iniciativa dos próprios professores.

Também a relação entre os pares constituiu um dos três aspectos principais, característicos do contexto em estudo. A questão do isolamento do professor foi um dos principais problemas que serviram de pano de fundo para elaboração do *Projeto Feira de Matemática*, e justamente sobre tal aspecto foi possível perceber uma importante e significativa contribuição do contexto colaborativo constituído no Projeto. Referente a este aspecto, diversos professores enfatizaram a melhora no relacionamento pessoal entre os docentes, possibilitando que eles experimentassem e comesçassem a desenvolver uma cultura de trocas, de colaboração entre os pares. Tal cultura passou a ser desenvolvida ao longo de todo um processo gradativo, que começou pela aproximação ao perceberem uma identidade, uma afinidade uns com os outros, o que contribuiu com a melhora no relacionamento pessoal e profissional.

Como um terceiro aspecto constituinte das condições favoráveis à promoção de aprendizagem docente no contexto do *Projeto Feira de Matemática*, destacamos a produção de material didático. Conforme discutimos no capítulo 5, este se mostrou como um importante

instrumento para aprendizagem docente. Aqui vale ressaltarmos que, além da professora focalizada no capítulo cinco, outras duas professoras começaram a produzir de fato as primeiras propostas de projetos e atividades para serem desenvolvidas nas oficinas do Projeto. No entanto, elas não foram mencionadas porque somente pudemos observar este fato a partir de seus relatórios apresentados no final do mês de junho de 2005, já na fase final de redação deste trabalho. Contudo, consideramos este um resultado extremamente significativo e que expressa de maneira clara que cada professor tem o seu tempo, que o processo de aprendizagem e desenvolvimento docente acontece de modo particular, específico a cada professor.

Foram estes três aspectos aqui comentados que, ao se complementarem, constituíram um contexto propício à promoção de um processo de aprendizagem docente, no qual se destacaram a construção dos conhecimentos pedagógicos e conhecimentos pedagógicos de conteúdos matemáticos conforme discutidos no capítulo 5. É importante ressaltar que tal processo foi acontecendo em um movimento contínuo e evolutivo, partindo essencialmente da prática, da experiência pessoal do professor, a qual foi sendo questionada e refletida constantemente, de maneira que as ações e reflexões foram configurando o seu próprio fazer e, com isto, produzindo e/ou transformando conhecimentos. Além disto, as trocas intersubjetivas com outros sujeitos da prática educativa se mostra um fator essencial no processo de aprendizagem e desenvolvimento profissional docente.

Em segundo lugar queremos ressaltar que, além destes aspectos que se constituíram em condições propícias que promoveram o processo de aprendizagem docente, as atividades matemáticas desenvolvidas no Projeto possibilitaram aos professores (pelo menos alguns deles) vislumbrar uma outra visão da Matemática, uma visão em que ela é compreensível, constituída por um corpo de conhecimentos articulados e inter-relacionados, que funciona como um organismo vivo, o que é contrastante com aquela visão de que a Matemática é um conjunto de fatos, regras e técnicas. Esta tomada de consciência, a nosso ver, foi um fator essencial para a construção de conhecimentos pedagógicos gerais e de conteúdo matemático. Neste sentido, notamos que as questões que emergiram do tratamento do conteúdo específico, das atividades matemáticas de natureza investigativa, exploratória, foram fatores fundamentais para a construção de conhecimentos pedagógicos. Portanto, entendemos que a discussão e a reflexão focada especificamente nos conteúdos matemáticos contribuem significativamente para a promoção de aprendizagem docente, especialmente no que se refere à construção de conhecimentos pedagógicos gerais além de conhecimentos pedagógicos de conteúdo.

Sobre este processo de aprendizagem docente, ressaltamos que o mesmo foi acontecendo em um movimento contínuo e evolutivo, partindo essencialmente da prática, da experiência pessoal do professor, a qual foi sendo questionada e refletida constantemente, de maneira que as ações e reflexões foram configurando seu modo de pensar e fazer e, com isto, produzindo e transformando conhecimentos. Em nosso estudo, ficou patente que as mudanças acontecem quando o professor vai modificando sua concepção e decorrente postura a partir de sua própria experiência e tal mudança não se dá sem conflitos, sem discussão ou reflexão, sem o outro, sem estudo, sem sistematização e sem riscos.

Outro aspecto particularmente interessante consiste na observação de que num mesmo contexto, sob as mesmas condições, os diversos professores percebem aprendizagens distintas e diferentes contribuições para seu desenvolvimento profissional. Notamos, nas discussões aqui realizadas, que mesmo vivenciando as mesmas experiências (participando do mesmo Projeto, com os mesmos recursos, trabalhando as mesmas atividades), cada professor destaca aspectos distintos e revelaram aprendizagens específicas. Evidentemente, encontramos alguns pontos coincidentes ou semelhantes, no entanto, percebemos claramente as especificidades das experiências e aprendizagens de cada professor.

Além disso, cabe mencionarmos que o processo de aprendizagem docente não ocorreu para todos os professores de igual maneira. O leitor pode notar que, ao discutirmos os conhecimentos percebidos ou construídos pelos docentes a partir do Projeto, alguns professores foram citados com maior frequência do que outros. E ainda, um dos professores entrevistados não foi citado em momento algum, pois, embora ele declare ter aprendido no Projeto, não encontramos em seus dados, tanto nos relatórios, como na entrevista e também em nossas notas de observação, evidências ou argumentos sólidos, convincentes de que houve aprendizagem significativa. Expressões vagas como *'Tudo foi bom, né... sei lá...'*, *'Mas... o Projeto, pra mim, foi válido sim.'*, *'Ajuda, ajuda bem... Sem dúvida'*, *'Então, que podemos trabalhar matemática usando jogos... seria isso...'*, presentes especialmente na entrevista, a nosso ver, evidenciam a dificuldade de se expressar, de descrever especificamente aquilo que ele considera contribuições do Projeto para sua prática e/ou conhecimento. Tais aspectos constituem os professores como sujeitos únicos e singulares, pois, embora envolvidos num mesmo contexto, tendo objetivos e ações comuns, são próprios de cada um o modo de caminhar, o ritmo, as compreensões, as emoções, a história de vida.

Com isto, entendemos que o desenvolvimento profissional dos professores, neste contexto específico do nosso estudo, se evidencia em todo este imbricado processo de trocas,

de reflexão, de mudanças e de construção e/ou reconstrução de conhecimentos, que acontece de modo específico a cada professor.

Contudo, este contexto do *Projeto Feira de Matemática* contribuiu não só para o desenvolvimento profissional dos professores, mas também dos pesquisadores nele envolvidos e sobre isto queremos apontar alguns aspectos.

Para o coordenador do Projeto, uma de suas principais contribuições foi a possibilidade de conhecer de fato a realidade do contexto escolar, as reais condições de trabalho dos professores e as práticas efetivas na escola, o que lhe causou um impacto em sua visão sobre esta realidade caótica da escola, que a impossibilita exercer de fato sua função educativa.

Por outro lado, o pesquisador ressalta que o fato de conhecer esta realidade não o paralisou, pelo contrário, o fez perceber a possibilidade de oferecer contribuições, especialmente por meio de pesquisas no campo de produção de material didático pedagógico para ensino de matemática, área que se mostra bastante carente.

Outro aspecto mencionado pelo coordenador foi o conhecimento sobre os professores. Sobre isto, ele destaca que conhecer a suscetibilidade dos professores e a necessidade de reconhecimento foram fatores significativos. Além disto, ressalta que a experiência no *Projeto Feira de Matemática* comprova que os professores são parceiros na construção de conhecimento em Educação Matemática.

Finalmente, o coordenador aponta como outra contribuição fundamental desta experiência a percepção do significado e importância de um curso de licenciatura e do que é relevante para este curso. Também sobre isto, ele menciona que tal percepção exerceu grande influência em sua participação no processo de reformulação curricular dos cursos de bacharelado e licenciatura em Matemática da Unicamp.

Mas, ao falar sobre desenvolvimento profissional de professores e pesquisadores envolvidos no contexto colaborativo em que este estudo foi realizado eu não poderia deixar de trazer minhas percepções sobre meu próprio desenvolvimento profissional, uma vez que estive envolvida como aluna da licenciatura e posteriormente como pesquisadora e, portanto, posso dizer que se trata do desenvolvimento profissional da professora e pesquisadora em formação.

Em primeiro lugar, também destaco a percepção de uma nova visão sobre a escola e sobre as condições reais do trabalho docente. Visão esta que permite reconhecer as dificuldades e limitações dos professores em seu ambiente real de prática docente e que até

então não me eram claras. Evidentemente, reconhecíamos que o contexto escolar, especialmente na rede pública, não proporcionava condições muito favoráveis para o trabalho dos professores, contudo somente estando imerso neste contexto e vivenciando o cotidiano dos professores é que pudemos compreender muitos de seus problemas e limitações. Neste sentido, posso citar como exemplo a dificuldade de se estabelecer na escola espaços de discussão, de trocas de experiências e de reflexão. Pude constatar que isto é algo extremamente complicado de ser realizado sem um apoio externo, sem uma equipe de pesquisadores, por exemplo. Também a falta de orientação, de assessoria aos professores constitui outro grande entrave para o trabalho docente, conforme mencionado diversas vezes pelos professores, especialmente nas entrevistas.

Um segundo aspecto que quero ressaltar diz respeito a percepção da importância da experiência própria do professor para a aprendizagem da docência, ou seja, no processo de aprendizagem docente, de construção ou reconstrução de conhecimentos pelo professor, é fundamental que ele vivencie sua própria experiência pois isto proporciona que ele apreenda um significado próprio e consistente. Ao longo da experiência que vivenciamos no Projeto, este aspecto foi se revelando com muita clareza e se confirmou nos depoimentos dos professores, por exemplo, na fala da professora Daniela quando ela revela suas novas percepções sobre o postura e papel do professor destacando seu esforço para adotar uma nova postura. Poderíamos mencionar ainda o relato da professora Helena sobre a elaboração de projetos e atividades de Matemática no qual ela nos mostra o quanto lhe foi significativo o fato de poder produzir seu próprio material. Enfim, diversos outros exemplos mostram-nos a relevância da experiência própria do professor para seu processo de aprendizagem docente e desenvolvimento profissional.

Por fim, destaco uma contribuição que, para mim, foi de suma importância enquanto professora e também pesquisadora em formação: aprender a ouvir a atentar para o que os professores dizem, perceber e compreender de fato suas dificuldades e necessidades bem como reconhecer seus saberes práticos e a partir daí desenvolver a prática da troca, da produção e partilha de experiências e conhecimentos, ou seja, aprender a desenvolver um processo colaborativo em que os diversos participantes sejam beneficiados.

Finalmente, considerando a experiência por mim vivenciada, concluo este trabalho citando um trecho de Pérez Gómez (2001, p. 180) em que ele expressa uma importante concepção da qual compartilho:

*“Conceber a prática docente como um processo permanente de aprendizagens, experimentação, comunicação e reflexão compartilhada não apenas permite enfrentar as incertezas de nossa época com menor ansiedade como facilita a elaboração de projetos e iniciativas que provocam a satisfação de estudantes e docentes ao gozar da aventura do conhecimento, ao desfrutar da beleza da cultura e ao comprovar as possibilidades de autodesenvolvimento criador”.*



## *Referências Bibliográficas*

ABRANTES, P.; FERREIRA, C.; OLIVEIRA, H. Matemática para Todos – investigações na sala de aula. In: PINHEIRO, A. e CANAVARRO, A. P. (Eds). **Actas do ProfMat 95**. Lisboa: APM, 1995, p. 161-168.

ABRANTES, P.; PONTE, J. P.; FONSECA, H.; BRUNHEIRA, L. **Investigações matemáticas na aula e no currículo**, Grupo “Matemática Para Todos – investigações na sala de aula” (CIEFCUL) e Associação de Professores de Matemática, 1999.

ALVES-MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. **O Método nas Ciências Naturais e Sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 1999.

ANDRÉ, M. (Org.) **O papel da pesquisa na formação e na prática dos professores**. Campinas, SP: Papirus, 2001.

ANDRÉ, M. (Org.) **Pedagogia das diferenças na sala de aula**. Campinas, SP: Papirus, 1999.

BICUDO, M.A.V. (Org.) **Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: Ed. da Unesp, 1999.

BORBA, M.C. ; ARAÚJO, J.L. (Orgs.) **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

BOAVIDA, A. M.; PONTE, J. P. Investigação Colaborativa: Potencialidades e problemas. In: GTI – Grupo de Trabalho de Investigação. **Refletir e investigar sobre a prática profissional**. Lisboa: APM, 2002, p. 43-55.

BOGDAN, R; BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994.

BOVO, A. A. **Formação de professores de matemática para o uso da informática na escola: tensões entre proposta e implementação**. 2004. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2004.

CANCIAN, A. K. **Reflexão e colaboração desencadeando mudanças: uma experiência de trabalho junto a professores de matemática**. 2001. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2001.

CARAÇA, B. J., **Conceitos fundamentais da matemática**. Lisboa: Sá da Costa, 1984, 318 p.

CONTRERAS, J. **Autonomia de professores**. Tradução Sandra Trabucco Valenzuela. São Paulo: Cortez, 2002.

COSTA, G. L. M. **A Formação do Professor de Matemática na perspectiva do Desenvolvimento Profissional: o caso do Programa Magister de Santa Catarina**. 1998. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1998.

D'AMBRÓSIO, B. S. Formação de Professores de Matemática para o Século XXI: o Grande Desafio. **Pro-Posições**, v. 4, n. 1 (10), p. 35-41, mar. 1993.

FERREIRA, A. C. et al. Estado da Arte da pesquisa Brasileira sobre Formação de Professores que Ensinam Matemática: uma primeira aproximação. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 1, 2000, Serra Negra. **Anais do I SIPEM**, Serra Negra, 2000.

FERREIRA, A. C. **Metacognição e Desenvolvimento Profissional de Professores de Matemática**: uma experiência de trabalho colaborativo. 2003. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003 .

FERREIRA, A. C. Um olhar retrospectivo sobre a pesquisa brasileira em formação de professores de matemática. In: FIORENTINI, D. **A Formação de Professores de Matemática**: explorando novos caminhos com outros olhares. Campinas, SP: Mercado das Letras, 2003, p. 19-40.

FIORENTINI, D. Alguns modos de ver e conceber o ensino de matemática no Brasil. **Zetetiké**, Campinas, ano 3 , n. 4, p. 01-37, 1995.

FIRER, M. **Writing Didactical Activities as a Formative Element for Mathematic Teachers**. Paper apresentado no 15th ICMI Study Conference: The Professional Education and Development of Teachers of Mathematics, Águas de Lindóia, 2005. Disponível em <[http://stwww.weizmann.ac.il/G-math/ICMI/Firer\\_Marcelo\\_ICMI15\\_prop.doc](http://stwww.weizmann.ac.il/G-math/ICMI/Firer_Marcelo_ICMI15_prop.doc)>. Acesso em: 08 jun. 2005.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FULLAN, M.; HARGREAVES, A. **A escola como organização aprendente**: buscando uma educação de qualidade. Tradução Regina Garcez. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000. 136 p. Título original: What's worth fighting for in your school?

GARCIA, C. M. A formação de professores: novas perspectivas baseadas na investigação sobre o pensamento do professor. In: NÓVOA, A. (Org.). **Os professores e a sua formação**. Lisboa, Dom Quixote, 1995.

GARCIA, C. M. **Formação de Professores**: para uma Mudança Educativa. Portugal: Porto Editora, 1999.

GARRIDO, E.; PIMENTA, S. G.; MOURA, M. O. A pesquisa colaborativa na escola como abordagem facilitadora para o desenvolvimento da profissão do professor. In: MARIN, A. J. (Org.). **Educação Continuada**. Campinas: Papirus, 2000.

GOLDENBERG, E. P. Quatro Funções da Investigação na Aula de Matemática. In: **Investigações matemáticas na aula e no currículo**, Grupo "Matemática Para Todos – investigações na sala de aula" (CIEFCUL) e Associação de Professores de Matemática, 1999.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar**: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais. 7. ed. Rio de Janeiro: Record, 2003.

GOODSON, I. F. Dar voz ao professor: as histórias de vida dos professores e seu desenvolvimento profissional. In: NÓVOA, A. **Vidas de Professores**. Portugal: Porto Editora, 1995, p. 63-78.

HADAMARD, J. **The psychology of invention in the mathematical field**. Princeton, NJ: Princeton University Press, 1945.

HUBERMAN, M. O Ciclo de Vida Profissional dos Professores. In: NÓVOA, A. **Vidas de Professores**. Portugal: Porto Editora, 1995, p. 31-62.

IKEGAMI, R. T. **Os professores das séries iniciais e o ensino de matemática: concepções e influências**. 2002. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2002.

IMBERNÓN, F. **La formación y desarrollo profesional Del profesorado: hacia una nueva cultura profesional**. Barcelona, Espanha: Grão Editorial, 1994.

IMBERNÓN, F. **Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza**. São Paulo: Cortez, 2000.

LASTÓRIA, A. C.; MIZUKAMI, M. G. N. Construção de material instrucional como ferramenta para aprendizagens docentes. In: MIZUKAMI, M. G. N.; REALI, A. M. M. R. (Orgs.) **Aprendizagem profissional da docência: saberes, contextos e práticas**. São Carlos: EdUFSCar, 2002, p. 187-207.

LÜDKE, M. **O professor e a pesquisa**. Campinas: Papirus, 2001.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MANRIQUE, A. L. **Processo de Formação de Professores em Geometria: Mudanças em Concepções e Práticas**. 2003. Tese (Doutorado) – Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 2003.

MIZUKAMI, M. G. N. et al. **Escola e aprendizagem da docência: processos de investigação e formação**. São Carlos: EdUFSCar, 2002.

MIZUKAMI, M. G. N. A Pesquisa sobre Formação de Professores: metodologias alternativas. In: **Formação de Educadores**. São Paulo: Editora da Unesp, 2003, p. 201-232.

NACARATO, A. M.; VARANI, A.; CARVALHO, V. O cotidiano do trabalho docente: palco, bastidores e trabalho invisível... abrindo as cortinas. In: GERALDI, C. M. G.; FIORENTINI, D.; PEREIRA, E. M. de A. **Cartografias do trabalho docente: professor(a)-pesquisador(a)**. Campinas: Mercado de Letras, 1998, p. 73-104.

NÓVOA, A. Formação de Professores e Profissão Docente. In: NÓVOA, A. (Org.). **Os professores e a sua formação**. 2. ed. Lisboa: Dom Quixote, 1995.

OLIVEIRA, A. M. P. **Formação continuada de professores de matemática e suas percepções sobre as contribuições de um curso**. 2003. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2003.

OLIVEIRA, M. K. **Vygotsky**: Aprendizado e Desenvolvimento: um processo sócio-histórico. 3. ed. São Paulo: Editora Scipione, 1995.

PASSOS, L. F. **A colaboração Professor-pesquisador no processo de formação em serviço dos professores da escola básica**. 1997. Tese (Doutorado) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.

PEREZ, G. Formação de Professores de Matemática sob a Perspectiva do Desenvolvimento Profissional, In: BICUDO, M.A.V. **Pesquisa em Educação Matemática**: concepções e perspectivas. São Paulo: Ed. Unesp, 1999, p. 263-282.

PÉREZ GÓMEZ, A. I. **A Cultura Escolar na Sociedade Neoliberal**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

PERRENOUD, P. **Construir as Competências desde a Escola**. Tradução de B. C. Magne. Porto Alegre: Artmed, 1999.

POINCARÉ, H. A invenção matemática. In: ABRANTES, P. et al. (Eds.), **Investigar para aprender matemática**. Lisboa: Projecto MPT e APM, 1996, p. 7-14.

POLETTINI, A. F. F. Análise das experiências vividas determinando o desenvolvimento profissional do professor de matemática. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). **Pesquisa em Educação Matemática**: concepções e perspectivas. São Paulo: Ed. Unesp, 1999, p. 247-261.

PONTE, J. P. Da Formação ao Desenvolvimento Profissional. In: **Actas do ProfMat 98**. Lisboa: APM, 1998. p. 27-44.

PONTE, J. P. **Investigar, ensinar e aprender**. Actas do ProfMat 2003. Lisboa: APM, 2003.

PONTE, J. P.; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. **Investigações Matemáticas na Sala de Aula**. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

REGO, T. C. **Vygotsky**: uma perspectiva histórico-cultural da educação. Petrópolis, RJ: Vozes, 1995.

SAMPAIO, M. M. F. & MARIN, A. J. Precarização do trabalho docente e seus efeitos sobre as práticas curriculares. **Educação e Sociedade**, v. 25, n. 89, p. 1203-1225, Set./Dez. 2004

SARAIVA, M., & PONTE, J. P. O trabalho colaborativo e o desenvolvimento profissional do professor de Matemática. **Quadrante**, 12(2), 25-52, 2003.

SCHÖN, A. D. Formar Professores como Profissionais Reflexivos. In: NÓVOA, A. (Org.). **Os professores e a sua formação**. 2. ed. Lisboa: Dom Quixote, 1995.

SHULMAN, L. S. Those who understand: knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, v. 15, n. 2, p. 4-14, Fev. 1986.

SHULMAN, L. S. Knowledge and teaching: foundations of a new reform. **Harvard Educational Review**, v. 57, n. 1, 1987.

SMOLKA, A. L. B. & GÓES, C. (Orgs). **A linguagem e o outro no espaço escolar**: Vygotsky e a construção do conhecimento. Campinas: Papirus, 1993.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente:** o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. Organizadores: Michael Cole, et al. - Trad. José Cipolla Neto, Luis Silveira Menna Barreto, Solange Castro Afeche.- 4 ed. - São Paulo: Martins Fontes, 1991.

# ANEXOS

## Relação dos Anexos

ANEXO A – Roteiro das Entrevistas

*Os anexos seguintes encontram-se no CD que acompanha esta dissertação:*

- ANEXO B – *Projeto Jogo de Dados*
- ANEXO C – *Projeto Joquempô*
- ANEXO D – *Projeto Dígitos Verificadores*
- ANEXO E – *Projeto Criptografia*
- ANEXO F – Atividades Jogo de Dados\_1
- ANEXO G – Atividades Jogo de Dados\_2
- ANEXO H – Atividades Joquempô\_1
- ANEXO I – Atividades Joquempô\_2
- ANEXO J – Atividades Dígitos\_1
- ANEXO K – Atividades Dígitos\_2
- ANEXO L – Atividades Criptografia\_1
- ANEXO M – Atividades Criptografia\_2
- ANEXO N – Atividades Criptografia\_3
- ANEXO O – Ficha de Acompanhamento de Turma
- ANEXO P – Ficha de Acompanhamento de Aluno
- ANEXO Q – Questionário de Alunos
- ANEXO R – Projeto Feira de Matemática
- ANEXO S – Entrevista Carlos
- ANEXO T – Entrevista Daniela
- ANEXO U – Entrevista Fernando
- ANEXO V – Entrevista Kátia
- ANEXO X – Entrevista Tiago

## ANEXO A

### Roteiro de Entrevista

#### Identificação

1. Nome
2. Escola e séries onde leciona e qual sua carga didática (quantidade de aulas) ?

#### Formação

3. Curso / Instituição / Ano de conclusão
4. Em quais escolas e há quanto tempo leciona ?
5. Fez algum curso de especialização ou aperfeiçoamento? (    ) SIM    (    ) NÃO  
Qual? Quando? Onde?
6. Fale sobre este curso. Você acha que este curso contribuiu para sua formação? De que maneira? Contribuiu ou influenciou seu trabalho em sala de aula? Como?
7. Você já participou de algum outro projeto ? Qual ? Fale sobre ele.

#### Prática em sala de aula

8. Fale sobre seu trabalho em sala de aula, como você ensina a matéria? Como lida com os alunos, como desenvolve sua aula?
9. Você faz algum planejamento para as aulas ou prepara atividades? Como? Quanto tempo gasta em preparação de aulas? E na correção de tarefas e provas? Fale sobre isto.
10. Utiliza algum tipo de recurso (além de giz e lousa)? Quais? Por que?
11. Você adota algum livro didático? Qual ou quais? Os alunos trabalham com o livro? Costumam tê-lo em casa ou apenas em sala de aula? Como você fez para escolher o livro?
12. Que tipo de ou quais atividades você propõe em sala de aula? Por que? De um exemplo.
13. Para você, quais são as principais dificuldades no ensino de matemática? Por que?  
Exemplo
14. Em relação ao conteúdo matemático, quais são as suas principais dificuldades? Conte sobre elas, ou conte algum episódio que possa ilustrar.
15. Há algum conteúdo, ou parte da matemática específica que você gosta muito de trabalhar em sala de aula, ou que você acha que obteve bons resultados, ou teve muita facilidade? Qual? Fale sobre isso.
16. Há alguma experiência em seu trabalho que você considera um sucesso, ou sua melhor experiência? Qual? Fale sobre ela.



17. Há alguma experiência em seu trabalho que você considera um fracasso? Qual? Fale sobre ela. O que você aprendeu com esta experiência?
18. O que você entende por avaliação? Como você avalia seus alunos? Por que?

### **Sobre o Projeto Feira de Matemática**

19. Como você soube deste projeto? Por que decidiu participar do mesmo? O que mais chamou sua atenção no projeto que fez com que quisesse participar dele?
20. Quais eram suas principais expectativas no início do projeto? O que você esperava dele?
21. E agora, o que você acha daquelas expectativas? Você acha que estão sendo correspondidas? Quais delas? Como ou em quais aspectos elas estão sendo atendidas?
22. Quais foram suas dificuldades no projeto? Descreva-as.
23. Você continua tendo essas dificuldades? Quais delas você acha que foram superadas? Por que? Fale sobre isso.
24. Para você o que foi mais legal no projeto? Qual foi sua melhor experiência? Descreva.
25. Na sua opinião, a colaboração da universidade com a presença da equipe de apoio tem influenciado em algum aspecto o ambiente escolar, ou a equipe de professores? Como você percebe este fato? Exemplifique. Comente sobre isto, falando na sua opinião, quais as vantagens e desvantagens, quais as contribuições e resultados.
26. Comente especificamente sobre a capacidade de trabalho autônomo (em relação ao professor) dos alunos, individual e em grupo. Quais as mudanças e progressos que você pode observar? Como aconteceram estas mudanças? Exemplifique.
27. Você aprendeu algo novo de matemática? O que? Houve alguma mudança no modo como você compreende os conteúdos e conceitos matemáticos que você já conhecia? Quais? Como que isto interfere no modo que você trabalha?
28. E o que mais aprendeu sem ser de matemática? Comente sobre isto.
29. Como você se relaciona, ou trabalha com os outros professores do projeto?
30. E com os demais professores da escola, como é a sua relação com eles? E o que eles dizem, ou comentam sobre o projeto? Como eles se relacionam com o grupo de professores do projeto?
31. Em relação aos alunos, você percebe alguma influência do projeto? Quais? Comente.
32. Fale sobre você e o projeto: como você se vê neste projeto? Pense em você e em seu trabalho como professor antes do projeto e depois que começou a participar dele. O que aconteceu neste período? Como você era antes e como é agora?
33. Além das atividades específicas do projeto, ocorreu alguma mudança no seu modo de lidar com as aulas regulares?

*Projeto para Aula de Matemática*

# *Aposta dos Dados*

## INTRODUÇÃO

Este projeto propõe o desenvolvimento de um trabalho investigativo e exploratório a partir do jogo de dados onde se deve descobrir se o jogo envolve estratégias ou se trata simplesmente de sorte em duas situações distintas: uma é o jogo com um dado e a outra é o jogo com dois dados.

O trabalho envolve uma análise experimental a partir dos resultados das jogadas e uma análise probabilística baseada no estudo de possibilidades.

A proposta contém uma apresentação história sobre os dados e oferece sugestões de implementação do projeto e de atividades para os alunos.

É importante salientar que a proposta oferece *sugestões* e que, portanto poderão ou não ser seguidas literalmente pelo professor(a). Nossa intenção é de oferecer uma proposta flexível de forma que o professor tenha liberdade de modificá-la, complementá-la para desenvolver um trabalho adaptado à sua turma, de acordo com suas necessidades e possibilidades.

## 1. PRÉ-REQUISITOS

O pré-requisito mínimo deste projeto é aritmética básica.

## 2. CONTEÚDOS POSSÍVEIS DE SEREM ABORDADOS

- Contagem
- Probabilidade

## 3. OBJETIVOS DO PROJETO

Os objetivos deste projeto são: desenvolvimento de habilidades de contagem, percepção de padrões e regularidades, sistematização e análise de dados (resultados), além de abordar conteúdos básicos de probabilidade promovendo o estudo investigativo dos mesmos<sup>1</sup>.

## 4. O JOGO: APOSTA DOS DADOS

Material: Dados de jogo comuns

Jogadores: dois ou mais

Descrição: Cada jogador aposta um número, correspondente a uma das faces. Lança-se o dado e o jogador que ganhou a aposta recebe um ponto. Repetem-se as jogadas e o vencedor do jogo será aquele que primeiro acumular 10 pontos.

Variações:

- Dois dados: neste caso cada jogador deve apostar na soma das faces.
- Aposta na paridade da soma e do produto dos números das faces.
- Dados com diferentes números de lados<sup>2</sup>.

## 5. CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA

### OS DADOS<sup>3</sup>

A etimologia da palavra *dado* é incerta. Mas muitos a associam ao particípio passado do verbo dar, referindo-se ao que é dado, em oposição ao que é adquirido. Numa contraposição entre o que o engenho humano pode obter e aquilo que depende apenas da graça divina. Na Índia, segundo o pesquisador francês Jean-Marie Lhôte, parece haver relação entre o radical div, “jogar dados”, deva, “deus” e daiva, um misterioso agente cósmico que governa os destinos. O

---

<sup>1</sup> Neste momento específico, em que iniciamos o projeto “Feira de Matemática”, este projeto, por sua forma concisa e conteúdo simples, pode proporcionar um momento de familiarização com o tipo de trabalho proposto, tanto para os alunos(as) como para os professores(as).

<sup>2</sup> Uma realização bastante simples pode ser materializada através da construção de primas sobre polígonos regulares de  $n$  lados. Se a altura do prisma for grande o suficiente, ele funcionará exatamente como um dado de  $n$  faces.

<sup>3</sup> Fonte: referência bibliográfica [1].

caráter mágico dos dados também pode ser encontrado na África, onde certos povos os chamam de “a palavra”.

A subordinação do homem ao divino e a tentativa de comunicação com o desconhecido parece ter sido a marca de todas ou quase todas as civilizações da antiguidade. Em um grande número de sociedades, em todos os continentes, o dado pode ter sido, entre outras coisas, um meio de dialogar com os deuses ou uma representação de sua influência sobre o destino do homem. O jogo de dados era, às vezes, dotado de um caráter mágico.

Os dados são possivelmente o componente mais antigo usado pelo homem para jogar. Ao longo da História, assumiram várias formas e foram feitos de diferentes materiais. Os dados mais primitivos eram objetos (tais como grãos e conchas) que podiam cair em duas posições diferentes, com um ou outro lado para cima.

O astragalo de ovelhas e cabras, um ossinho que fica entre o calcanhar e o carpo, é um dado com mais possibilidades, pois pode cair em 4 posições diferentes: o lado plano, o côncavo, o convexo e o sinuoso. Os astragalos eram conhecidos pelos povos asiáticos e mediterrâneos e usados por exemplo para se jogar o Ludus Duodecim Scriptorum, ou Jogo das 12 Linhas, um ancestral romano do gamão.

Outro tipo de dado com 4 faces é o dado com faces retangulares alongadas, usado principalmente na Índia, desde tempos antigos.

Segundo Heródoto, historiador grego da antiguidade, os dados cúbicos teriam sido inventados na Lídia (Ásia Menor). Sófocles afirmava que o inventor dos dados seria Palamedes, numa tentativa de divertir o exército grego durante o longo cerco de Tróia. Ambas teorias têm sido postas em dúvida por achados arqueológicos.

Dados cúbicos com marcas praticamente equivalentes às dos dados modernos foram encontradas em tumbas egípcias datadas de antes de 2000 AC e em escavações chinesas datadas de até 600 AC.

Formas muito variadas de dados podem ser encontradas. Algumas delas são usadas atualmente para se jogar wargames ou RPGs. Entre elas, o tetraedro (com 4 faces triangulares), o octaedro (com 8 triângulos), o dodecaedro (com 12 pentágonos) e o icosaedro (com 20 triângulos). Ao contrário do que se poderia imaginar, há referências muito antigas a alguns desses dados. Os tetraedros foram encontrados em tumbas egípcias e os icosaedros eram usados na Grécia desde antes de Cristo.

Os jogos de dados tradicionais, podem ser divididos em 2 tipos: jogos de dados propriamente ditos e jogos de corrida.

Os jogos de dado propriamente ditos, são jogos onde o foco está nos dados, servindo o tabuleiro simplesmente como marcador de pontos ou de apostas.

Alguns exemplos são: Pig (Porco), Martinetti (também conhecido como Ohio e como Centennial, Poker Dice (Pôquer de Dados), Liar Dice (Dados de Mentiroso) e Dreidl (cujo dado é um pião).

Os jogos de corrida com suporte dos dados são jogos em que o objetivo é percorrer uma distância no tabuleiro com seu peão ou com suas peças. Os dados têm como função determinar o número de casas que se pode percorrer.

Exemplos famosos são: Gamão, Ludo, O Jogo do Ganso e Serpentes e Escadas .

Sid Sackson, criador de jogos americanos, considera como surpreendente que, apesar de toda a sua longa história e popularidade, muito poucos jogos tenham sido desenvolvidos com o foco nos dados. Além disso, a maioria deles são jogos de azar que oferecem poucas oportunidades de exercer a habilidade ou de tomar decisões. Numa tentativa de preencher esse vazio, Sid Sackson inventou o jogo Solitaire Dice, para ser jogado individualmente, sendo necessário apenas de dados, papel e lápis.

## **6. SUGESTÕES PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PROJETO EM SALA DE AULA**

O objetivo do projeto é desenvolver nos alunos uma atitude investigativa e portanto o ambiente das aulas deve incentivar o surgimento de questões, a observação e análise de situações, a formulação de conjecturas, a procura de explicações e de argumentações.

Gostaríamos de enfatizar que o papel do professor é de fundamental importância para o desenvolvimento de atividades investigativas, pois em geral os alunos não têm o hábito de questionar, de discutir, sugerir e acatar idéias e a primeira reação é dizer que não sabe, que não entendeu, e assim por diante. Deste modo o professor deve orientar os alunos no trabalho de investigação, incentivando-os a refletir sobre as questões, discutir e socializar com os colegas suas dúvidas e sugestões.

A proposta é introduzir as atividades começando com um caráter lúdico, onde os alunos poderão brincar, jogando algumas rodadas livremente para conhecerem e se envolverem com o jogo. A seguir deve-se suscitar perguntas que estimulem uma investigação para se chegar à conclusão de que no lançamento de um dado todas as faces têm as mesmas chances de sair. Nas atividades estamos levantando a seguinte questão: *“Neste jogo você acha que se trata de sorte ou estratégia? Será que existem melhores ou piores apostas?”*.

Assim, para o desenvolvimento desta investigação, apresentamos as seguintes sugestões:

### **6.1. INTRODUÇÃO AO JOGO**

Esta etapa consiste em organizar os alunos em grupos e expor a dinâmica do jogo. Esta é uma importante etapa e o professor deve estar atento à formação dos grupos pois no jogo os alunos terão que fazer suas apostas, cada um numa determinada face do dado, e caso o

grupo não tenha seis alunos não haverá aposta para todas as faces. No entanto, mesmo que isto ocorra, é *imprescindível* que sejam registrados os pontos de *todas* as faces uma vez que é necessário analisar e comparar a pontuação das seis faces para se concluir a respeito da pergunta inicial.

Num primeiro momento sugerimos que os alunos tenham um tempo para “brincarem” livremente, a fim de se familiarizarem com o jogo<sup>4</sup>.

Seria interessante, antes de propor o jogo aos alunos, fazer uma abordagem sobre a história dos dados de maneira que desperte a curiosidade e interesse nos alunos. Estes conhecimentos envolvem um certo valor cultural e talvez possa servir de motivação.

## 6.2. DESENVOLVIMENTO DA ATIVIDADE

Esta nova etapa se constitui de atividades mais estruturadas que devem orientar os alunos na execução da experiência e análise dos resultados (os resultados das jogadas) para que possam chegar a uma conclusão diante da questão levantada anteriormente.

O jogo em si deve instigar os alunos a levantarem a seguinte questão (ou alguma similar): “Qual é a melhor aposta?” ou “Existe uma melhor aposta?”. Por este motivo frisamos que o professor deverá estar atendo à reação dos alunos enquanto jogam, pois se surgir a questão entre os alunos o professor deve aproveitar a situação para iniciar as atividades estruturadas com a turma incentivando a discussão. Caso não surja nenhuma questão pertinente entre os alunos o professor deve então estimular a discussão colocando uma destas perguntas para os alunos.

Enfatizamos que é de suma importância os alunos iniciarem as atividades tendo claro seus objetivos (saber se o jogo se trata de sorte ou estratégia), pois a proposta é de se realizar uma investigação e para isto é essencial que se saiba qual é o objetivo.

Nas atividades sugerimos uma forma de sistematização, registro dos resultados e listagem das possibilidades que o professor deverá propor à. Contudo o principal objetivo é que os alunos desenvolvam estas habilidades e portanto o trabalho do professor será o de orientar os alunos neste processo forma que esta sistematização seja construída juntamente com os alunos.

A segunda parte das atividades propõe uma variação do jogo (utilizando dois dados) e a investigação leva a uma outra conclusão a partir das perguntas levantadas inicialmente. Neste caso a investigação também inclui a procura de quais são as melhores e piores apostas.

Vamos então estudar caso a caso:

---

<sup>4</sup> Nesta etapa o professor, mesmo deixando os alunos livres, deve estar atento à reação deles, observando se algum aluno faz alguma hipótese ou se eles tentam algum tipo de estratégia e se isto ocorrer o professor deve aproveitar este momento para lançar as perguntas à turma

### 6.2.1. CASO 1: UM DADO

O primeiro passo no jogo é fazer a aposta. Para isto é necessário determinar quais são as possíveis apostas e portanto quais são as possibilidades de resultados das jogadas. Aqui o conjunto das possibilidades é {1, 2, 3, 4, 5, 6} e os números a serem apostados devem pertencer a este conjunto.

Neste caso a tarefa de encontrar as possibilidades é muito simples, no entanto este aspecto é importante ser enfatizado pois muitas vezes, nos problemas de probabilidade, a dificuldade é exatamente determinar o universo das possibilidades.

Neste trabalho de investigação é necessário analisar os resultados das jogadas e portanto é imprescindível registrar estes resultados. Uma forma eficiente de se registrar de forma sistematizada tais resultados é através de uma tabela. A tabela a seguir pode ser usada para registrar os resultados dos lançamentos:

	1	2	3	4	5	6
Rodadas de 1 a 10						
Rodadas de 11 a 20						
Rodadas de 21 a 30						
Total	$N_1$	$N_2$	$N_3$	$N_4$	$N_5$	$N_6$

Os dados também podem ser condensados em uma tabela mais reduzida:

1	2	3	4	5	6
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Neste ponto chamamos a atenção do professor para que esteja atento no desempenho dos alunos durante a realização das atividades e de forma especial no preenchimento das tabelas (registro dos pontos de cada face), pois esses resultados são determinantes no momento em que estiverem sendo analisados para obtenção de uma conclusão. Portanto é de suma importância que o professor acompanhe os grupos no registro dos resultados e verifique a ocorrência de resultados “estranhos” que podem deturpar a análise, como por exemplo determinada face estar com 2 pontos dentre 70 lançamentos pois a probabilidade de isto ocorrer é ínfima.

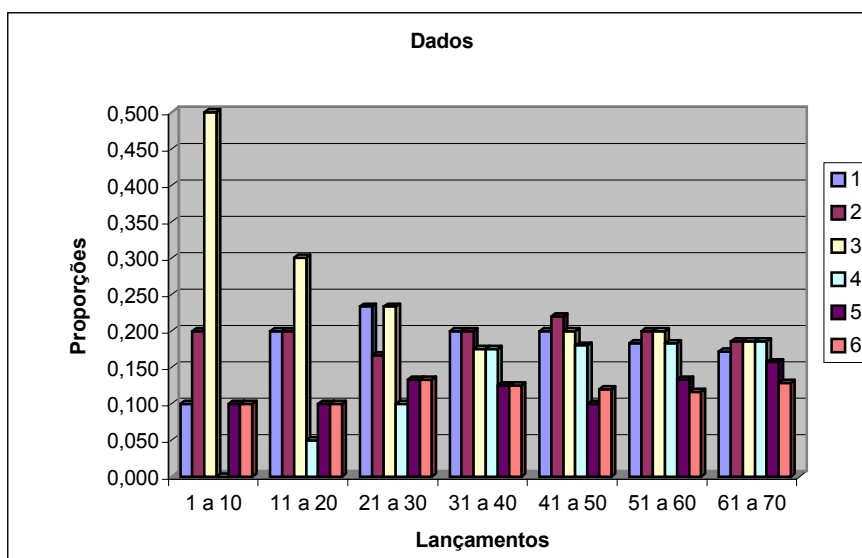


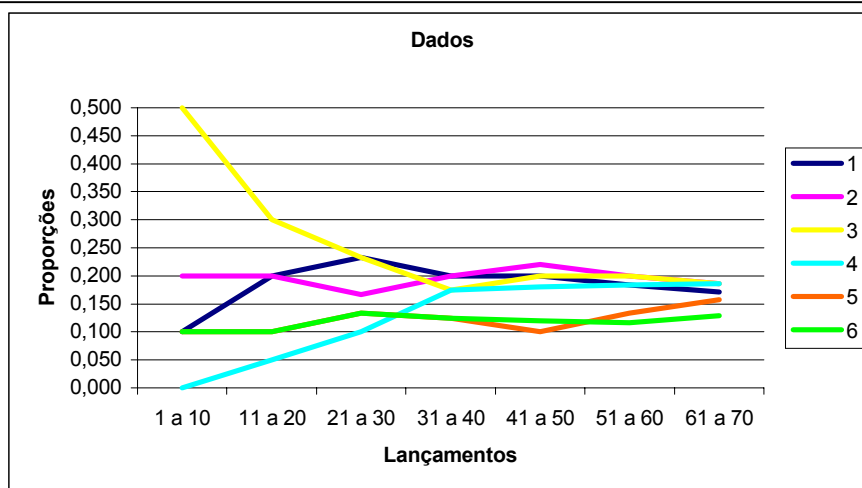
A análise dos dados da tabela envolverá a contagem do número de lançamentos e dos pontos de cada aposta. Comparando os pontos de cada aposta será possível notar que elas têm aproximadamente a mesma quantidade de pontos. Mais ainda, conforme se aumenta o número de jogadas, o quociente  $N_i/N_j$  se aproxima de 1, induzindo à conclusão que todas as faces têm a mesma chance de sair e a razão entre o número total de lançamentos e a quantidades de pontos das apostas determina a probabilidade (chance) de sair cada face.

Estas observações devem ser feitas nas discussões com os alunos (nos grupos ou com toda a turma) para que possam chegar à conclusão a respeito das chances de cada face. No entanto enfatizamos que o papel do professor nestas discussões é o de orientador, mediador ou facilitador e portanto deve apenas chamar a atenção para estes fatos, questionar a respeito deles de forma a instigar a observação e reflexão por parte dos alunos. Esta intervenção pode ser feita através de questões como por exemplo: *O que podemos observar com relação ao número de pontos de cada face? São parecidos? As apostas vencedoras foram as mesmas em todos, ou na maioria dos grupos, ou não? O que isto nos leva a pensar?*.

Sugerimos ainda como um interessante recurso para a análise dos resultados a utilização de gráficos que podem ilustrar de forma clara o conceito de probabilidade a partir dos resultados obtidos pelos alunos no jogo.

Veja a seguir um exemplo de gráficos construídos a partir de resultados obtidos através da realização dos experimentos (lançamento de dados) e representam a proporção entre o número de pontos e o número de lançamentos de cada face no decorrer das jogadas. Esta proporção é baseada na soma acumulada de pontos. Como podemos observar, conforme se aumenta o número de jogadas as proporções das faces tendem a se equilibrar em torno de um mesmo valor, aproximadamente 1/6.





Estes gráficos também sugerem interessantes questões, como por exemplo *Observem a evolução do gráfico conforme se aumenta o número de lançamentos: o que podemos dizer da variação das proporções de cada face? Em torno de que valor essas proporções tendem a se acumular?*. Estas são algumas observações que devem ser enfatizadas, porém o professor pode levantar outras questões que julgar interessante e aproveitar sugestões dos alunos que podem surgir no desenrolar da aula. Estas discussões contribuem ainda para o desenvolvimento da leitura e interpretação de gráficos em geral o que é muito importante para os alunos.

Feitas estas conclusões convém o professor conceituar os conteúdos envolvidos na análise, o que é de fato *probabilidade, eventos aleatórios* e assim por diante<sup>5</sup>.

### 6.2.2. CASO 2: DOIS DADOS

Neste caso o jogador deve apostar na soma dos números das faces e a análise das possibilidades mostrará que as chances de cada uma não são igualmente distribuídas, portanto existem melhores e piores apostas e então o jogador deverá descobrir quais são elas.

Como no caso anterior, o primeiro passo nesta investigação é determinar quais são os resultados possíveis, ou seja, qual é o universo das possibilidades. A tabela abaixo relaciona todas as possibilidades.

Dado 2 \ Dado 1	1	2	3	4	5	6
1	(1,1)	(1,2)	(1,3)	(1,4)	(1,5)	(1,6)
2	(2,1)	(2,2)	(2,3)	(2,4)	(2,5)	(2,6)
3	(3,1)	(3,2)	(3,3)	(3,4)	(3,5)	(3,6)
4	(4,1)	(4,2)	(4,3)	(4,4)	(4,5)	(4,6)
5	(5,1)	(5,2)	(5,3)	(5,4)	(5,5)	(5,6)
6	(6,1)	(6,2)	(6,3)	(6,4)	(6,5)	(6,6)

<sup>5</sup> Sobre probabilidade ver referências bibliográficas [2] e [3].

Portanto com dois dados, temos 36 possibilidades e as somas possíveis (ou apostas possíveis) são:

Dado 1 \ Dado 2	1	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6	7
2	3	4	5	6	7	8
3	4	5	6	7	8	9
4	5	6	7	8	9	10
5	6	7	8	9	10	11
6	7	8	9	10	11	12

Na tabela abaixo temos as proporções das chances de cada soma:

Soma	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Proporção	1/36	2/36	3/36	4/36	5/36	6/36	5/36	4/36	3/36	2/36	1/36

A análise experimental deve ser feita de forma análoga ao caso anterior (um dado). Portanto os alunos deverão registrar os resultados de cada jogada para posteriormente comparar os resultados e tirar suas conclusões.

Os resultados das jogadas podem ser registrados numa tabela como a seguir,

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Rodadas de 1 a 10											
Rodadas de 11 a 20											
Rodadas de 21 a 30											
Total											

ou então em sua versão reduzida como já apresentada anteriormente.

A quantidade de pontos de cada aposta facilmente nos induz a concluir qual é a melhor e quais são as piores apostas. No entanto é importante sabermos quantificar as chances e para isto é necessário encontrar a probabilidade de sair cada uma das somas que é dada pela razão entre o número total de lançamentos e o total de pontos de cada aposta.

Nas sugestões de atividades, após serem feitas as conclusões a respeito das melhores apostas para o jogo com dois dados, apresentamos alguns “desafios” aos alunos como a construção de um dado com diferentes números de faces e oferecemos um modelo para um

dado de nove faces. O modelo é apresentado num tamanho reduzido no entanto para se construir de fato o dado é necessário ampliar este modelo. O professor pode fazer isto de diversas formas:

- Através de xerox ampliado
- Utilizar um programa de computador
- Fazer a construção com régua e compasso e neste caso pode aproveitar para trabalhar os conceitos de geometria para construção das formas geométricas necessárias, etc..
- Desenvolver o projeto Pantógrafo com a finalidade de aplicar os conceitos ali abordados para a construção do dado.

### 6.3. OUTRAS VARIAÇÕES DO JOGO DE DADOS

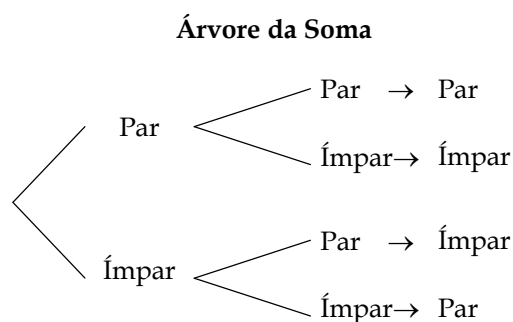
Além das sugestões apresentadas nos itens anteriores sugerimos outras variações que podem ser propostas aos alunos para investigação. A análise pode ser feita de forma semelhante às anteriores, ou seja, através de resultados experimentais e depois comprovadas pela análise probabilística.

#### PARIDADE DA SOMA E DO PRODUTO

Aqui o jogador deve apostar na *paridade* da soma ou do produto. Lançam-se os dados e verifica-se se a soma ou o produto das faces é par ou ímpar. Neste caso deve-se investigar qual é a probabilidade da soma e do produto das faces ser par ou ímpar.

Pode-se ainda utilizar mais de dois dados ou dados com diferentes números de lados.

Para analisar teoricamente esses casos, podemos utilizar a *árvore de possibilidades*. Veja a seguir:



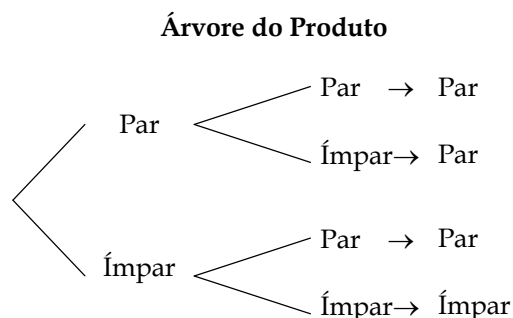
Temos então 4 possibilidades sendo 2 somas pares e 2 somas ímpares.

Algebricamente temos:

$$2n + 2n = 4n = 2(2n) \rightarrow \text{Par}$$

$$2n + (2n + 1) = 4n + 1 \rightarrow \text{Ímpar}$$

Portanto, no lançamento de dois dados, as somas das faces têm 50% de chances de ser par e 50% de chances de ser ímpar.



Aqui as chances não são as mesmas. Como vemos temos 3 produtos pares e apenas um ímpar.

Veja:

$$(2n)(2n) = (2n)^2 = 4n^2 = 2(2n^2) \rightarrow \text{Par}$$

$$(2n)(2n+1) = 4n^2 + 2n = 2(2n^2 + n) \rightarrow \text{Par}$$

$$(2n+1)(2n) = 4n^2 + 2n = 2(2n^2 + n) \rightarrow \text{Par}$$

$$(2n+1)(2n+1) = (2n+1)^2 = 4n^2 + 4n + 1 = 2(2n^2 + 2n) + 1 \rightarrow \text{Ímpar}$$

Aqui temos  $\frac{3}{4}$  de chances de obter um produto par e  $\frac{1}{4}$  de chances de obter ímpar.

#### 6.4. PROJETO CORRELATO

Nesta seção sugerimos o desenvolvimento de um projeto mais avançado envolvendo outros conteúdos além dos conceitos de probabilidade.

Trata-se de um projeto para investigação das probabilidades de um jogo de dados sendo estes prismas de bases não regulares<sup>6</sup>. Neste caso a análise envolve conceitos de geometria (ângulos, relação entre lados e ângulos de polígonos, centro de massa, simetria,...).

<sup>6</sup> Este projeto está sendo elaborado.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] <http://www.angelfire.com/ab/jogos/dados.html>
- [2] MORGADO, A. C. O.; Carvalho, J. B. P.; Carvalho, P. C. P e Fernandez, P.; *Análise Combinatória e Probabilidade*, Coleção Professor de Matemática, SBM, 1991.
- [3] LIMA, E. L., Carvalho, P. C. P; Wagner, E. e Morgado, A. C. O.; *A Matemática do Ensino Médio, Vol. 2*, Coleção Professor de Matemática, SBM, 1998.

*Projeto para Aula de Matemática*

*Joquempô*

## INTRODUÇÃO

Este projeto propõe o desenvolvimento de um trabalho investigativo e exploratório a partir do jogo *Joquempô* onde se deve descobrir se o mesmo envolve estratégias ou se trata simplesmente de sorte. A questão é analisada em duas configurações distintas do jogo, sendo que na primeira delas conclui-se que as possibilidades são equiprováveis e já na segunda existem melhores e piores chances de ser vencedor de acordo com a escolha feita.

O trabalho envolve uma análise experimental a partir dos resultados das jogadas e uma análise probabilística baseada no estudo de possibilidades.

A proposta apresenta uma breve abordagem história sobre a origem jogo e oferece sugestões de implementação do projeto e de atividades para os alunos.

É importante salientar que a proposta oferece *sugestões* e que, portanto poderão ou não ser seguidas literalmente pelo professor(a). Nossa intenção é de oferecer uma proposta flexível de forma que o professor tenha liberdade de modificá-la, complementá-la para desenvolver um trabalho adaptado à sua turma, de acordo com suas necessidades e possibilidades.



## 1. PRÉ-REQUISITOS

Este projeto tem como pré-requisito mínimo aritmética básica.

## 2. CONTEÚDOS POSSÍVEIS DE SEREM ABORDADOS

- Contagem
- Probabilidade

## 3. OBJETIVOS DO PROJETO

Os objetivos deste projeto são: desenvolvimento de habilidades de contagem, percepção de padrões e regularidades, sistematização e análise de dados (resultados), além destes objetivos o projeto também tem o propósito de abordar conteúdos básicos de probabilidade promovendo o estudo investigativo dos mesmos<sup>1</sup>.

## 4. O JOGO: PEDRA, PAPEL E TESOURA

Jogadores: 2 ou 3 jogadores

Descrição: Os jogadores dizem JO-QUEM-PÔ. Quando dizem a última sílaba (pô), mostram a mão direita em uma das três posições:

- **Pedra** (a mão fechada)
- **Papel** (a mão aberta)
- **Tesoura** (os dedos indicador e médio estendidos e o restante dos dedos fechados)

A seguir, escolhe-se o ganhador, de acordo com a seguinte lógica: a pedra quebra a tesoura, logo, é mais do que ela; o papel embrulha a pedra, logo, é mais do que ela; a tesoura corta o papel, logo, é mais do que ele. Assim, pedra ganha de tesoura, papel ganha de pedra e tesoura ganha de papel. Se, por acaso, duas pessoas escolhem a mesma posição, joga-se novamente até que uma saia vencedora. O ganhador de cada jogada recebe 1 ponto e repetem-se as jogadas até que um dos jogadores alcance 10 pontos e este jogador é o vencedor.

## 5. CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA

A brincadeira - um tipo de par-ou-ímpar mais sofisticado - era usada para resolver quem daria o pontapé inicial no futebol, para decidir quem arrumaria o quarto ou apenas para jogar e acumular pontos.

Joquempô é um jogo que tem origem no Japão, trazido para o Brasil pelos imigrantes daquele país. O nome vem de "jan-ken-pon", que significa pedra, papel e tesoura.

---

<sup>1</sup> Neste momento específico, em que iniciamos o projeto "Feira de Matemática", este projeto, por sua forma concisa e conteúdo simples, pode proporcionar um momento de familiarização com o tipo de trabalho proposto, tanto para os alunos(as) como para os professores(as).

---

Estes são os elementos da brincadeira, simbolizados pelos dedos, onde ganha quem pode mais: a pedra ganha da tesoura, mas pode ser "embrulhada" pelo papel, que por sua vez, pode ser cortado pela tesoura.

## 6. SUGESTÕES PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PROJETO EM SALA DE AULA

O jogo apresentado, quando jogado de forma aleatória, é um jogo de azar, ou seja, todos os elementos têm exatamente as mesmas chances de vencer. Para chegarmos a esta conclusão precisamos realizar uma análise probabilística para determinar as chances de cada elemento e então verificar que são equiprováveis. Assim, o propósito deste projeto é promover um estudo investigativo e exploratório dos conteúdos matemáticos inseridos neste contexto e também desenvolver habilidades de contagem, percepção de padrões e regularidades, sistematização e análise de dados (resultados).

Durante a realização das atividades pretende-se ainda desenvolver nos alunos uma *atitude investigativa*. Assim o ambiente da aula deve privilegiar o desenvolvimento de atitudes questionadoras, a observação e análise de situações, formulação de conjecturas, a procura de explicações e argumentações. Para que isso seja possível as interações entre professor - aluno e aluno - aluno assumem extrema importância, ou seja, é essencial que o professor oriente os alunos no trabalho de investigação, incentivando-os a refletir sobre as questões, discutir e socializar com os colegas suas dúvidas e sugestões.

A proposta é introduzir as atividades começando com um caráter lúdico, onde os alunos poderão brincar, jogando algumas rodadas livremente para conhecerem e se envolverem com o jogo. A seguir deve-se lançar perguntas que estimulem a investigação e análise do jogo a fim de esclarecer se o jogo envolve estratégias ou não e nos casos afirmativos descobrir qual é a estratégia. No contexto do jogo, o objetivo é encontrar as respostas para as seguintes perguntas: "*Dentre os elementos algum tem maior chance de ganhar*", "*Qual elemento tem maior chance de vencer?*", "*Existe alguma estratégia para o jogo ou se trata simplesmente de sorte?*".

Assim, para o desenvolvimento desta investigação, apresentamos as seguintes sugestões:

### 6.1. INTRODUÇÃO AO JOGO

Esta etapa consiste em organizar os alunos em grupos e expor a dinâmica (regras) do jogo. Provavelmente haverá alunos que já conhecem a brincadeira, vale a pena perguntar a eles se sabem de onde vem a expressão JOQUEMPÔ e a partir daí abrir um momento de discussão sobre a origem desta expressão, conforme apresentado no item "*Contextualização Histórica*".

Como comentamos acima, este é um jogo de azar se for jogado aleatoriamente, ou seja, se a escolha do elemento por cada jogador for feita de forma aleatória. No entanto, outras experiências nos mostraram que essa escolha é fortemente influenciada por percepções do jogador (acha que o adversário colocará determinado elemento e então faz sua escolha de acordo com esta percepção)

ou até mesmo levando-se em conta suas “crendices”, “*eu só ganho com a pedra*”. Assim o jogo deixa de ser aleatório e impossibilita uma análise probabilística.

Por isso sugerimos que seja utilizado algum artefato para determinar a escolha do elemento pelo jogador, de forma que o mesmo não tenha domínio sobre este processo. Uma idéia é utilizar um tipo de dado, um prisma triangular (regular) sendo cada face relacionada a um elemento. Para escolher o elemento na jogada, cada jogador lança o dado. Outra idéia é utilizar uma espécie de roleta, um disco dividido em três setores iguais, um para cada elemento, e um ponteiro de maneira que para escolher o elemento o jogador gira a roleta e o elemento indicado pelo ponteiro determina a sua escolha. Assim a escolha se torna aleatória sendo possível fazer a análise probabilística.

Talvez uma interessante atividade seria a própria construção destes artefatos. Neste caso o professor pode preparar o material e organizar uma aula explorando os conceitos geométricos envolvidos e modo que os alunos utilizem esses conceitos para construir os artefatos.

Tendo os artefatos em mãos, sugerimos que os alunos tenham um tempo para “brincarem” livremente, a fim de se familiarizarem com o jogo<sup>2</sup>.

## 6.2. DESENVOLVIMENTO DA ATIVIDADE

Esta nova etapa se constitui de atividades mais estruturadas que devem orientar os alunos no trabalho de investigação. Gostaríamos de enfatizar que o papel do professor neste momento é de fundamental importância, uma vez que, conforme afirma Mason (1991), “*...uma questão é apenas um grupo de palavras com um ponto de interrogação...*”, ou seja, as atividades sugeridas na proposta por si só podem não gerar investigação, assim é necessário que o professor manifeste consistentemente uma atitude investigativa de forma a motivar os alunos nesta tarefa.

A análise do jogo envolve, de certa forma, um processo indutivo, por isso é interessante começar o jogo na situação mais simples possível, a fim de estimular a percepção de padrões por parte dos alunos.

Há duas variantes possíveis neste jogo: o número de elementos e o número de jogadores.

Através da análise concluímos que variar o número de jogadores não altera essencialmente a situação, apenas a análise torna-se mais longa, no entanto ao variar o número de elementos podemos fazer com que o jogo deixe de ser um jogo de azar e passe a permitir estratégias para melhores jogadas.

Sugerimos então que os alunos comecem jogando com dois jogadores e com os três elementos do jogo original.

Vamos agora analisar alguns casos:

---

<sup>2</sup> Nesta etapa o professor, mesmo deixando os alunos livres, deve estar atento à reação deles, observando se algum aluno faz alguma hipótese ou se eles tentam algum tipo de estratégia e se isto ocorrer o professor deve aproveitar este momento para lançar as perguntas à turma. Caso não surja nenhuma questão entre os alunos o professor deve estimular a investigação lançando as questões para a turma.

### 6.2.1. CASO 1: TRÊS ELEMENTOS (PEDRA, PAPEL E TESOURA) E DOIS JOGADORES

O primeiro passo da análise é determinar quais são as possibilidades de resultados que o jogo apresenta, ou seja, é necessário conhecer o espaço amostral determinando todos os eventos possíveis.

A tabela abaixo mostra todas as possibilidades:

<i>Jogador 2</i> <i>Jogador 1</i>	<i>Pedra</i>	<i>Papel</i>	<i>Tesoura</i>
<i>Pedra</i>	(Pedra, Pedra)	(Pedra, Papel)	(Pedra, Tesoura)
<i>Papel</i>	(Papel, Pedra)	(Papel, Papel)	(Papel, Tesoura)
<i>Tesoura</i>	(Tesoura, Pedra)	(Tesoura, Papel)	(Tesoura, Tesoura)

Tabela 1

De acordo esta tabela temos 9 possibilidades. Dentre estas possibilidades temos:

- 3 empates
- 3 vitórias do jogador 1 (destacadas em vermelho)
- 3 vitórias do jogador 2 (destacadas em azul)

Assim podemos concluir que cada jogador tem  $\frac{1}{3}$  das possibilidades de vencer,  $\frac{1}{3}$  de perder e  $\frac{1}{3}$  de empatar. Portanto todos possuem as **mesmas** chances no jogo.

Analisando ainda a tabela, podemos chegar à mesma conclusão verificando que cada elemento possui as mesmas chances, ou seja, possuem  $\frac{1}{3}$  das possibilidades de vencer,  $\frac{1}{3}$  de perder e  $\frac{1}{3}$  de empatar. Observe que cada linha (ou coluna) apresenta as mesmas possibilidades: dentre 3, uma é de vencer, uma de perder e uma de empatar.

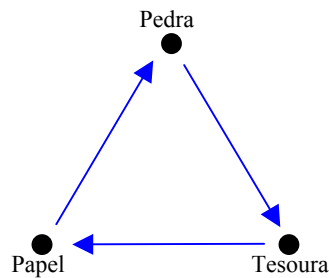
Podemos ainda analisar as possibilidades relacionando-as numa outra tabela como vemos a seguir:

<i>Casos</i>	<i>Jogador 1</i>	<i>Jogador 2</i>	<i>Resultado (empate/vencedor)</i>
1	Pedra	Pedra	Empate
2	Pedra	Papel	Jogador 2
3	Pedra	Tesoura	Jogador 1
4	Papel	Pedra	Jogador 1
5	Papel	Papel	Empate
6	Papel	Tesoura	Jogador 2
7	Tesoura	Pedra	Jogador 2
8	Tesoura	Papel	Jogador 1
9	Tesoura	Tesoura	Empate

Tabela 2

Como a análise da tabela 1, a tabela 2 também nos mostra que cada jogador tem as mesmas chances de ganhar, perder ou empatar, pois dentre as 9 possibilidades temos 3 empates, 3 vitórias do jogador 1 e 3 vitórias do jogador 2. Portanto cada jogador tem  $\frac{1}{3}$  de possibilidades de ganhar, perder ou empatar.

Podemos utilizar o diagrama abaixo para entender o que ocorre no jogo. Como vimos todos os elementos têm a mesma chance de ganhar, isto se dá porque cada um deles ganha de um e perde de um e empata entre eles:



Neste diagrama as setas que chegam indicam que o elemento perde na relação e as que saem indicam que o elemento ganha na relação, assim temos:

- Pedra ganha de tesoura e perde de papel
- Papel ganha de pedra e perde de tesoura
- Tesoura ganha de papel e perde de pedra

Portanto cada elemento tem uma seta que chega e outra que sai, indicando que todos têm as mesmas chances.

A análise experimental deve mostrar uma situação semelhante. o que pode ser feito através de uma tabela como a seguinte:

	Pedra	Papel	Tesoura
Rodadas de 1 a 10			
Rodadas de 11 a 20			
Rodadas de 21 a 30			
Rodadas de 31 a 40			
Total	N1	N2	N3

Os dados também podem ser condensados em uma tabela mais reduzida:

Pedra	Papel	Tesoura
☒	□	☒

Neste ponto chamamos a atenção do professor para que esteja atento no desempenho dos alunos durante a realização das atividades e de forma especial no preenchimento das tabelas (registro dos pontos de cada face), pois esses resultados são determinantes no momento em que estiverem sendo analisados para obtenção de uma conclusão.

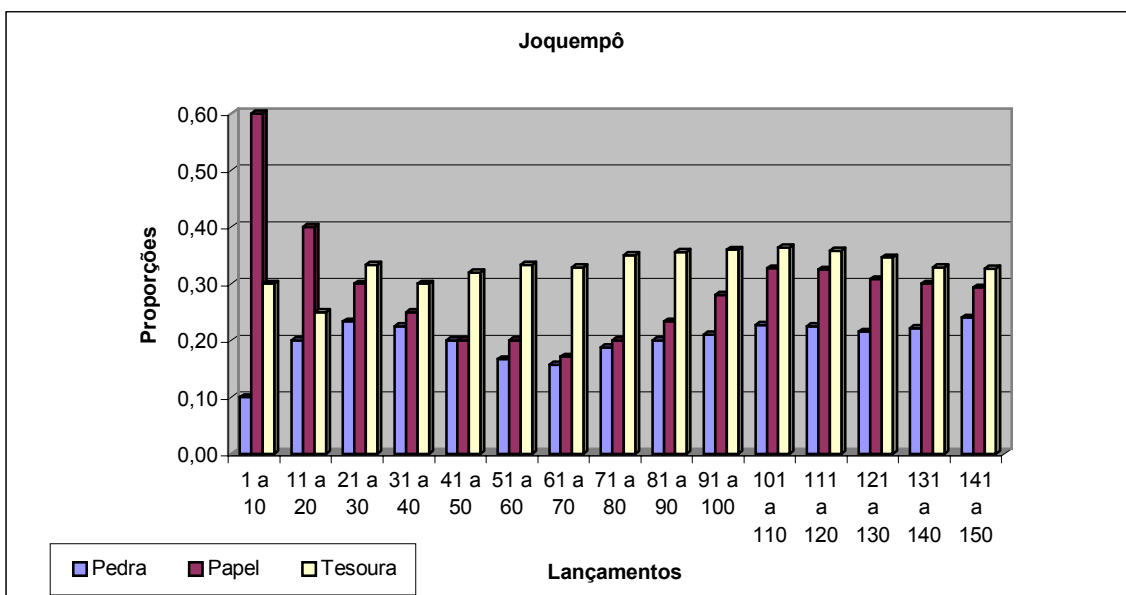
Comparando os pontos de cada aposta será possível notar que elas têm aproximadamente a mesma quantidade de pontos e conforme se aumenta o número de jogadas, o quociente  $N_i/N_j$  se aproxima de 1, induzindo à conclusão que todas os elementos têm a mesma chance de ganhar e a

razão entre o número total de lançamentos e a quantidades de pontos de cada elemento determina a sua probabilidade (chance) de ganhar.

Estas observações devem ser feitas nas discussões com os alunos (nos grupos ou com toda a turma) para que possam chegar à conclusão a respeito das chances de cada elemento. No entanto enfatizamos que o papel do professor nestas discussões é o de orientador, mediador ou facilitador e portanto deve apenas chamar a atenção para estes fatos, questionar a respeito deles de forma a instigar a observação e reflexão por parte dos alunos. Esta intervenção pode ser feita através de questões como por exemplo: *O que podemos observar com relação ao número de pontos de cada elemento? O elemento vencedor foi o mesmo em todos os grupos? O que isto nos leva a pensar?*

Sugerimos ainda como um interessante recurso para a análise dos resultados a utilização de gráficos que podem ilustrar de forma clara o conceito de probabilidade a partir dos resultados obtidos pelos alunos no jogo.

O gráfico a seguir foi construído a partir de resultados experimentais e como podemos observar, conforme se aumenta o número de jogadas as proporções entre o número de pontos de cada elemento e o total de jogadas tendem a se equilibrar em torno de um mesmo valor, aproximadamente 1/3.



Estes gráficos também sugerem interessantes questões, como por exemplo *Observem a evolução do gráfico conforme se aumenta o número de jogadas : o que podemos dizer da variação das proporções de cada elemento? Em torno de que valor essas proporções tendem a se acumular?.* Estas são algumas observações que devem ser enfatizadas, porém o professor pode levantar outras questões que julgar interessante e aproveitar sugestões dos alunos que podem surgir no desenrolar da aula. Estas discussões contribuem ainda para o desenvolvimento da leitura e interpretação de gráficos em geral o que é muito importante para os alunos.

Feitas estas conclusões convém o professor conceituar os conteúdos envolvidos na análise, o que é de fato *probabilidade, eventos aleatórios*<sup>3</sup> e outros que surgirem nas discussões. Acreditamos que nesse momento os alunos, de forma geral, já perceberam esses conceitos sendo essencial conceituá-los.

### 6.2.2. CASO 2: TRÊS ELEMENTOS (PEDRA, PAPEL E TESOURA) E TRÊS JOGADORES

Variamos o número de jogadores veremos que as situações do jogo não se alteram aumentando somente as possíveis combinações de elementos em cada jogada.

Teremos aqui 27 possibilidades que estão relacionadas na tabela abaixo:

Casos	Jogador 1	Jogador 2	Jogador 3	Vencedor/empate
1	Pedra	Pedra	Pedra	Empate
2	Pedra	Pedra	Papel	1 vencedor
3	Pedra	Pedra	Tesoura	1 perdedor
4	Pedra	Papel	Pedra	1 vencedor
5	Pedra	Papel	Papel	1 perdedor
6	Pedra	Papel	Tesoura	Empate
7	Pedra	Tesoura	Pedra	1 perdedor
8	Pedra	Tesoura	Papel	Empate
9	Pedra	Tesoura	Tesoura	1 vencedor
10	Papel	Pedra	Pedra	1 vencedor
11	Papel	Pedra	Papel	1 perdedor
12	Papel	Pedra	Tesoura	Empate
13	Papel	Papel	Pedra	1 perdedor
14	Papel	Papel	Papel	Empate
15	Papel	Papel	Tesoura	1 vencedor
16	Papel	Tesoura	Pedra	Empate
17	Papel	Tesoura	Papel	1 vencedor
18	Papel	Tesoura	Tesoura	1 perdedor
19	Tesoura	Pedra	Pedra	1 perdedor
20	Tesoura	Pedra	Papel	Empate
21	Tesoura	Pedra	Tesoura	1 vencedor
22	Tesoura	Papel	Pedra	Empate
23	Tesoura	Papel	Papel	1 vencedor
24	Tesoura	Papel	Tesoura	1 perdedor
25	Tesoura	Tesoura	Pedra	1 vencedor
26	Tesoura	Tesoura	Papel	1 perdedor
27	Tesoura	Tesoura	Tesoura	Empate

Azul – vencedores;  
Vermelho – Perdedores;  
Preto – Sem vencedores e sem perdedores

Tabela 3

<sup>3</sup> Sobre probabilidade ver referências bibliográficas [2] e [3].

Dentre as 27 possibilidades temos:

- 9 empates
- 9 vitórias de 1 único jogador (uma do jogador 1, uma do jogador 2 e uma do jogador 3)
- 9 derrotas de 1 único jogador (uma do jogador 1, uma do jogador 2 e uma do jogador 3)

Observando as colunas de cada jogador vemos que cada um apresenta:

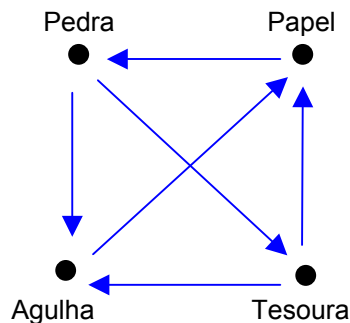
- 3 possibilidades de ganhar sozinho
- 3 possibilidades de perder sozinho
- 6 possibilidades de ganhar com outro jogador
- 6 possibilidades de perder com outro jogador
- 9 possibilidades de empatar

Portanto podemos concluir que cada jogador tem exatamente as mesmas chances de ganhar perder ou empatar, ou seja, cada um possui  $\frac{1}{3}$  das possibilidades de ganhar,  $\frac{1}{3}$  de perder e  $\frac{1}{3}$  de empatar, que são as mesmas chances do jogo com 2 jogadores. Assim podemos ainda concluir que, mesmo variando o número de jogadores, o jogo com três elementos continua sendo de pura sorte ou azar.

### 6.2.3. CASO 3: QUATRO ELEMENTOS E DOIS JOGADORES

Vamos agora variar o número de elementos e ver se o jogo passa a ter estratégias, se surge algum elemento com maiores chances de vencer. Para isto vamos acrescentar o elemento *agulha*, considerando que a agulha ganha do papel, perde da pedra e perde da tesoura.

Veja no diagrama abaixo as relações entre os elementos:



Como o diagrama do caso 1, as setas que chegam indicam que o elemento perde na relação e as que saem indicam que o elemento ganha.

Através deste diagrama já podemos perceber que existem elementos com maiores chances de ganhar, neste caso a pedra e a tesoura, pois destes elementos saem duas setas, ou



seja, eles ganham de 2 e perdem de 1, enquanto que o papel e a agulha perdem de 2 e ganham de 1.

Vamos analisar caso a caso e determinar qual é a probabilidade de cada elemento vencer:

Temos 16 possibilidades:

Jogador 2 Jogador 1	<i>Pedra</i>	<i>Papel</i>	<i>Tesoura</i>	<i>Agulha</i>
<i>Pedra</i>	(Pedra, Pedra)	(Pedra, Papel)	(Pedra, Tesoura)	(Pedra, Agulha)
<i>Papel</i>	(Papel, Pedra)	(Papel, Papel)	(Papel, Tesoura)	(Papel, Agulha)
<i>Tesoura</i>	(Tesoura, Pedra)	(Tesoura, Papel)	(Tesoura, Tesoura)	(Tesoura, Agulha)
<i>Agulha</i>	(Agulha, Pedra)	(Agulha, Papel)	(Agulha, Tesoura)	(Agulha, Agulha)

Tabela 4

Vamos agora analisar o resultado em cada possibilidade na tabela seguinte

Casos	Jogador 1	Jogador 2	Resultado (empate/vencedor)
1	Pedra	Pedra	<b>Empate</b>
2	Pedra	Papel	<b>Papel</b>
3	Pedra	Tesoura	<b>Pedra</b>
4	Pedra	Agulha	<b>Pedra</b>
5	Papel	Pedra	<b>Papel</b>
6	Papel	Papel	<b>Empate</b>
7	Papel	Tesoura	<b>Tesoura</b>
8	Papel	Agulha	<b>Agulha</b>
9	Tesoura	Pedra	<b>Pedra</b>
10	Tesoura	Papel	<b>Tesoura</b>
11	Tesoura	Tesoura	<b>Empate</b>
12	Tesoura	Agulha	<b>Tesoura</b>
13	Agulha	Pedra	<b>Pedra</b>
14	Agulha	Papel	<b>Agulha</b>
15	Agulha	Tesoura	<b>Tesoura</b>
16	Agulha	Agulha	<b>Empate</b>

Tabela 5

Conforme nos mostra a tabela, dentre as 16 possibilidades, temos os seguintes resultados:

Elemento	<i>Pedra</i>	<i>Papel</i>	<i>Tesoura</i>	<i>Agulha</i>	<i>Empates</i>
<i>Vitórias</i>	4	2	4	2	4
<i>Proporção</i>	<b>4/16</b>	2/16	<b>4/16</b>	2/16	4/16

Tabela 6

De acordo com esta análise pedra e tesoura têm mais possibilidades de ganhar, portanto as melhores apostas são *Pedra* e *Tesoura*.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] <http://www.uol.com.br/criancas/joquempo.htm>
- [2] MORGADO, A. C. O.; Carvalho, J. B. P.; Carvalho, P. C. P e Fernandez, P.; *Análise Combinatória e Probabilidade*, Coleção Professor de Matemática, SBM, 1991.
- [3] LIMA, E. L., Carvalho, P. C. P; Wagner, E. e Morgado, A. C. O., *A Matemática do Ensino Médio*, Vol. 2, Coleção Professor de Matemática, SBM, 1998.

*Projeto para Aula de Matemática*

# *Dígitos Verificadores*

## **INTRODUÇÃO**

Neste projeto utilizamos os procedimentos de verificação da validade dos dígitos verificadores do CPF, CGC e Código de Barras para desenvolver um estudo investigativo e exploratório do conceito de divisibilidade, iniciar o estudo de princípios de contagem, análise probabilística e aritmética modular (mesmo que de maneira informal).

Visamos aqui, mais do que o ensino de determinados conceitos, ou formalização dos mesmos, promover o desenvolvimento de habilidades matemáticas, percepção de padrões (regularidades), resolução de problemas, capacidade de explicitar táticas, etc.

## **1. PRÉ-REQUISITOS**

Conhecimentos básicos das quatro operações fundamentais.

## **2. CONTEÚDOS ABORDADOS**

- Divisibilidade (o conceito e os critérios)
- Porcentagem, proporção
- Noções de contagem e probabilidade

## **3. DÍGITOS VERIFICADORES**

Muitas vezes usam-se códigos para identificação (como o número do CPF, identidade, etc.). Esses códigos, em sua maioria, possuem um dígito verificador, que é normalmente o número que vem logo após um hífen. Esse dígito verificador é calculado a partir dos demais números e através deles é possível identificar a ocorrência de erros na digitação.

Em geral cada sistema de códigos possui o um sistema particular para cálculo do dígito verificador.

## **4. CONTEXTUALIZAÇÃO**

Aqueles que trabalham com a digitação de grandes quantidades de números sabem muito bem que freqüentemente acabam cometendo erros de digitação. No entanto, dependendo da natureza do que está sendo registrado, um erro de digitação é inaceitável pois pode causar sérias implicações. Por exemplo, em diversos institutos de investigação médica, os dados de cada paciente em estudo são mantidos em sigilo, o que faz com que cada um seja identificado apenas por um código numérico. Neste caso um erro de digitação de um código pode implicar sérios riscos ao paciente.

Visto que cada vez mais os computadores são usados para armazenar e processar informações digitadas, torna-se necessário criar-se um sistema de segurança para essas informações, ou seja, um sistema onde é possível pelo menos se detectar a ocorrência de erros na digitação.

Assim foram criados os dígitos verificadores através dos quais pode-se identificar erros de digitação.

## **5. EXEMPLOS**

Podemos citar diversos exemplos de sistemas de identificação onde são utilizados dígitos verificadores. Alguns deles são: CPF, CGC, RG, código de barras, dentre muitos outros.

Vejamos agora como são calculados os dígitos verificadores de alguns desses sistemas:

**5.1. CPF** – Esta sigla significa Cadastro de Pessoa Física. O CPF é composto de nove números e dois dígitos verificadores. São estes últimos que fazem com que os demais números sejam validados. Utiliza-se neste procedimento o resto da divisão por 11 (onze).

**Como Encontrar o Dígito Verificador (DV):**

Tomemos o seguinte CPF: 294.379.198-95, os dígitos após o traço são os dígitos verificadores. Chamaremos de C1 o primeiro deles e de C2 o segundo.

1. Indexar os 9 primeiros dígitos de acordo com suas posições em ordem decrescente, de 10 a 2, da seguinte maneira:

CPF →	2	9	4	3	7	9	1	9	8
	10	9	8	7	6	5	4	3	2

2. Em seguida multiplicar cada dígito pelo seu índice e somar os resultados dos produtos.

2	9	4	3	7	9	1	9	8	
x	x	x	x	x	x	x	x	x	
10	9	8	7	6	5	4	3	2	
20 +	81 +	32 +	21 +	42 +	45 +	4 +	27 +	16 =	288

3. Encontrar o resto da divisão do resultado final por 11:

$$288 = 11 \times 26 + 2, \text{ o resto é } 2.$$

4. O dígito verificador C1 é igual à diferença entre 11 e o resto da divisão. No caso do exemplo temos:

$$C1 = 11 - 2 = 9$$

Para encontrar o 2º dígito verificador procedemos de forma análoga incluindo agora o dígito encontrado. Assim temos:

2	9	4	3	7	9	1	9	8	9	
X	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	
22 +	90 +	36 +	24 +	49 +	54 +	5 +	36 +	24 +	18 =	358

$$358 = 32 \times 11 + 6 \rightarrow \text{Resto} \rightarrow C2 = 11 - 6 = 5$$

(Demonstração)

**5.2. CGC** – Esta sigla significa Cadastro Geral de Contribuintes. É constituído de um número de 14 dígitos, sendo o 8º, o 13º e o 14º os seus três dígitos verificadores, os quais também são obtidos por procedimentos a partir dos demais dígitos.

## **6. SUGESTÃO PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PROJETO EM SALA DE AULA**

O principal objetivo deste projeto não é especificamente o ensino ou formalização de determinado conteúdo mas sim o desenvolvimento de algumas habilidades como resolução de problemas, análise de possibilidades (contagem), percepção de padrões e regularidades, capacidade de se fazer generalizações.

Para tanto estamos sugerindo o desenvolvimento de um raciocínio indutivo, estudando casos simples e, gradativamente, chegar nos casos mais gerais e sofisticados.

### *I – Motivação aos Dígitos Verificadores*

Nesta parte o objetivo é o esclarecimento do que são os dígitos verificadores, para que servem, como e quando funcionam e porque funcionam.

#### *I-a – Acerca da necessidade de dígitos verificadores*

Sugerimos que seja colocada uma situação real, por exemplo, dar uma lista de números (uma lista de CPF's por exemplo) para ser digitada numa tabela. A posteriori, verifica-se a existência de erros, e a partir desta situação pode-se abrir uma discussão sobre a necessidade de se ter estratégias para detectar a ocorrência de erros de digitação, visto que as chances de ocorrerem tais erros são grandes.

#### *I-b – Acerca dos mecanismos de verificação*

(Anexar programa auto executável)

### *II - Como determinar uma estratégia*

Nesta etapa a intenção é propor um procedimento mais simplificado para determinar o dígito verificador de um código com poucos números e analisar as possibilidades deste procedimento detectar um erro. Numa primeira abordagem, sugerimos que se adote uma hipótese simplificadora não absurda: se admitirmos que a entrada de dados seja feita pelo teclado alfanumérico e podemos assumir que os erros ocorrem pela troca de uma tecla por outra adjacente, ou seja, ao invés de se digitar a tecla correspondente ao número  $n$ , digita-se a tecla à direita (correspondente a  $n+1$ ) ou a esquerda (correspondente a  $n-1$ ).

Sugerimos um código com 3 números e um dígito verificador,  $X_1X_2X_3 - DV$ .

Primeiramente utilizamos um dígito *módulo 2* (dividir a soma dos 3 algarismos do código por 2 e tomar o resto como dígito verificador) e estudar as possibilidades de se detectar erros nos diversos casos (1, 2 ou 3 erros), ou seja, fazer a contagem de todas possibilidades de erros e distinguir em quais delas os erros serão detectados, isto determina o quanto este procedimento será eficiente.

Vejamos a seguir:

*CASO 1: Ocorrência de 1 erro*

Seja  $n$  a soma dos 3 primeiros algarismos do código.

Se  $n$  for par temos que o DV é 0, se for ímpar o DV é 1.

Assim, ocorrendo 1 erro, a soma dos 3 primeiros algarismos resulta em  $(n+1)$  ou  $(n-1)$  e o DV é alterado em ambos os casos.

Portanto para 1 erro temos 2 possibilidades e nas duas a ocorrência de erros é detectada, ou seja, temos 100% de chances de ter o erro detectado.

*CASO 2: Ocorrência de 2 erros*

Neste caso as possibilidades são as seguintes:

$n$	$+1$	$-1$
$+1$	$+2$	$0$
$-1$	$0$	$-2$

Assim temos 4 possibilidades de erros :

- Dois erros de  $+1$  resultando em  $n+2$ : neste caso o DV não será alterado .
- Um erro de  $+1$  e um erro de  $-1$  : neste caso os erros se anulam e novamente o DV não se altera.
- Um erro de  $-1$  e um erro de  $+1$ : mesmo caso anterior.
- Dois erros de  $-1$  resultando em  $n-2$ : como no primeiro caso o DV não será alterado.

Portanto ocorrendo dois erros não será detectada a ocorrência de erros para o procedimento de DV módulo 2.

*CASO 3: ocorrência de 3 erros*

Aqui temos as seguintes possibilidades, resultantes do acréscimo de  $+1$  e de  $-1$  em cada uma das possibilidades do caso anterior:

$+1$		$-1$	
$+3$	$1$	$+1$	$-1$
$1$	$-1$	$-1$	$-3$

Temos agora 8 possibilidades e em todas elas o DV será alterado, portanto o procedimento tem 100% de chances de detectar a ocorrência de erros.



Desta maneira percebe-se que, através do DV módulo 2 a ocorrência de erros somente é detectada se o número de erros for ímpar e não é detectada se o número de erros for par, ou seja, a estratégia é muito limitada.

Passa-se então a analisar o procedimento tomando-se *módulo 3*:

Novamente, seja  $n$  a soma dos 3 primeiros algarismos do código.

Agora o DV poderá ser 0, 1 ou 2 e não será alterado se os erros se anularem ou se o total de erros resultar em 3 ou múltiplos de 3. Vejamos:

*CASO 1: Ocorrência de 1 erro*

Ocorrendo 1 erro temos  $(n+1)$  ou  $(n-1)$  e o DV é alterado em ambos os casos.

Portanto para 1 erro temos 2 possibilidades e nas duas a ocorrência de erros é detectada, ou seja, temos 100% de chances de ter o erro detectado.

*CASO 2: Ocorrência de 2 erros*

Neste caso as possibilidades são as seguintes:

$N$	+ 1	- 1
+ 1	+ 2	0
- 1	0	- 2

Assim temos 4 possibilidades:

- Dois erros de +1 resultando em  $n+2$ : aqui o DV será alterado .
- Um erro de +1 e um erro de -1: neste caso os erros se anulam e novamente o DV não se altera.
- Um erro de - 1 e um erro de +1: mesmo caso anterior.
- Dois erros de -1 resultando em  $n-2$ : como no primeiro caso o DV será alterado.

Portanto havendo dois erros a ocorrência de erros será detectada em duas possibilidades de 4, ou seja, o procedimento tem 50% de chances de detectar a ocorrência de erros. Esta análise pode ser resumida na tabela abaixo:

	1º erro	2º erro	Soma dos erros	Deteção dos erros
1	1	1	2	Sim
2	-1	1	0	Não
3	1	-1	0	Não
4	-1	-1	-2	Sim

CASO 3: ocorrência de 3 erros

	1º erro	2º erro	3º erro	Soma dos erros	Deteção dos erros
1	1	1	1	3	Não
2	-1	1	1	1	Sim
3	1	-1	1	1	Sim
4	-1	-1	1	-1	Sim
5	1	1	-1	1	Sim
6	-1	1	-1	-1	Sim
7	1	-1	-1	-1	Sim
8	-1	-1	-1	-3	Não

Aqui temos as seguintes possibilidades, resultantes do acréscimo de +1 e de -1 em cada uma das possibilidades do caso anterior:

Temos agora 8 possibilidades e em duas delas o DV não será alterado, portanto o procedimento tem 75% de chances de detectar a ocorrência de erros.

Podemos pensar agora na ocorrência de 4 ou mais erros. Para fazer esta análise devemos construir a tabela de 4 erros. Observe nas tabelas acima os grupos de células destacados em vermelho. O que eles tem em comum? O que podemos perceber que pode nos ajudar a trabalhar casos em que admitimos a ocorrência de mais erros?

O mesmo tipo de análise pode continuar para os demais casos, onde agora, ao invés de variar o número de erros, modificamos o módulo em questão, passando-se, por exemplo, para módulo 4 e assim sucessivamente.

Essas análises proporcionam situações oportunas para se trabalhar as noções de proporção, porcentagem, o conceito e os critérios de divisibilidade. Para calcular o DV conforme o algoritmo proposto, abordamos o algoritmo da divisão, a questão do resto, quais são os números possíveis para o resto de acordo com o módulo escolhido e os critérios de divisibilidade. Após fazer a contagem das possibilidades e determinar em quais delas a ocorrência de erros é detectada é necessário expressar o resultado obtido, ou seja, dizer o quanto funciona o procedimento, nesse momento pode-se trabalhar as idéias de proporção e porcentagem. Sugerimos que os dados sejam organizados em tabelas de forma sistemática para que os alunos possam perceber a existência de padrões e assim conseguir formalizar conceitos básicos, como por exemplo o fato de, com a hipótese simplificadora, se admitirmos a ocorrência de  $k$  erros, existir  $2^k$  possibilidades de erros, que a soma dos erros assume apenas os valores  $-k, -k + 2, -k + 4, \dots, k - 4, k - 2, k$ , e muitos outros padrões.

### III - Determinação da melhor estratégia para verificação do DV

A partir dos resultados obtidos nas análises feitas na etapa anterior concluir qual é a solução ideal, ou seja, qual dos casos analisados (qual módulo) apresenta mais possibilidades de se detectar erros. Em seguida analisa-se este caso buscando identificar onde é que ele falha, ou seja, quando o erro não é identificado.

O próximo passo seria incrementar o procedimento inicial para que este detecte a ocorrência de erros em um número maior de situações.

Nesta etapa o objetivo seria “chegar” o mais próximo possível das rotinas de verificação realmente utilizadas, onde são considerados os pesos no cálculo do DV.

### IV - Proposta

Após a conclusão das etapas anteriores sugerimos a proposta de uma atividade onde os alunos devem criar um procedimento para geração de um dígito verificador a partir de algum número de identificação ou código, e então, se possível, fazer uma rotina para o computador que fizesse a verificação deste código. O programa a ser feito pode utilizar como base o programa apresentado na seção 6.Ib), feitas apenas as adaptações para o caso em questão. É possível, por exemplo, pensar-se em uma rotina para digitação de notas dos alunos, acrescentando-se dígitos verificadores ao seu número de identificação escolar.

## 7. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- [1] MELLO, José Luiz. *Aritmética modular e sistemas de identificação*. Revista do Professor de Matemática, nº 48, 2002.
- [2] SANTOS, José Plínio de Oliveira, *Introdução à Teoria dos Números*, Coleção Matemática Universitária, CNPq 2000. Principalmente o primeiro capítulo, e as duas primeiras seções do segundo. Recomendado aos professores.
- [3] DOMINGUES, Hygino H. *Fundamentos da Aritmética*. Atual Editora Ltda., 1998. Capítulo III e Apêndice III, apenas para os professores.
- [4] FIRER, Marcelo. *Teoria dos Números – Notas de Aula*, Imecc-Unicamp, 2001. Capítulos 1 a 4. Texto em anexo no TelEduc, formato PDF.

*Projeto para Aula de Matemática*

# *Criptografia*

## SUMÁRIO

Introdução .....	02
Pré-Requisitos .....	03
Conteúdos possíveis de serem abordados.....	03
Objetivos do projeto.....	03
Criptografia.....	03
Sistemas Criptográficos.....	04
Cifra de César.....	04
Códigos Modulares .....	04
Criptografia e Funções.....	06
Criptografia e Matrizes.....	06
Sugestões para Implementação do Projeto em Sala de Aula .....	07
Criptografia e a Cifra de César .....	07
Códigos Modulares .....	09
Referências Bibliográficas .....	11

## INTRODUÇÃO

Neste projeto introduzimos criptografia como contexto para o ensino de matemática, portanto o objetivo principal é o ensino de conteúdos matemáticos visando uma aprendizagem significativa.

A proposta é utilizar o contexto com o intuito de motivar os alunos e promover um estudo exploratório e investigativo, dotado de significado real.

Estaremos apresentando primeiramente uma contextualização histórica da Criptografia, a seguir descrevemos alguns processos criptográficos utilizados na prática e então apresentamos as sugestões de implementação do projeto em sala de aula, onde sugerimos várias abordagens as quais envolvem diferentes conteúdos matemáticos.

## 1. PRÉ-REQUISITOS

Este projeto tem como pré-requisito mínimo aritmética básica.

## 2. CONTEÚDOS POSSÍVEIS DE SEREM ABORDADOS

- Aritmética modular
- Conceito de Função
- Função Injetiva
- Função Inversa
- Função afim
- Gráfico da Função afim
- Matriz
- Matriz Inversa

## 3. OBJETIVOS DO PROJETO

Codificar e decodificar mensagens usando diferentes processos criptográficos os quais envolvem os diversos conteúdos matemáticos citados acima.

## 4. CRIPTOGRAFIA

A palavra criptografia tem origem grega (*Kripto* = escondido, oculto; *grapho* = grafia) e define a arte ou ciência de escrever mensagens em códigos, de forma que somente pessoas autorizadas possam decifrá-las.

A criptografia é quase tão antiga quanto a própria escrita; já estava presente no sistema de escrita hieroglífica dos egípcios e os romanos utilizavam códigos secretos para comunicar planos de batalha.

O uso da criptografia se intensificou com o desenvolvimento dos meios de comunicação digital controlados por computadores, que trazendo flexibilidade e eficiência em gravação, recuperação e distribuição de informações, também causaram alguns problemas inerentes com relação à segurança na transmissão de informações uma vez que estas podem ser copiadas, modificadas ou falsificadas por instrumentos eletrônicos. Assim para se garantir a segurança na transmissão das informações são utilizados processos de criptografia, que consistem em codificar informações, usando-se uma chave, antes que estas sejam transmitidas, e em decodificá-las, após a recepção.

Assim as aplicações básicas da criptografia são a confidencialidade (garantir que apenas quem autorizado pode ler os dados) e a autenticação/integridade (garantir que os dados têm a origem correta e que não foram alterados entre origem e destino).

Contudo desde a antiguidade, seu princípio básico continua o mesmo: encontrar uma transformação (função) injetiva  $f$  entre um conjunto de mensagens escritas em um determinado alfabeto (de letras, números ou outros símbolos) para um conjunto de mensagens codificadas.

O fato de  $f$  ser inversível é a garantia de o processo ser reversível e as mensagens poderem ser reveladas pelos receptores. O grande desafio de um processo criptográfico, portanto, está em ocultar eficientemente os mecanismos (chaves) para a inversão de  $f$ .

Na prática, juntamente com os algoritmos utilizam-se chaves, mesmo que os algoritmos sejam conhecidos é necessária a chave correta.

A criptografia simétrica, também conhecida por criptografia tradicional utiliza uma única chave que serve tanto para cifrar como para decifrar. A criptografia de chave pública (mais recente, desenvolvida a partir da década de 70) utiliza uma chave para cifrar e outra chave para decifrar. É o sistema utilizado bilhões de vezes por dia para transmissões de dados via internet.

## 5. SISTEMAS CRIPTOGRÁFICOS

### 5.1. CIFRA DE CÉSAR

É assim chamada por ter sido utilizada por Júlio César. Este sistema funciona como uma permutação cíclica das letras. Dada a chave, um valor que representa o número de posições do alfabeto a ser trocada, cada letra será deslocada esse número de posições. Sendo assim tem-se, no máximo, 26 chaves possíveis.

Por exemplo, tomando a chave +3, temos:

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C

Assim com esta chave de codificação, a mensagem C R I P T O G R A F I A é codificada como F U L S W R J U D I L D.

### 5.2. CÓDIGOS MODULARES

Os códigos modulares são produzidos por sistemas criptográficos que utilizam Aritmética Modular<sup>1</sup>.

Em Aritmética Modular, se  $a$  e  $b$  são inteiros dizemos que  $a$  é congruente a  $b$  módulo  $m$  se  $a - b$  for divisível por  $m$  ( $m > 0$ ). Esta relação é denotada por  $a \equiv b \pmod{m}$ . Assim dois números são congruentes quando possuem o mesmo resto quando divididos pelo mesmo módulo.

Por exemplo:  $27 \equiv 1 \pmod{26}$

$$28 \equiv 2 \pmod{26}$$

No caso de dos códigos modulares utilizamos mod 26 por ser o número de letras do alfabeto. Podemos também introduzir novos símbolos, tais como símbolos de pontuação, algarismos numéricos e símbolos de acentuação.

Para codificar mensagens usando códigos modulares, primeiramente associa-se um valor numérico a cada letra do alfabeto, como a seguir:

---

<sup>1</sup> Sobre aritmética modular ver referência bibliográfica [2].



<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>G</b>	<b>H</b>	<b>I</b>	<b>J</b>	<b>K</b>	<b>L</b>	<b>M</b>	<b>N</b>	<b>O</b>	<b>P</b>	<b>Q</b>	<b>R</b>	<b>S</b>	<b>T</b>	<b>U</b>	<b>V</b>	<b>W</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26

Então se aplica uma equação da forma  $C = aP \pmod{26}$ , onde  $P$  é o número associado ao valor ordinal da letra original no alfabeto,  $a$  é uma constante e  $C$  é o número associado à letra codificada. A constante  $a$  é chamada de *chave de codificação*.

Por exemplo, vamos codificar a mensagem LETRA sendo  $a=5$ :

<i>Mensagem Original</i>	$P$	$\cdot$	$a$	$=$	$C$	$\equiv$	$C$	$\pmod{26}$	$\rightarrow$	<i>Mensagem Codificada</i>
L	12	•	5	=	60	≡	8	mod 26	→	H
E	5	•	5	=	25	≡	25	mod 26	→	Y
T	20	•	5	=	100	≡	22	mod 26	→	V
R	18	•	5	=	90	≡	12	mod 26	→	L
A	1	•	5	=	5	≡	5	mod 26	→	E

O valor de  $a$  deve ser relativamente primo com o módulo, ou seja, não pode possuir fatores não triviais em comum, caso contrário, várias letras serão transformadas num mesmo código. No nosso caso, em que estamos trabalhando com congruência módulo 26,  $a$  não pode ser múltiplo nem de 2 nem de 13. Veja a seguir a codificação da mesma mensagem sendo agora  $a=4$ :

<i>Mensagem Original</i>	$P$	$\cdot$	$a$	$=$	$C$	$\equiv$	$C$	$\pmod{26}$	$\rightarrow$	<i>Mensagem Codificada</i>
L	12	•	4	=	48	≡	22	mod 26	→	V
E	5	•	4	=	20	≡	20	mod 26	→	T
T	20	•	4	=	80	≡	2	mod 26	→	B
R	18	•	4	=	72	≡	20	mod 26	→	T
A	1	•	4	=	4	≡	4	mod 26	→	D

Neste caso as letras  $E$  e  $R$  foram transformadas no mesmo código  $T$ .

Para decifrar o código baseado na multiplicação mod 26 (como foi feito acima), utilizamos uma equação similar à que foi usada na codificação,  $P = a'C \pmod{26}$  onde  $P$  e  $C$  são as mesmas variáveis e  $a'$  é o *inverso* multiplicativo mod 26, ou seja,  $a \cdot a' \equiv 1 \pmod{26}$ . Em outras palavras, ao dividirmos  $a \cdot a'$  por 26 obtemos resto 1. Portanto para decifrar os códigos procuramos um  $a'$  que seja inverso multiplicativo de  $a$ . Assim temos:

<i>Mensagem Codificada</i>	$C$	$\cdot$	$a'$	$=$	$P$	$\equiv$	$P$	$\pmod{26}$	$\rightarrow$	<i>Mensagem Decodificada</i>
H	8	•	21	=	168	≡	12	mod 26	→	L
Y	25	•	21	=	525	≡	5	mod 26	→	E
V	22	•	21	=	462	≡	20	mod 26	→	T
L	12	•	21	=	252	≡	18	mod 26	→	R
E	5	•	21	=	105	≡	1	mod 26	→	A

### 5.3. CRIPTOGRAFIA E FUNÇÕES

Este é um sistema criptográfico onde a regra por meio da qual as mensagens são cifradas são dadas por funções injetivas e a chave de decodificação é a função inversa da função cifradora. Observe que ambos os códigos anteriores são casos particular deste.

Neste processo também se faz a associação numérica para cada letra do alfabeto, como no processo descrito anteriormente:

#	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26

Aqui resolvemos variar e introduzir o símbolo # para representar um espaço em branco.

A seguir deve-se definir uma função cifradora. Podemos, por exemplo, usar funções afins,  $f(x)=ax+b$  com  $a, b$  inteiros,  $a \neq 0$  definidas no conjunto  $\{0, 1, 2, \dots, 26\}$ .

Por exemplo, suponhamos que a função cifradora (que será a chave da codificação) seja  $f(x)=2x - 3$ , definida no conjunto  $\{0, 1, 2, \dots, 26\}$  conforme o alfabeto considerado e correspondência numérica já estabelecida.

Suponhamos que a mensagem seja:

**P R O J E T O # C R I P T O G R A F I A**

Esta mensagem está associada à seguinte seqüência numérica:

16 18 15 10 5 20 15 0 3 18 9 16 20 15 7 18 1 6 9 1

Mas será transmitida a seqüência numérica obtida pelas imagens de  $f$ , sendo assim:

29 33 27 17 7 37 27 -3 3 33 15 29 37 27 11 33 -1 9 15 -1

Para decifrar a mensagem o receptor deve encontrar a função inversa  $f^{-1}(x)$  e então calcular os valores de  $x$ .

Neste exemplo onde a função cifradora é  $f(x)=2x - 3$  sua inversa é  $f^{-1}(x)=\frac{x+3}{2}$

### 5.4. CRIPTOGRAFIA E MATRIZES

Neste processo criptográfico para se transmitir uma mensagem deve-se definir uma matriz invertível  $A$ , dispor a seqüência numérica correspondente à mensagem numa matriz  $M$  e calcular a matriz  $AM$  a qual será transmitida. O receptor, conhecendo a matriz chave  $A$  calcula a matriz inversa  $A^{-1}$  e recupera a matriz  $M$  decifrando assim a mensagem.

Por exemplo seja  $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$  a matriz chave.

Esta matriz admite inversa pois  $\det A > 0$  e temos  $A^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$

Suponhamos que a mensagem seja: P R O J E T O # C R I P T O G R A F I A. Montamos então a matriz  $M$  dispondo a seqüência numérica associada em colunas obtendo a seguinte matriz:

$$M^* = \begin{pmatrix} P & O & E & O & C & I & T & G & A & I \\ R & J & T & \# & R & P & O & R & F & A \end{pmatrix}$$

$$M = \begin{pmatrix} 16 & 15 & 5 & 15 & 3 & 9 & 20 & 7 & 1 & 9 \\ 18 & 10 & 20 & 0 & 18 & 16 & 15 & 18 & 6 & 1 \end{pmatrix}.$$

Caso reste uma posição vazia na matriz completamos a posição com 0.

A seguir ciframos a mensagem calculando:

$$AM = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 16 & 15 & 5 & 15 & 3 & 9 & 20 & 7 & 1 & 9 \\ 18 & 10 & 20 & 0 & 18 & 16 & 15 & 18 & 6 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 84 & 65 & 55 & 45 & 45 & 59 & 90 & 57 & 15 & 29 \\ 34 & 25 & 25 & 15 & 21 & 25 & 35 & 25 & 7 & 10 \end{pmatrix},$$

e transmitimos a seqüência: 84 34 65 25 55 25 45 15 45 21 59 25 90 35 57 25 15 7 29 10.

Para ler a mensagem o receptor dispõe a seqüência na forma matricial  $AM$  e utilizando a chave de decodificação  $A^{-1}$  recupera a matriz  $M$  (que contém a mensagem original) através da identidade matricial  $M = A^{-1}(AM)$ .

## 6. SUGESTÕES PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PROJETO EM SALA DE AULA

Nos processos criptográficos apresentados é possível destacar diversos conteúdos matemáticos para serem trabalhados em sala de aula. A seguir apresentamos sugestões para implementação do projeto através de diferentes abordagens sendo que para cada uma delas utilizamos um processo criptográfico onde destacamos determinados conteúdos:

1. *Criptografia e a Cifra de César;*
2. *Criptografia e Aritmética Modular;*
3. *Criptografia utilizando Funções;*
4. *Criptografia utilizando Matrizes<sup>2</sup>.*

### 6.1. CRIPTOGRAFIA E A CIFRA DE CÉSAR

#### 6.1.1. *Introdução e Contextualização*

Nesta etapa o objetivo é introduzir o assunto (criptografia) apresentando o processo criptográfico conhecido como Cifra de César, o que é e como funciona, certamente este é o sistema criptográfico mais simples.

Sugerimos que seja feita uma apresentação, ou discussão, do que venha ser criptografia, quais seus objetivos ou finalidades, incluindo também a contextualização histórica, podendo fazer alusão a episódios curiosos envolvendo o uso de criptografia<sup>3</sup>.

Talvez poderia ser interessante, ao invés de o professor(a) fazer a explanação da parte histórica, propor à turma uma pesquisa sobre a história da criptografia e então a partir dos

<sup>2</sup> As sugestões dos itens 3 e 4 ainda não foram desenvolvidos.

<sup>3</sup> Ver referência bibliográfica [3], capítulo 1.

trabalhos dos alunos promover a discussão. Neste caso é imprescindível que os alunos tenham acesso à bibliografia apropriada.

Esta etapa do trabalho presta-se com naturalidade a interação com outras disciplinas, explorando-se tópicos históricos e questões de atualidade. Conhecimentos lingüísticos também podem ser explorados de modo natural na decifração de códigos: historicamente, os códigos de funções foram decifrados apenas quando foram introduzidos instrumentos lingüísticos, após mais de mil anos de utilização segura. Este trabalho multidisciplinar pode ser estendido naturalmente ao estudo de todas as classes de códigos aqui apresentadas.

### **6.1.2. Exploração do processo criptográfico da Cifra de César**

Nesta etapa propomos algumas atividades para exploração do processo de codificação através da Cifra de César.

Estas atividades podem ter um caráter lúdico onde os alunos possam brincar codificando e decifrando mensagens e assim servir de motivação para se engajarem nas demais atividades propostas no projeto onde serão trabalhados conteúdos matemáticos.

Como sugestões para estas atividades deixamos folhas de atividades (em anexo) que podem ser utilizadas pelos alunos. Obviamente, esta é apenas uma sugestão, que pode ser adaptada e modificada pelo professor conforme julgue necessário, elaborando atividades mais adequadas à sua turma.

Através das atividades sugeridas temos a intenção de instigar o aluno a desenvolver habilidades para resolução de problemas, formulação e teste de conjecturas, e especificamente levá-lo a perceber a limitação da criptografia através da Cifra de César.

Na folha de atividades, inicialmente explicamos o que é Cifra de César e damos um exemplo de como funciona.

A seguir propomos alguns exercícios de codificação e decodificação de mensagens, sendo que em alguns deles fornecemos a chave e em outros não e neste caso os alunos deverão decifrar a mensagem por tentativa e erro.

Nestes exercícios onde a chave não é revelada a atividade pode se constituir um desafio para os alunos e um momento de investigação, formulação e teste de hipóteses e aí o professor(a) pode orientar os alunos na execução da atividade fornecendo dicas como:

- Observar a ocorrência de letras seguidas repetidas, “quais letras aparecem repetidas na língua portuguesa?”, é o caso de rr, ss;
- Algumas letras aparecem seguidas por outra letra como, por exemplo, qu;
- Determinadas letras são muito frequentes como, por exemplo, a letra a;
- Geralmente as vogais e consoantes aparecem intercaladas.

Em todos os momentos o professor deve estar atento ao trabalho dos alunos, fornecer ajuda sempre que necessário.

Para concluir as atividades nesta etapa, sugerimos uma mensagem cifrada sem revelar a chave para que os alunos a decifrem. Seria interessante propor que cada aluno utilize uma chave diferente, com isto rapidamente a turma consegue quebrar o código e decifrar a mensagem. Isto deve promover uma discussão a respeito da limitação da Cifra de César, tendo esta um número limitado de chaves (no caso 26) surgindo então a necessidade de se aprimorar o processo de maneira a dificultar a quebra de códigos e a partir de então pode-se introduzir o próximo processo criptográfico.

### 6.1.3. Construção de Artefato

Uma ferramenta simples que pode ser feita pelos próprios alunos para este fim se constitui de um tubo onde são enroladas duas tiras contendo as letras do alfabeto, onde uma das tiras corresponde às letras originais da mensagem e a outra corresponde às letras codificadas de acordo com a chave. Conhecendo as chaves envolvidas, simplesmente giramos uma das tiras e temos a tradução imediata do alfabeto usual ao alfabeto codificado e vice-versa. Ver ilustração ([colocar uma figura ilustrando](#))

Para alunos que eventualmente dominem bem programas de computador, é possível fazer um artefato mais sofisticado: um programa de computador que encontre a chave e decifre automaticamente a mensagem. Não é necessário conhecimento de linguagens de programação, pois programas comerciais de planilhas eletrônicas, tais como Excel e Lotus, possuem recursos suficientes para se executar tal programa.

## 6.2. CÓDIGOS MODULARES

Utilizando este processo criptográfico podemos explorar diversos conteúdos (e conceitos) matemáticos com os alunos. Alguns deles são: a multiplicação e a tabuada, o conceito e o algoritmo da divisão, múltiplos e divisores comuns.

Além desses conteúdos introduzimos ainda, mesmo que de maneira informal, o “conceito” de congruência.

Para implementar este tópico sugerimos um método diferenciado que consiste em *Unidades de Aprendizagem Independente*. Uma Unidade de Aprendizagem Independente é um conjunto de testes, atividades e materiais preparados para que os alunos possam trabalhar independentemente da turma, seguindo então o seu ritmo, podendo recuperar possíveis deficiências de conteúdo ou mesmo aprofundar os conteúdos ou avançar para outros mais sofisticados.

Aqui deixamos uma sugestão de unidade de aprendizagem independente para a implementação do processo criptográfico de códigos modulares.

A unidade (em anexo) é composta de:

- **Pré-Teste:** O aluno resolve, corrige e avalia (com auxílio do professor) se domina os pré-requisitos para desenvolvimento das atividades, no caso tabuada, multiplicação e divisão. Se dominar os conteúdos, segue direto para as atividades relacionadas ao projeto (Códigos Modulares). Caso contrário, tem a oportunidade de trabalhar as atividades propostas para preencher eventuais lacunas na formação.
- **Atividades de Aprendizagem:** são folhas de atividades para exploração de conteúdos.
- **Pós-Teste:** Novamente, o aluno resolve, corrige e avalia (com auxílio do professor) se domina os conteúdos e habilidades trabalhados nas Atividades de Aprendizagem que acabou de desenvolver.

As unidades de aprendizagem independentes seriam utilizadas da seguinte maneira:

Primeiramente cada aluno faz o pré-teste para saber se pode desenvolver as atividades, ou seja, se tem conhecimento dos pré-requisitos.

Caso o aluno não tenha domínio dos pré-requisitos ele fará atividades de exploração dos conteúdos pré-requisitos, ou seja, ele tem a oportunidade de rever e aprender estes conteúdos.

Se o aluno demonstra domínio nos pré-requisitos ele passa a desenvolver as atividades de exploração de um novo conteúdo que nesta unidade é o processo criptográfico de códigos modulares.

Para exploração deste processo as atividades propostas abordam primeiramente a aritmética do relógio, e a partir desta introduz aritmética modulo 12 e módulo 26 para mostrar como utilizar a aritmética modular para codificação de mensagens.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] MYERSCOUGH, D., D. P., L. M., H. H., V. G. F., *Cryptography: Cracking Codes*, The Mathematics Teacher, V. 89, nº 9, December 1996.
- [2] SANTOS, José Plínio de Oliveira. *Introdução à Teoria dos Números*, Coleção Matemática Universitária, CNPq 2000. Principalmente o primeiro capítulo, recomendado aos professores.
- [3] SINGH, Simon. *O Livro dos Códigos*.
- [4] TAMAROZZI, Antonio Carlos. *Codificando e Decifrando Mensagens*. Revista do Professor de Matemática, nº 45, 2001.
- [5] TERADA, Routo. *Criptografia e a Importância das suas Aplicações*. Revista do Professor de Matemática, nº 12, 1988.
- [6] [www.dei.isep.ipp.pt/~andre/documentos/criptografia.html](http://www.dei.isep.ipp.pt/~andre/documentos/criptografia.html)

## ATIVIDADES

### JOGO DE DADOS – PARTE 1

*Neste jogo você acha que se trata de sorte ou estratégia?*

*Será que existem melhores ou piores apostas?*

*Vamos investigar?*

*A partir de agora vamos investigar esta situação e as atividades a seguir irão te orientar neste trabalho.*

*Leia atentamente as questões, procure discutir com seus colegas suas dúvidas e idéias. Caso encontre alguma dificuldade procure seu professor que ele pode te auxiliar.*

*Bom trabalho!*

1. As regras do jogo são muito simples: cada um do grupo escolhe um número. Após decidir o número de rodadas, joga-se o dado aquele tanto de vezes e, o participante cujo número sair mais vezes é o vencedor. Comecem jogando pelo menos 18 rodadas.
2. Registre nas linhas abaixo o resultado do jogo.

---

---

---

3. Jogue de novo, agora com o dobro de rodadas do caso anterior e registre o resultado nas linhas abaixo.

---

---

---

---

4. Explique como vocês anotaram os resultados das rodadas.

---

---

5. Se vocês jogarem um número grande de vezes, pode ser útil registrar os resultados em uma tabela. Jogue até todos os jogadores completarem 10 pontos.

	1	2	3	4	5	6
Rodadas de 1 a 10						
Rodadas de 11 a 20						
Rodadas de 21 a 30						
Rodadas de 31 a 40						
Rodadas de 41 a 50						
Rodadas de 51 a 60						
Rodadas de 61 a 70						
Total						



6. Quantos lançamentos seu grupo fez?

---

7. Qual foi a aposta vencedora? Quantos pontos obteve?

---

8. Qual aposta ficou em segundo lugar? Com quantos pontos? E qual delas ficou em último lugar? Com quantos pontos?

---

---

9. Qual foi o total de pontos de cada aposta, ou seja, de cada face? As diferenças entre esses números são grandes? Qual é a maior diferença? E a menor?

---

---

---

---

10. Compare estas diferenças que você observou no item anterior com as diferenças entre a soma acumulada dos pontos até 20 rodadas, depois até 40 rodadas... a seguir responda: Existem semelhanças entre estas situações? Quais são elas?

---

---

11. Agora compare este resultado com os dos outros grupos. Quais foram as apostas vencedoras nos outros grupos? E quantos pontos fizeram?

---

---

---

---

12. Feitas estas comparações, o que você pode concluir? Faça uma análise destes resultados e da comparação entre eles, discuta com seus colegas e escreva abaixo suas conclusões.

---

---

---

13. Será que é possível agora responder à pergunta em destaque no início da atividade? *Neste jogo você acha que se trata de sorte ou estratégia? Será que existem melhores ou piores apostas?* Qual é a sua conclusão?

---

---

## ATIVIDADES

### JOGO DE DADOS – PARTE 2

*Agora que você já sabe que quando se joga um dado todas as faces têm a mesma chance de sair, que tal agora modificarmos o jogo utilizando dois dados e apostando em um número correspondente à soma das faces?*

***E agora, será que existem melhores apostas?***

1. Neste jogo o primeiro passo também é fazer a aposta. Neste caso quais são as apostas que vocês podem fazer?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
2. E qual é o maior número que se pode apostar? Porque?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
3. Como poderiam ser relacionados todos os possíveis resultados do lançamento de dois dados? Se for necessário monte uma tabela.

4. Ao fazer as jogadas vocês devem ir registrando os resultados numa tabela. Monte uma tabela e faça o registro das jogadas. Jogue pelo menos 72 rodadas.

5. E neste jogo quantos lançamentos seu grupo fez?  
\_\_\_\_\_

6. Qual foi a aposta vencedora? Quantos pontos obteve?  
\_\_\_\_\_

7. Qual aposta ficou em segundo lugar? Com quantos pontos? E qual delas ficou em último lugar? Com quantos pontos?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

8. Qual foi o total de pontos de cada aposta? As diferenças entre esses números são grandes?

---

---

---

---

9. Agora compare este resultado com os dos outros grupos. Quais foram as apostas vencedoras nos outros grupos? E quantos pontos?

---

---

---

---

10. O que você pode concluir depois destas comparações? Faça uma análise destes resultados e da comparação entre eles, discuta com seus colegas e escreva abaixo suas conclusões.

---

---

---

11. Será que é possível agora responder à pergunta em destaque no início da atividade “*E agora, será que existem melhores apostas?*”?

Qual é a sua conclusão? Qual é a melhor aposta? E qual a pior?

---

---

12. Para entendermos o que está acontecendo, pense no jogo com dois dados de cores distintas, digamos branco e vermelho. Ao jogarmos os dados, quais são as combinações de resultados entre os dados branco e vermelho? Registre todos estes resultados na tabela abaixo, mas não é permitido registrar resultados repetidos.

DADO BRANCO													
DADO VERMELHO													
DADO BRANCO													
DADO VERMELHO													
DADO BRANCO													
DADO VERMELHO													

13. Quantos pares (ordenados) diferentes você conseguiu formar?

---

14. Todos estes resultados podem ser sintetizados na tabela abaixo. Preencha a tabela com a soma dos resultados do dado branco com o dado vermelho.

Dado Branco \ Dado Vermelho	1	2	3	4	5	6
1						
2						
3						
4						
5						
6						

15. Quais somas aparecem mais vezes na tabela? Quantas vezes cada soma aparece na tabela? Registre o resultado na tabela abaixo:

Somas Possíveis										
Número de vezes que esta soma aparece										

16. Como você pode relacionar os resultados da tabela acima com os resultados obtidos no jogo? Existem semelhanças? Quais?

---



---

17. A partir desta análise o que você pode concluir com relação à pergunta inicial: “E agora, será que existem melhores apostas? Qual é a melhor aposta?”

---

18. Imagine agora uma outra modificação do jogo de dados: você pode jogar com dados de diferentes números de faces. Como você faria um “dado” destes, ou algo que funcionasse como um dado?

---

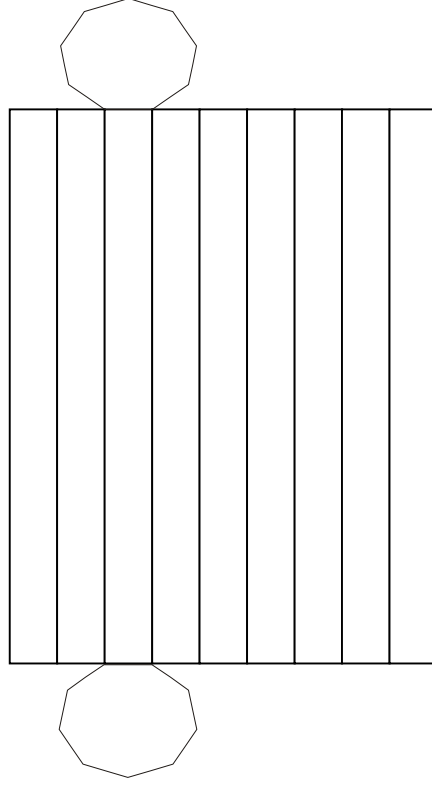


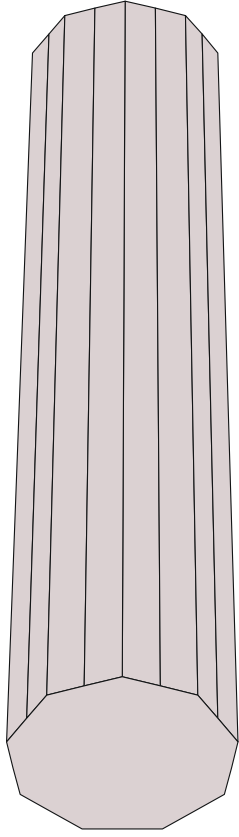
---



---

19. Temos uma sugestão de como montar um “dado” com um número qualquer de faces. Para o caso de 9 faces, amplie o desenho abaixo, cole em um papel cartão, recorte nas linhas externas e monte-o como na ilustração.





20. Agora, brinque com os dados e tente analisar a situação, de modo semelhante ao que foi feito para o dado usual, aquele de 6 faces. Resuma abaixo as suas conclusões. Existe alguma aposta com mais possibilidade de vencer se jogarmos com apenas um “dado”? E se jogarmos com 2 dados”? Quais são as chances de cada uma destas apostas?

---

---

---

---

---

---

21. Podemos introduzir também outra variação do jogo: aumentar o número de dados. Experimente explorar a possibilidade do jogo com 3 dados. Quais os resultados possíveis. Quais são as melhores apostas. Siga os passos do que fizemos e tente entender esta nova situação. É preciso investir um bom tempinho, pois variar o número de dados é mais complexo do que variar o número de faces dos dados. Resuma abaixo as suas conclusões.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## ATIVIDADES

### JOQUEMPO – PARTE 1

A brincadeira - um tipo de par-ou-ímpar mais sofisticado - era usada para resolver quem daria o pontapé inicial no futebol, para decidir quem arrumaria o quarto ou apenas para jogar e acumular pontos.

Joquempô é um jogo que tem origem no Japão, trazido para o Brasil pelos imigrantes daquele país. O nome vem de "jan-ken-pon", que significa pedra, papel e tesoura.

Estes são os elementos da brincadeira, simbolizados pelos dedos, onde ganha quem pode mais: a pedra ganha da tesoura, mas pode ser "embrulhada" pelo papel, que por sua vez, pode ser cortado pela tesoura.

*Neste jogo você acha que se trata de sorte ou estratégia?  
Será que algum dos elementos tem maior chance de ganhar?*

*Vamos investigar?*

*A partir de agora vamos investigar esta situação e as atividades a seguir irão te orientar neste trabalho.*

*Leia atentamente as questões, procure discutir com seus colegas suas dúvidas e idéias. Caso encontre alguma dificuldade procure seu professor que ele pode te auxiliar.*

*Bom trabalho!*

1. Vamos sugerir que vocês usem um dado especial para este jogo. Em vez de vocês mostrarem a mão ao falar Jô-quem-po vocês lançarão um dado de 3 faces, em cada uma das faces está desenhado um elemento, assim cada um de vocês lança uma vez o dado e o elemento que sair será o seu, verifica-se então quem dos dois é o vencedor segundo a regra: pedra ganha de tesoura, papel ganha de pedra e tesoura ganha de papel. Em cada jogada o ganhador recebe um ponto e o vencedor do jogo será aquele que completar 10 pontos primeiro.

2. Registre nas linhas abaixo o resultado do jogo.

---

---

---

---

---

3. Jogue de novo, agora com o dobro de rodadas do caso anterior e registre o resultado nas linhas abaixo.

---

---

---

---

---

4. Explique como vocês anotaram os resultados das rodadas.

---



---



---

5. Se vocês jogarem um número grande de vezes, pode ser útil registrar os resultados em uma tabela. Juguem no mínimo até que todos os jogadores completem pelo menos 10 pontos. Registre os resultados nas tabelas abaixo. Na primeira delas, você deve registrar os pontos que cada jogador fez. Na segunda tabela, registre o número de vezes que cada um dos elementos venceu a rodada.

	Jogador 1	Jogador 2	Empate
Rodadas de 1 a 10			
Rodadas de 11 a 20			
Rodadas de 21 a 30			
Rodadas de 31 a 40			
Total			

	Pedra	Papel	Tesoura	Empates
Rodadas de 1 a 10				
Rodadas de 11 a 20				
Rodadas de 21 a 30				
Rodadas de 31 a 40				
Total				

Agora complete as tabelas anteriores com os resultados das outras duplas, pois você precisará desses resultados nas atividades posteriores.

6. Quantas jogadas seu grupo fez? Quem foi o vencedor? Com quantos pontos?

7. O que você pode perceber sobre a diferença dos resultados entre os jogadores após 10 rodadas, 20 rodadas, 30 rodadas etc...? Essas diferenças aumentam sempre? Diminuem sempre?

---



---



---

8. Para entendermos o que ocorre com este jogo, não basta analisarmos os resultados obtidos pelos jogadores, precisamos entender as “vitórias e derrotas” dos três elementos. Qual foi o elemento vencedor? Quantos pontos obteve?

---

9. Qual elemento ficou em último lugar? Com quantos pontos?

---

10. Qual foi o total de pontos de cada elemento? As diferenças entre esses números são grandes?

---

---

---

---

11. Compare estas diferenças com as diferenças após 20 e 40 rodadas. Quais as semelhanças entre estas situações?

---

---

---

12. Agora compare este resultado com os dos outros grupos. Quais foram os elementos vencedores nos outros grupos? Com quantos pontos?

---

---

---

---

13. O que você pode concluir depois destas comparações? Faça uma análise destes resultados e da comparação entre eles discuta com seus colegas e escreva abaixo suas conclusões.

---

---

---

14. Será que é possível agora responder à pergunta em destaque no início da atividade? Qual é a conclusão?

---

---

---



## ATIVIDADES

### JOQUEMPO – PARTE 2

*Já sabe que no jogo “Pedra, papel e tesoura” todos os elementos têm a mesma chance de ganhar! Que tal agora modificarmos o jogo acrescentando mais um elemento? O que será que pode acontecer?*

***E agora, será que existem melhores apostas?***

1. Jogue agora acrescentando o elemento agulha. Para representar a agulha vocês devem mostrar a mão com o dedo indicador estendido e o restante dos dedos fechados.
2. Ao fazer as jogadas vocês devem ir registrando os resultados numa tabela. Monte uma tabela e faça o registro das jogadas. Anote os resultados dos jogadores e também dos elementos.

3. Quantas jogadas seu grupo fez?

4. Qual foi o elemento vencedor? Quantos pontos obteve?

5. Qual elemento ficou em segundo lugar? Com quantos pontos?

6. Qual foi o total de pontos de cada elemento? Compare as diferenças ou semelhanças entre eles e descreva-as:

7. Agora compare este resultado com os dos outros grupos. Quais foram as apostas vencedoras nos outros grupos? Quantos pontos?

8. O que você pode concluir depois destas comparações? Faça uma análise destes resultados e da comparação entre eles, discuta com seus colegas e escreva abaixo suas conclusões.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

9. Será que é possível agora responder à pergunta em destaque no início da atividade? Qual é a conclusão? Qual é a melhor aposta? E qual a pior?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

10. Para entendermos o que está acontecendo, vamos relacionar todas as possibilidades de resultados. Em cada jogada, quais são as combinações de resultados entre o jogador 1 e o jogador 2? Registre todos estes resultados na tabela abaixo.

Jogador 1							
Jogador 2							

Jogador 1							
Jogador 2							

11. Quantos pares (ordenados) diferentes você conseguiu formar?

\_\_\_\_\_

12. Todos estes resultados podem ser sintetizados na tabela abaixo.

Preencha a tabela indicando os empates e o elemento vencedor.

JOG 1 \ JOG 2	Pedra	Papel	Tesoura	Agulha
Pedra				
Papel				
Tesoura				
Agulha				

13. Quais elementos aparecem mais vezes na tabela? Quantas vezes cada elemento aparece na tabela? Registre o resultado na tabela abaixo:

Elementos				
Nº de vezes que o elemento aparece				

14. Como você pode relacionar os resultados da tabela acima com os resultados obtidos no jogo? Existem semelhanças? Quais?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

15. A partir desta análise o que você pode concluir com relação à pergunta inicial: **“E agora, será que existem melhores apostas? Qual é a melhor aposta?”**

---

---

16. O quarto elemento que nós escolhemos foi uma agulha, que vencia o papel mas perdia para a tesoura e a pedra. Imagine um outro quarto elemento. Dê um nome a este e decida de quem ele pode ganhar e de quem ele pode perder. Tente bolar um elemento de modo que cada elemento continue tendo as mesmas chances de vitória. A tabela abaixo pode ajudá-lo nesta tarefa. Nela, já estão registrados os vencedores em cada batalha entre nossos heróis: a pedra, o papel e a tesoura.

	<i>Pedra</i>	<i>Papel</i>	<i>Tesoura</i>	<i>4º Elemento</i>
<i>Pedra</i>	Empate	Papel	Pedra	
<i>Papel</i>	Papel	Empate	Tesoura	
<i>Tesoura</i>	Pedra	Tesoura	Empate	
<i>4º Elemento</i>				Empate

17. Depois de quebrar a cabeça tentando encontrar um novo elemento, o que você concluiu? Você conseguiu bolar o quarto elemento mantendo as condições do jogo?

---

---

---

## ATIVIDADES

### DÍGITOS VERIFICADORES – PARTE 1

1. Os números além de serem usados para contar e descrever quantidades também são usados como códigos. As contas bancárias, por exemplo, são identificadas por números. Por exemplo, conta nº 37.485-2. O número da conta é só um símbolo, pois as contas não são contadas pelo seu “número”: não existe necessariamente a conta 37.484–2 e nem a conta 37.485-1. Poderíamos identificar a conta por um nome mas mesmo assim usamos números. **O objetivo desse projeto é entender como estes números são produzidos e para que servem.**
2. Os números que identificam uma conta corrente em banco é o que chamamos de um código. Procure em um bom dicionário o significado da palavra código e explique em que sentido o número da conta é um código.

3. Você conhece algum tipo de código? Anote-o abaixo e também identifique diversos produtos, objetos, que são identificados por códigos numéricos:  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4. Um exemplo desses códigos é o CPF. O que significa a sigla CPF? Quem possui esse código? Para que serve?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5. O CPF do Marcelo é 294.379.198-95. O segredo da utilização de números para esse tipo de códigos reside nos dois últimos dígitos chamados de *Dígitos Verificadores*. Para entender a sua função vamos fazer uma experiência.

- a. Ligue todos os computadores da sala e abram o editor de texto.

- b. Dividam a turma em grupos de acordo com o número de computadores da sala, de modo que fique um computador para cada grupo.
- c. Um aluno de cada grupo senta em frente do computador.
- d. Em seguida abre um documento em branco e desliga o monitor.
- e. Quando o professor der o sinal cada um começa a digitar o CPF do Marcelo e após digitar o último dígito, tecla *enter* e comece de novo. Atenção: Utilize os números do teclado

alfanumérico.

!	@	#	\$	%	...	&	*	(	)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0

- f. Quando o professor der o sinal um outro aluno do grupo continua digitando o CPF e a cada sinal do professor troca-se o membro do grupo que digita.
- g. Quando todos tiverem digitado a competição termina e ganha a competição o grupo que tiver digitado o maior número de vezes.
- h. Para verificar quem ganhou acenda o monitor e imprima o que você digitou.

**Importante: não vale corrigir nem acrescentar qualquer coisa !**

6. Imprima o trabalho do seu grupo e anexe-o abaixo:

7. Registre abaixo quantas vezes seu grupo digitou o CPF do Marcelo e verifique se houve erros de digitação. Anote também quantos erros ocorreram:

---



---



---



---

8. Agora registre os resultados de cada grupo explicitando quantas vezes o CPF foi digitado e a quantidade de erros se houver.

---



---



---



---



---

*Provavelmente houve erros de digitação. O mesmo ocorre na vida real: os digitadores, bancários, caixas de supermercado, trabalham sob pressão de tempo e também cometem erros. Os DÍGITOS VERIFICADORES servem para verificar se houve erro de digitação.*

**Vamos entender como eles funcionam.**

9. Vamos criar uma identificação para cada aluno participante do projeto Feira de Matemática atribuindo um código de três dígitos, por exemplo, 975, 048, ... Escolham um código assim para cada aluno desta turma e anote-os. Atenção: cada aluno deve ter um código diferente dos demais.

NOME	CÓDIGO	NOME	CÓDIGO

10. O dígito verificador será obtido do seguinte modo: somamos os três primeiros dígitos do código, dividimos a soma por 2 e tomamos o resto como o dígito verificador, por exemplo:

$$975 \rightarrow 9 + 7 + 5 = 21 \rightarrow 21 = 2 \times 10 + 1 \rightarrow DV = 1$$

$$048 \rightarrow 0 + 4 + 8 = 12 \rightarrow 12 = 2 \times 6 + 0 \rightarrow DV = 0$$

Determine o DV de cada aluno de sua turma e anote-os na tabela a seguir:

NOME	CÓDIGO - DV	NOME	CÓDIGO - DV

11. Para entender como o dígito verificador funciona, vamos assumir uma hipótese simplificada: suponhamos que os erros de digitação ocorrem com a troca de uma tecla por outra adjacente, ou seja a tecla imediatamente à esquerda ou à direita, por exemplo, em vez de digitar 2 digitamos 1 ou 3, assim o valor do erro cometido é de mais ou menos 1 unidade.

Primeiramente, vamos analisar o que acontece quando cometemos apenas 1 erro. Monte uma tabela contendo o seu código e todos os possíveis códigos que podem ser digitados contendo um erro. Em seguida calcule o dígito verificador de cada um deles.

Registre aqui o seu código e o dígito verificador →

Código com um erro (incluindo dígito verificador)	Dígito verificador produzido por este código	Erro detectado? Sim ou não?

12. Quantas possibilidades de ocorrência de erro existem para este código? Dentre todas as possibilidades, quantas ocorrências são detectadas?

---



---

13. Neste caso o dígito verificador funcionou de forma eficiente para nos informar sobre a ocorrência de erros na digitação do seu código? Você consegue explicar o porquê disto?

---



---



---

14. Vamos considerar um caso geral, ou seja, vamos verificar a eficiência do dígito verificador para um código qualquer. Para isto utilizamos letras, assim nosso código será **abc-d**, onde **a**, **b**, **c** e **d** são números quaisquer e **d** é o nosso dígito verificador. De acordo com a regra que utilizamos acima, para calcular o dígito verificador **d** somamos  $a+b+c$ , dividimos por 2 e tomamos o resto. Chame então a soma  $a+b+c$  de **S**. Se **S** for *par* qual será o dígito verificador? E se for ímpar?

---

---

---

15. Ao digitarmos este código cometendo 1 erro de digitação o que acontecerá com a soma **S**? Como isto interfere no dígito verificador? Ele se altera? De que maneira ?

---

---

---

16. A partir desta análise o que podemos concluir sobre a eficiência do dígito verificador considerando a ocorrência de apenas 1 erro de digitação? O que você conclui?

---

---

---

17. Até aqui analisamos o funcionamento do dígito verificador considerando a ocorrência de apenas 1 erro de digitação mas sabemos que ao digitar esses códigos podemos cometer mais de um erro. Então vamos agora analisar a eficiência do DV considerando a ocorrência de 2 erros. Lembre-se de nossa **hipótese inicial**: *o erro é a troca de uma tecla por uma outra imediatamente à esquerda ou à direita resultando numa diferença de mais ou menos 1*. Sendo assim, quais são as possíveis diferenças resultantes nas somas  $S = a+b+c$ , ao cometermos 2 erros num mesmo código? Descreva-as:

---

---

---

---

18. Podemos utilizar a tabela a seguir para sintetizar os dados de nossa análise. Para representar um erro onde trocamos a tecla a ser digitada pela tecla da direita utilizaremos a notação +1 e quando trocamos pela tecla da esquerda, -1, assim sabemos que no primeiro caso o número aumenta 1 unidade no segundo diminui 1. Preencha agora a tabela utilizando esta notação na primeira e segunda colunas. Na terceira coluna você deve colocar o valor total da diferença causada pelos erros em cada caso. A seguir pense se esta



diferença altera o dígito verificador e então preencha a última coluna com *sim* ou *não* sobre a detecção dos erros.

1º erro	2º erro	Total da diferença	Deteção dos erros

19. Dentre todas as possibilidades da tabela anterior, em quantas o erro é detectado? Explique porque isto acontece:

---



---



---



---

20. Podemos perceber que o dígito verificador que utilizamos não tem a mesma eficiência para os casos de 1 ou 2 erros. O que acontecerá se ocorrerem 3 erros na digitação de um de nossos códigos? Vamos investigar este caso como foi feito nos dois anteriores. Pense nas possíveis alterações da soma *S* resultadas por 3 erros. Como elas afetam o DV? Utilize uma tabela semelhante a que foi usada na questão 18, acrescentando uma coluna para o 3º erro. Neste caso, quantas linhas serão necessárias?

21. Dentre as possibilidades acima, quantas ocorrências de erros são detectadas? Qual é a probabilidades do DV detectar a ocorrência de três erros?

---



---

22. Compare os resultados da análise nos três casos (1, 2 e 3 erros). Há alguma relação entre o número de erros e a chance de ser detectado? Qual? É possível obter um resultado geral para a detecção de número qualquer de erros através do dígito verificador utilizado? Que resultado é este?

---



---

23. Observe as tabelas de possibilidades de ocorrência de 2 e 3 erros. Quantas linhas possuem? Note que cada linha é uma possibilidade de ocorrência de erro. Existe alguma relação entre o número de possibilidades e a quantidade de erros? Qual?

---

---

24. Se você fosse construir uma tabela de possibilidades de ocorrência de 4 erros, quantas linhas seriam necessárias? E para um número qualquer de erros, quantas possibilidades existem, ou seja, quantas linhas são necessárias?

---

---

25. Feita esta investigação qual é a sua opinião sobre a importância e eficácia do DV ? Será que é possível melhorar o DV de modo que seja mais eficiente? De que maneira? Discuta essas questões com seus colegas e escreva abaixo suas conclusões e sugestões para melhorar a eficácia do DV.

---

---

---

---

## ATIVIDADES

### DÍGITOS VERIFICADORES – PARTE 2

*Você encontrou alguma forma de melhorar a eficácia do DV ?  
Daremos aqui uma sugestão: criar um DV módulo 3. Você sabe o  
que isto significa? Vamos entender...*

1. O DV módulo 3 é calculado de maneira semelhante ao que você aprendeu na parte 1: somamos os três primeiros dígitos do código de identificação e agora dividimos a soma por 3. O DV será o resto da divisão. Experimente calcular o novo DV para o seu código de identificação:

---

---

---

2. Quais são os possíveis valores para o DV módulo 3 ? Por que?

---

---

3. Para confirmar sua resposta no item anterior, complete a tabela abaixo calculando o novo DV de cada aluno de sua turma.

NOME	CÓDIGO-DV	NOME	CÓDIGO-DV

4. Agora vamos verificar quais as chances do DV módulo 3 detectar a ocorrência de erros. Comece analisando a ocorrência de apenas 1 erro considerando a hipótese simplificadora assumida na parte 1 ( *você se lembra qual era a hipótese?*). Considerando seu código de identificação, complete a tabela com todas as possibilidades de ocorrência de 1 erro, calcule o DV correspondente a cada uma e verifique em quais delas o erro é detectado.

Código com um erro (incluindo dígito verificador)	Dígito verificador produzido por este código	Erro detectado? Sim ou não?

5. Dentre as possibilidades acima quantas detectam o erro? Qual foi o resultado obtido pelos seus colegas? Como você justificativa este resultado? Explique. (Tente expressar os resultados na forma de porcentagem. Caso haja dúvidas, converse com seus colegas ou peça ajuda ao seu professor).

---



---



---



---

6. Considerando um código qualquer **abc-d** diga qual é a chance do DV módulo 3 detectar a ocorrência de 1 erro de digitação. Qual é a justificativa para sua resposta? Discuta esta questão com seus colegas e escreva abaixo sua conclusão.

---



---



---



---



---

7. O próximo passo nesta investigação é analisar a ocorrência de 2 erros. Neste caso quantas possibilidades existem? Faça uma tabela das possibilidades de ocorrência de erros (se necessário recorra ao seu caderninho de atividades da parte 1).

8. De acordo com a tabela anterior, quantas são as possibilidades ?  
Quantas detectam a ocorrência de erros? Sendo assim, qual é a *probabilidade* do DV módulo 3 detectar a ocorrência de 2 erros?

---

---

9. Compare este resultado com o que foi obtido para o mesmo caso (2 erros) do DV módulo 2. O que você pode dizer do novo DV? É mais ou menos eficiente? Por que?

---

---


10. Já sabemos quais são as chances do DV módulo 3 detectar a ocorrência de 1 e 2 erros. Mas, o que acontecerá se ocorrerem 3 erros na digitação? Investigue também este caso a partir de uma tabela de possibilidades de 3 erros. Para facilitar o trabalho você pode utilizar o Excel para fazer esta tabela juntamente com seu grupo. Para isto sigam as instruções a seguir:

- Abra o Microsoft Excel clicando no ícone 

- Digite a primeira linha da tabela conforme o modelo:

	A	B	C	D	E
1	1º erro	2º erro	3º erro	Soma dos erros	Deteção de erro

- Agora preencha as três primeiras colunas com 1 ou - 1 de acordo com as possibilidades de erros existentes.

- A seguir preencha a próxima coluna com a soma dos erros e para isto posicione o cursor na primeira linha e clique no botão  *autosoma*
- Analise cada resultado e preencha a última coluna
- A seguir, imprima e cole a tabela abaixo

11. De acordo com esta tabela, qual é a *probabilidade* do DV módulo 3 detectar a ocorrência de 3 erros?

---

---

12. O que você pode dizer sobre a eficácia do DV de módulo 3? É mais ou menos eficaz do que o de módulo 2? Por que?

---

---

---

---

13. Na sua opinião, um DV de módulo 4 seria mais eficiente do que os de módulos 2 e 3? Investigue também este caso construindo tabelas para 1, 2 e 3 erros. Para facilitar o trabalho, você poderá construir as tabelas no Excel com a ajuda do seu grupo. De acordo com a tabela construída, qual é a *probabilidade* do DV módulo 4 detectar a ocorrência de erros?

---

---

---

---

14. Compare este resultado com o que foi obtido na questão 21 da parte

1. Quais são as semelhanças e diferenças entre a tabela da questão 20 da parte 1 e a tabela que você acabou de fazer?

---

---

---

---

---

15. Compare ainda as tabelas de 2 erros do DV módulo 2 e módulo 3. O que você pode perceber? Existem diferenças? Quais? Discuta esta questão com seus colegas e escreva abaixo suas conclusões.

---

---

---

---

16. Existe alguma relação entre a *soma* dos erros, o módulo do dígito verificador e a possibilidade de detecção do erro? Qual?

---

---

---

---

17. Diante das discussões realizadas, você pode dizer agora quando um DV detecta ou não a ocorrência de erros para um caso qualquer? Qual é a *regra*?

---

---

---

---

---

## ATIVIDADES

### CRIPTOGRAFIA- PARTE 1

#### CIFRA DE CÉSAR

A Cifra de César é um método criptográfico, onde cada letra do alfabeto é trocada por outra letra conforme um determinado número de "posições", esse número de posições é a *chave* de codificação. Por exemplo:

*Suponhamos que a chave dada é +3 e queremos codificar a seguinte mensagem:*

#### CIFRA DE CESAR

*Se a chave é +3 temos que trocar cada letra da mensagem pela 3ª letra posterior e obtemos: F L I U D G H F H V D U*

Utilizando a Cifra de César realize as atividades a seguir:

- 1) Codificar a mensagem abaixo utilizando a chave +6:

#### CRIPTOGRAFIA

- 2) Experimente agora codificar a mesma palavra, **CRIPTOGRAFIA**, utilizando a chave +12. Como fazer para codificar a letra T?

- 3) Usando a chave +9, a letra **S** será trocada por **B**. Explique o porque:

- 4) Escreva o alfabeto na ordem usual, em duas tiras de papel como abaixo:

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Tente utilizar estas tiras para facilitar o trabalho de codificação e decodificação.

- 5) Desenvolva suas habilidades de agente secreto codificando as seguintes palavras, usando as chaves indicadas:

- a) CODIGO SECRETO, +7:

\_\_\_\_\_

- b) CODIFICAR ESTA FRASE, +23:

\_\_\_\_\_

- c) ALFABETO, -3:

\_\_\_\_\_

- d) CESAR, +10:

\_\_\_\_\_

- 6) Sabendo que a mensagem HNKWF foi codificada através da chave +5 tente decodifica-la.

\_\_\_\_\_

- 7) O que você fez para resolver o exercício anterior?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

8) Decodifique agora as palavras abaixo. Os números indicam a chave usada na codificação.

a) ZWVITLW, +8:

\_\_\_\_\_

b) GXKPASD, -11:

\_\_\_\_\_

c) IFERCUZEF, +17:

\_\_\_\_\_

9) Complete a tabela a seguir:

PALAVRA ORIGINAL	PALAVRA CODIFICADA	CHAVE DE CODIFICAÇÃO
PIÃO	FSPE	4
PIPA	BPQFIFKDRB	8
BOLINHA DE GUDE	KDKV	-5
BONECA	CPOFDB	-9
PEGA VARETAS	LACW RWNPEWO	
CARRINHO		7
BAFO	KJOX	
BAMBOLÊ	HSLAFK	3
	TSDTFCW	

	HWJFA VW HSM	-8
ROLEMÃ		-11
CORDA	KZYJGTQ	5
ELÁSTICO	IUXJG	
	OVKCDSMY	
	PTDHLZCZ	-1
CARTAS	PNEGNF	
	LKVKNMK	11
GANGORRA		-7
LEGO	IBDL	
	PCXYI AUGY	-6
PEBOLIM	DSPCZWA	
BATALHA NAVAL		-10
	TCJFY	-2

10) Na tarefa anterior temos vinte e seis linhas de palavras codificadas, o mesmo número de letras do alfabeto. Será que isto é um acaso?

Será que todos os possíveis códigos de Cesar foram utilizados? Explique sua resposta.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



11) Para entender o que ocorre na tabela acima, codifique as seguintes palavras utilizando as chaves indicadas:

a) GATO; 1, -25:

b) PATO; 6, -20:

c) RATO; 13, -13:

12) Codifique uma mensagem para um colega da classe usando uma chave de sua escolha. Envie a mensagem para o colega e não lhe revele a chave.

13) Decodifique a mensagem que você recebeu do seu colega.

14) Abaixo temos um recado importante para vocês. A mensagem está codificada com uma cifra de César, mas não vamos dizer qual é. Descubra a chave e decodifique a mensagem. Esta tarefa é bem mais difícil. Se necessário, peça ajuda aos colegas.

**WUGUGWUEQPJGEKOGPVQUETKRVQITCHKEQUC  
RGPCURTCQGGR  
GTOKVKFWUCNQRCTRCUUCTDKNJGVKJPJQU  
OCUPCQRCTCQNCT**

15) Nem sempre é possível reunir tantas pessoas para decodificar uma mensagem. Ao longo da história, foram descobertos diversos atalhos para desvendar códigos, geralmente muito mais difíceis que os códigos de César. Estes atalhos envolvem uma série de conhecimentos linguísticos. Vamos dar algumas dicas para você decifrar a mensagem abaixo:

**BMDM EQD ODMCGQ QY PQOURDMD QEFQE  
OAPUSAE Q ZQOQEEMDUA EMNQD ZMA MBQZME  
YMFQYMFUOM YME FMYNQY BADFGSGQE. PAPQYAE  
PQOURDMD A OAPUSA RMOUXYZFQ EQ ZAFMDYAE  
CGQ ME GZUOME XQFDME CGQ MBMDQOQY  
DQBQFUPME QY BADFGSGQE EMA A QEEQ, OAYA QY  
BMEEM, Q A QDDQ, OAYA QY OMDDA. MXQY PUEFA,  
A CGQ EQYBDQ MBMDQOQ EQSGUPA PQ G.**

a) Antes de tudo, pense na letra  $q$ . É possível localizá-la na mensagem codificada? Como? Quem é o companheiro inseparável do  $q$ ?

b) Pense agora nas particularidades das letras *erre* e *esse*. Como estas particularidades podem nos auxiliar a descobrir a chave do código?

c) Agora que você descobriu a chave, vamos dar uma dica de como decodificar o código sem tanto trabalho: Ligue o computador e digite a mensagem codificada em um editor de textos. Utilize adequadamente o recurso de substituir letras ou palavras e o computador fará por você a maior parte do trabalho braçal.

16) Este é mais um desafio para você.

a) Codifique a palavra AMOR usando a chave 4.

b) Codifique agora a palavra obtida no item anterior (uma palavra sem sentido) usando a chave 5.

c) Tente agora decodificar a palavra obtida no item b usando a chave de decodificação -9.

d) O que você acha que aconteceu? Tente repetir o processo com outras palavras e outras chaves.

e) Tente agora codificar a palavra ROMA utilizando sucessivamente as chaves 15 e 17.

f) Decodifique a palavra obtida usando a chave de decodificação -1.

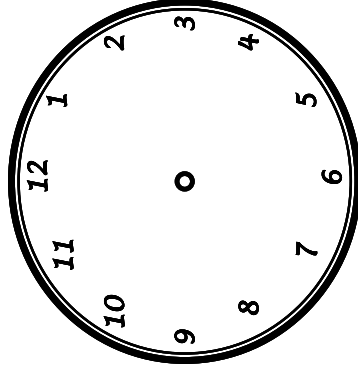
g) O que você acha que aconteceu? Tente repetir o processo com outras palavras e outras chaves.

## ATIVIDADES

### CRIOGRAFIA – PARTE 2

#### 1. ARITMÉTICA DO RELÓGIO

Como todos sabemos, o dia tem 24 horas, enquanto os relógios marcam apenas 12 horas. Assim quando passa das 12 horas os relógios voltam a marcar 1h, 2h, 3h, ..., 12h. Como isto funciona então? Distinguímos as horas antes de 12:00 e depois de 12:00h?



1. Se daqui até São Paulo gasta-se 2 horas de viagem e saímos daqui às 10:00, que horas chegaremos lá? \_\_\_\_\_ Se formos até a praia gastaremos mais 2 horas, que horas então chegaremos à praia? \_\_\_\_\_.
2. Imagine que de uma cidade A até uma cidade B gasta-se 5 horas de avião e 38 horas de carro. Se sairmos da cidade A às 8:00 h, que horas chegaremos na cidade B? \_\_\_\_\_

#### 3. Como você resolveu os exercícios anteriores?

---

---

4. Se agora o relógio marca 4 horas, que horas era há 5 horas atrás? \_\_\_\_\_ e há 13 horas? \_\_\_\_\_.

Nos exercícios anteriores encontramos a aritmética do relógio que apresenta a seguinte característica: utiliza somente 12 números para representar as horas (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 e 12).

Assim quando queremos expressar uma hora e esta passa de 12 horas dividimos esta hora por 12 e o resto da divisão será a hora correspondente. Vejamos um exemplo:

*Que horas serão daqui a 28 horas se agora são 9:00h ?*

$9:00 + 28 = 37$  horas, fazemos então:

$$\begin{array}{r} 37 \overline{) 12} \\ - 36 \quad 3 \\ \hline 01 \\ \downarrow \\ \text{Resto} \end{array}$$

Assim, daqui a 28 horas será 1:00h.

5. Agora faça você:  
Vamos supor que agora sejam 7:00 h. Que serão daqui a :

- a) 3 horas: \_\_\_\_\_
- b) 8 horas: \_\_\_\_\_
- c) 12 horas: \_\_\_\_\_
- d) 10 horas: \_\_\_\_\_
- e) 24 horas: \_\_\_\_\_
- f) 26 horas: \_\_\_\_\_

## 2. OS DIAS DA SEMANA

Sabemos também que os dias da semana são 7: domingo, segunda, terça, quarta, quinta, sexta e sábado. Mas será que nunca nos referimos a número de dias maiores que 7? Será que esta não é uma situação parecida com a das horas? O que você acha?

Veja a seguinte situação e responda sem olhar no calendário:

*Pedrinho saiu de férias no dia 01 de Julho e era segunda-feira. Se as férias de Pedrinho duram 30 dias, em que dia da semana ele voltará para a escola?* \_\_\_\_\_

1. O que você fez para responder a pergunta acima?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2. Podemos dizer que esta situação é parecida com o caso do relógio? Por que?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3. Observe a seguinte resposta:

*Ele voltará na quarta-feira, pois  $30 : 7 = 4 + 2:7$ , ou seja,  $30 = 7 \times 4 + 2$ .*

Você concorda? Por que? Explique sua resposta.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4. Você pode citar outros casos parecidos com o do relógio e dos dias da semana? Quais?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## ATIVIDADES

### CRIFTOGRAFIA - PARTE 3

#### 1. ARITMÉTICA MODULAR

A aritmética do relógio e a dos dias da semana funcionam como a *aritmética modular*. A aritmética do relógio é a *aritmética módulo 12*, nela temos 12 números. A aritmética dos dias da semana é a *aritmética módulo 7* e temos 7 números.

Na aritmética modular dizemos que dois números são congruentes quando eles possuem o mesmo resto quando são divididos pelo mesmo número, pelo seu módulo.

Assim temos:

$$\begin{array}{r} 25 \quad | \quad 12 \quad \quad 1 \quad | \quad 12 \\ 24 \quad | \quad 2 \quad \quad 0 \quad | \quad 0 \\ \hline 1 \quad \quad \quad \quad \quad \quad 1 \end{array}$$

$$25 = 2 \times 12 + 1 \rightarrow \text{Resto } 1 = 0 \times 12 + 1 \rightarrow \text{Resto}$$

Dizemos que 25 e 1 são *congruentes*, e escrevemos da seguinte maneira:  **$25 \equiv 1 \pmod{12}$**  (lê-se 25 é congruente a 1 módulo 12). Lembramos novamente que o significado desta simbologia é bastante simples: ao dividirmos 25 por 12, obtemos resto 1.

Agora tente completar os espaços abaixo:

1)  $30 \equiv \underline{\hspace{2cm}} \pmod{12}$

2)  $15 \equiv \underline{\hspace{2cm}} \pmod{12}$

3)  $5 \times 7 = \underline{\hspace{2cm}} \equiv \underline{\hspace{2cm}} \pmod{12}$

4)  $11 \times 5 = \underline{\hspace{2cm}} \equiv \underline{\hspace{2cm}} \pmod{12}$

5)  $3 \times 13 = \underline{\hspace{2cm}} \equiv \underline{\hspace{2cm}} \pmod{12}$

6)  $25 \equiv \underline{\hspace{2cm}} \pmod{7}$

7)  $10 \equiv \underline{\hspace{2cm}} \pmod{7}$

8)  $9 \times 5 = \underline{\hspace{2cm}} \equiv \underline{\hspace{2cm}} \pmod{7}$

9)  $4 \times 3 = \underline{\hspace{2cm}} \equiv \underline{\hspace{2cm}} \pmod{7}$

10)  $6 \times 8 = \underline{\hspace{2cm}} \equiv \underline{\hspace{2cm}} \pmod{7}$

**Para encontrar o número congruente a 12 procuramos então o resto da divisão do número dado por 12.**

11) Mas quando dividimos um número por 12 quais números podem aparecer no resto?

---

---

12) E na aritmética módulo 7, quais números encontramos?

---

---

13) E se considerarmos módulo 26, quais números podemos encontrar?

---

---

## 2. CRIOGRAFIA E ARITMÉTICA MODULAR

### 2.1. ARITMÉTICA MODULAR E A CIFRA DE CÉSAR

A Cifra de César é baseada em aritmética módulo 26, onde somamos ou subtraímos números módulo 26 para codificar as mensagens.

Veja:

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26

Ao codificar a palavra CESAR usando a chave +10 obtemos MOCKB, observe:

Mensagem Original		Mensagem Codificada
C	$\rightarrow 3 + 10 = 13 \equiv 13 \pmod{26}$	$13 \rightarrow$ M
E	$\rightarrow 5 + 10 = 15 \equiv 15 \pmod{26}$	$15 \rightarrow$ O
S	$\rightarrow 19 + 10 = 29 \equiv 3 \pmod{26}$	$3 \rightarrow$ C
A	$\rightarrow 1 + 10 = 11 \equiv 11 \pmod{26}$	$11 \rightarrow$ K
R	$\rightarrow 18 + 10 = 28 \equiv 2 \pmod{26}$	$2 \rightarrow$ B

Mas como vimos a Cifra de César não é um processo eficiente de codificação pois conseguimos facilmente quebrar os códigos já que possui apenas 26 chaves.

Nos exercícios 3, 4 e 5 do item 3 foi utilizada a multiplicação módulo 12 e nos exercícios 8, 9 e 10 utilizada a multiplicação módulo 7.

Como podemos utilizar a multiplicação módulo 26 para codificar mensagens?

### 2.2. Codificando Mensagens através da Multiplicação Módulo 26

Vejamos um exemplo de como codificar mensagens através da multiplicação módulo 26.

Vamos codificar a palavra LETRA.

Primeiramente associamos um número a cada letra do alfabeto, como a seguir:

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26

A seguir definimos uma chave, por exemplo 5 e então fazemos da seguinte maneira:

Mensagem Original		Mensagem Codificada
L	$\rightarrow 12 \times 5 = 60 \equiv 8 \pmod{26}$	$8 \rightarrow$ H
E	$\rightarrow 5 \times 5 = 25 \equiv 25 \pmod{26}$	$25 \rightarrow$ Y
T	$\rightarrow 20 \times 5 = 100 \equiv 22 \pmod{26}$	$22 \rightarrow$ V
R	$\rightarrow 18 \times 5 = 90 \equiv 12 \pmod{26}$	$12 \rightarrow$ L
A	$\rightarrow 1 \times 5 = 5 \equiv 5 \pmod{26}$	$5 \rightarrow$ E

Podemos resumir estes dados em uma tabela:

Letra original	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
Valor numérico	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Multiplicamos o valor numérico por 5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65
Dividimos por 26 e tomamos o resto	5	10	15	20	25	4	9	14	19	24	3	8	13
Letra codificada	E	J	O	T	Y	D	I	N	S	X	C	H	M

Letra original	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
Valor numérico	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	0
Multiplicamos o valor numérico por 5	70	75	80	85	90	95	10	10	11	11	12	12	13
Dividimos por 26 e tomamos o resto	18	23	2	7	12	17	22	1	6	11	16	21	0
Letra codificada	R	W	B	G	L	Q	V	A	F	K	P	U	Z

Agora codifique as seguintes mensagens, utilizando a chave indicada:

1. ESCOLA, 7

2. PROJETO, 11

3. LIVRO, 6

4. CODIGO, 13

5. O que aconteceu nos itens 3 e 4? Houve algum problema? Qual?

6. Observe os números usados como chaves nos itens 1 a 4, quais deles possuem divisores comuns com 26? \_\_\_\_\_ E quais deles apresentaram problemas na codificação? \_\_\_\_\_

*Podemos perceber que para codificar usando a multiplicação módulo 26, precisamos escolher como chaves números que não tenham fatores comuns com 26, ou seja, números relativamente primos com 26.*

7. Quais números podemos escolher como chave na codificação através da multiplicação módulo 26?
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
8. Quantas chaves possíveis você encontrou no exercício anterior? \_\_\_\_\_ É possível decifrar uma mensagem codificada por este método sem saber a chave?
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
9. Escolha uma chave de acordo com a resposta anterior e codifique uma mensagem para enviar a um amigo.

### 2.3. DECODIFICANDO MENSAGENS

Para decifrar as mensagens codificadas pela multiplicação módulo 26 procedemos da seguinte maneira:

Suponhamos que a mensagem foi codificada com a chave 5. Para decifrá-la temos que encontrar a *chave de decodificação*, esta chave é o número que multiplicado por 5 seja congruente a 1 mod 26.

Por exemplo, vamos decodificar a mensagem OYQEL que foi codificada com a chave 5.

Procuramos então um número que multiplicado por 5 é congruente a 1 mod 26, ou seja, um número que multiplicado por 5 tenha resto 1 quando dividido por 26.

Esse número é 21 pois  $5 \times 21 = 105$  e  $105 = 4 \times 26 + 1$  portanto  $105 \equiv 1 \pmod{26}$ .

Agora multiplicamos o número da letra codificada por 21 e encontramos o número congruente, veja:

MENSAGEM CODIFICADA	MENSAGEM DECIFRADA
O → $15 \times 21 = 315 \equiv 3 \pmod{26}$	C →
Y → $25 \times 21 = 525 \equiv 5 \pmod{26}$	E →
Q → $17 \times 21 = 357 \equiv 19 \pmod{26}$	S →
E → $5 \times 21 = 105 \equiv 1 \pmod{26}$	A →
L → $12 \times 21 = 252 \equiv 18 \pmod{26}$	R →

De posse da chave de codificação (no nosso caso 5), encontramos a chave de decodificação (no nosso caso 21) e podemos construir a seguinte *tabela de decodificação*:

Letra Codificada	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
Valor numérico	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Multiplicamos o valor numérico por 21	21	42	63	84	105	126	147	168	189	210	231	252	273
Dividimos por 26 e tomamos o resto	21	16	11	6	1	22	17	12	7	2	23	18	13
Letra Original	U	P	K	F	A	V	Q	L	G	B	W	R	M

Letra Codificada	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
Valor numérico	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	0
Multiplicamos o valor numérico por 21	294	315	336	357	378	399	420	441	462	483	504	525	0
Dividimos por 26 e tomamos o resto	8	3	24	19	14	9	4	25	20	15	10	5	0
Letra Original	H	C	X	S	N	I	D	Y	T	O	J	E	Z

Assim, ao recebermos uma mensagem codificada com a chave 5, podemos decodificá-la usando a tabela acima.



## PROJETO FEIRA DE MATEMÁTICA

### FICHA DE ACOMPANHAMENTO DIÁRIO DA TURMA

**TURMA: Gênios da Matemática**

**DATA: 30/11**

**1. Conteúdos e objetivos:**

**2. Material de apoio:**

Cartolinas

Jogos

Vídeo

Blocos de madeira

Livros

Internet

Outros, prog. excel

**3. Material registrado:**

Filmadora (vídeo)

Gravações de CD/Disquetes

Máquina fotográfica

Cartazes

Anotações

Outros

**4. Atividades propostas:**

**5. Deficiências prévias:**

**do aluno**

**da turma**

**Descrição:** Os alunos em geral tem dificuldades para responderem as questões pela falta de habilidade de escrever.

**6. Conteúdo a ser retomado:** nenhum

**7. Estratégias modificada:** Para construção de gráficos o uso do papel quadriculado e depois o uso do computador

**8. Observações (aspectos positivos e negativos):** Positivos no sentido de estarem trabalhando algo novo e serem interessados e participativos, aprendem rápido e são questionadores.

**Nome da professora:** Daniela

**PROJETO FEIRA DE MATEMÁTICA ACOMPANHAMENTO INDIVIDUAL DOS ALUNOS**

**DATA:** \_\_\_\_\_ **PROFESSOR:** \_\_\_\_\_  
**SÉRIE:** \_\_\_\_\_ **TURMA:** \_\_\_\_\_

Nº	NOME	GRUPO	Atividades concluídas	Compreensão de texto enunciado	Construção / Compreensão de tabelas	Construção / Compreensão dos gráficos	Frações: Conceito, simplificação ...	Contagem de possibilidades	Conceito de probabilidade / chances	Observações individuais
1	Lucas Emanuel Ferreira	2	X	X	X	X	X	X	X	ótimo rendimento
2	Johnatan Willian Molina	2	não	X	X	X	X			entende com facilidade, porém faltou nas últimas aulas
3	Natan Aparecido G. Freitas	1	não		X	X				dificuldade de compreensão e faltas nas aulas
4	Nathan Raphael Patrício Lirola	2	X	X	X	X	X	X	X	bom rendimento, facilidade na compreensão dos exercícios
5	Rafael dos Santos Leite	1	X	X	X	X	X	X	X	bom aluno, faz tudo só precisa de alguma ajuda
6	Rafael Mechia Mendes	1	não		X	X				faltou várias aulas e tem muita dificuldade para entender, é um pouco desinteressado
7	Rodrigo Silva R. dos Santos	2	X	X	X	X	X	X	X	bom aluno e bastante participativo
8	Rogério de Freitas Araújo	1	X	X	X	X	X	X	X	bom aluno e bastante participativo
9	Shirley Martino dos Santos	2	X	X	X	X	X	X	X	boa aluna, faz tudo e entende rápido
10	Tatiane Akemi Katumata	1	X	X	X	X	X	X	X	boa aluna, faz tudo e entende rápido
11	Vanessa Ribeiro Moraes									
12	Willian da Cruz Felício	2	não	X	X	X				faltou nas últimas aulas e perdeu algumas atividades, às vezes tem dificuldade para entender
13	Tatiana A. do Nascimento	1	X	X	X	X	X	X	X	ótima aluna, entende rápido
14	Daice Carvalho da Silva	1	X	X	X	X	X	X	X	faz tudo, mas tem grande dificuldade para entender o que foi pedido, precisa sempre de ajuda
15	Gabriel Diego Guedes Rocha									
16	Kelrily Freitas de Oliveira	2	X	X	X	X	X	X	X	faz tudo, porém tem grande dificuldade de compreensão e de escrita
17	Daniel Gama	1	não	X	X	X	X			faltou nas aulas e perdeu atividades, é esperto e participativo, porém tem grande dificuldade de compreensão
18	Daiane de Almeida Leite	2	X	X	X	X	X	X	X	Aluna nova, veio de outra turma, tem facilidade para entender as atividades, é muito boa
19	Grazielle Simionato Gallo	1	X	X	X	X	X	X	X	
20										

**OBSERVAÇÕES DOS GRUPOS**

GRUPO 1	Bom relacionamento entre eles, sempre cooperando entre si.
GRUPO 2	Bom relacionamento entre eles, sempre cooperando entre si.
GRUPO 3	
GRUPO 4	
GRUPO 5	
GRUPO 6	
GRUPO 7	

**LEGENDA (CASO HAJA NECESSIDADE CRIÁ-LA NESTE ESPAÇO)**

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	

## PROJETO FEIRA DE MATEMÁTICA - AVALIAÇÃO / 2004

Nome da Turma (não coloque seu nome): \_\_\_\_\_

Dia: \_\_\_\_\_ Horário: \_\_\_\_\_

**Projeto desenvolvido:**

( ) Jogo de Dados    ( ) Criptografia    ( ) Joquempô    ( ) Dígitos Verificadores    ( ) Escalímetro

**1. Atualmente você frequenta as aulas do Projeto Feira de Matemática?**

( ) <b>SIM.</b> Por que? O que mais gosta no projeto?	( ) <b>NÃO.</b> Por quais motivos você não participa do projeto?

**2. Você já frequentou as aulas do projeto nos anos anteriores?**

( ) <b>SIM.</b> O que você achava do projeto? Diga o que você mais gostava e o que menos gostava.	( ) <b>NÃO.</b> Por que você nunca participou do projeto?

**3. Que outras atividades você realiza durante a semana? Assinale as alternativas correspondentes e complete dia e horário da mesma.**

	Atividade	Dia da Semana	Horário
( )	Catequese		
( )	Reforço		
( )	Educação Física		
( )	Futebol		
( )	Treinamento		
( )	Informática		
( )	Inglês/Espanhol		
( )	Trabalho (em casa ou fora)		
( )	Outros (especificar)		
( )			
( )			

**4. Quem é o (a) professor(a) da sua turma no projeto?** \_\_\_\_\_

**5. Quem é o(a) professor(a) de matemática nas aulas regulares?** \_\_\_\_\_

**6. Você prefere que o(a) professor(a) do projeto seja o(a) mesmo(a) das aulas regulares?**

( ) <b>SIM.</b> Por que?	( ) <b>NÃO.</b> Por que?

**7. Você acha que sua participação no projeto te ajudou nas aulas de matemática com seu professor regular?**

( ) <b>SIM.</b> Por que? De que maneira ajudou?	( ) <b>NÃO.</b> Por que?

# **FEIRA DE MATEMÁTICA**

PROJETO APRESENTADO PARA O PROGRAMA  
“MELHORIA DO ENSINO PÚBLICO” DA FAPESP

E. E. PROF<sup>A</sup>. ALCHESTE DE GODOY ANDIA  
E. E. MONSENHOR HENRIQUE NICOPELLI

RESPONSÁVEL PELO PROJETO:

PROF. DR. MARCELO FIRER

DEPTO. DE MATEMÁTICA

IMECC – UNICAMP

JULHO DE 2001

“O que matemática significa para vocês?...Não é apenas a manipulação de certos objetos. Ela penetra muito mais fundo em nossa psicologia e infelizmente, nada existe, ou pouco existe .... no ensino fundamental ou médio que permita às pessoas perceber sobre o que a matemática trata e o que significa fazer matemática”

Serge Lang, em *The Beauty of Doing Mathematics*<sup>1</sup>

## 1. INTRODUÇÃO

Este projeto surge como uma tentativa de tratar fenômenos comuns na prática escolar, seja sob o ponto de vista da vivência dos alunos como dos professores. Pretendemos abordar através da proposta metodológica questões de caráter pedagógico genérico, que se manifestam também na área de educação matemática, a área de atuação específica dos professores, estudantes e pesquisadores envolvidos.

Sendo este um projeto de pesquisa ação, a justificativa do projeto deve-se antes de tudo a constatações e observações feitas pelos professores envolvidos no projeto<sup>2</sup>. Embora estas mesmas questões possam ser encontradas na literatura profissional, seguindo as diretrizes de um projeto de pesquisa ação, e conscientes tanto de suas possibilidades como de suas limitações referentes a possibilidades de generalização<sup>3</sup>, damos ênfase ao enfoque local, a percepção de problemas nas escolas envolvidas e a busca de estratégias para tratá-los<sup>4</sup>. Isto não exclui a atenção dada à validação do projeto, seja para desenvolvimentos futuros nas próprias escolas envolvidas

---

<sup>1</sup> Serge Lang, *The Beauty of Doing Mathematics; Three Public Dialogues*, Springer Verlag, Nova York, 1985.

<sup>2</sup> Trata-se dos professores das **Escolas Estaduais Prof<sup>a</sup>. Alcheste de Godoy Andia e Monsenhor Henrique Nicopelli**, ambas no município de Santa Bárbara D'Oeste, estado de São Paulo.

<sup>3</sup> Sobre estas limitações e especificidades, ver o primeiro capítulo de *Action Research To Improve School Practices*, Stephen M. Corey, Bureau of Publications, Teachers College, Columbia University, Nova York, 1953.

como para avaliação de pesquisadores e educadores de outras escolas, que eventualmente se confrontem com questões semelhantes.

## **2. PROBLEMAS LEVANTADOS**

São diversos e conhecidos os problemas e queixas levantados pelos professores em geral, e pelos professores de matemática em particular. Obviamente, diversos destes problemas, tanto de caráter estrutural e/ou pedagógico, fogem do espectro de atuação deste projeto, embora tenhamos que levá-los em consideração na elaboração e implementação do mesmo. Mencionaremos três destes, que serviram de pano para a elaboração deste projeto e para os quais queremos dar uma resposta. Não temos a pretensão de priorizá-los ou explicar o modo como estão relacionados, mesmo porque a pesquisa educacional não fornece evidências inequívocas sobre estas questões.

O primeiro destes problemas refere-se a falta de motivação e interesse por parte dos alunos em relação à aprendizagem de matemática. Problemas desta natureza, dentro do que se costuma chamar de problemas de atitudes, são conhecidos e bastante estudados<sup>5</sup>. As atitudes negativas referente à aprendizagem da matemática desenvolvem-se e tendem a se consolidar a partir da quinta série do primeiro grau<sup>6</sup>, não por coincidência quando passa-se a tratar de conteúdos mais abstratos, envolvendo estruturas matemáticas mais

---

<sup>4</sup> Apesar desta ênfase, enfocaremos também instrumentos de validação do projeto, permitindo a socialização da experiência.

<sup>5</sup> Neste contexto, consideramos uma definição de atitude bastante distante da percepção vulgar do termo, muitas vezes utilizados como sinônimo de comportamento. As atitudes são disposições pessoais em relação a um determinado objeto, no nosso caso específico a matemática. É essencialmente determinada pelas experiências prévias da pessoa, possuindo componentes afetivas e cognitivas. Tenta-se caracterizá-las através de uma escala contínua, determinada por direção (positiva e negativa) e intensidade. Uma discussão elaborada pode ser encontrada em artigo de L. Sjödal, *Are attitudes only of theoretical interest?* Em *Scandinavian Journal of Educational Research*. Vol 34, no 4, pg. 301-315, 1990.

<sup>6</sup> Márcia R. F. de Brito, *Um estudo sobre as atitudes em relação à Matemática em estudantes de 1º e 2º graus*, Tese de Livre Docência, Faculdade de Educação, UNICAMP, 1996, capítulo 3.

complexas, que exigem um professor especialista. Diversos estudos foram feitos para se determinar a existência ou não de uma correlação entre atitudes e desempenho em matemática<sup>7</sup>, de modo geral indicando uma correlação significativa entre estes fenômenos. A preocupação com as atitudes negativas em relação á matemática, *“que se manifestam no desinteresse, na falta de empenho e mesmo na pouca preocupação diante de resultados insatisfatórios ou nos sentimentos de insegurança, bloqueio ou até em certa convicção de que são incompetentes para aprendê-la”*<sup>8</sup>, principalmente a partir do 3º ciclo do ensino fundamental, é uma das principais preocupações expressas nos PCN. No que tange aos fenômenos de desempenho e atitudes estes trabalhos indicam apenas uma correlação, sem entrar na questão de relações causais. No entanto, existem evidências significativas de, tanto o desempenho como a atitude dos alunos serem influenciados pela motivação e atitudes em geral dos professores.

O segundo destes é o isolamento do professor em sala de aula, as poucas possibilidades de intercâmbio de idéias, de reciclagem, a solidão nas avaliações e decisões que toma quotidianamente em sala de aula. Parte destas deficiências devem-se a problemas estruturais da rede oficial de ensino: professores e até mesmo diretores não efetivos, falta de pessoal de apoio às atividades pedagógicas (coordenadores de área, orientadores pedagógicos e educacionais) e outras mais. No entanto, concorre (e decorre) com estes fatores a falta de cultura de trabalho em equipes, uma certa alienação do processo de planejamento, as dificuldades das escolas e professores elaborarem projetos pedagógicos próprios, fruto de reflexão e avaliação contínua do trabalho desenvolvido. Em um certo sentido, estas dificuldades, aliadas ao distanciamento existente entre professores e pesquisadores tradicionais, é que torna tão lenta e limitada a influência na prática de ensino de resultados advindos da pesquisa educacional em seus moldes clássicos.

---

<sup>7</sup> Uma revisão desta literatura pode ser encontrada em Márcia Brito, op. cit., capítulo 3.

<sup>8</sup> Parâmetros Curriculares Nacionais, Terceiro e Quarto Ciclos do Ensino Fundamental, Matemática, Versão Preliminar, pg. 68, MEC, 1997.

Por fim, existe uma percepção por parte dos professores envolvidos de que a educação matemática dá-se de forma mecanicista, baseado excessivamente na memorização e reprodução de procedimentos e algoritmos, “*que seu conteúdo se resume em decorar uma série de fatos matemáticos*”<sup>9</sup>, em detrimento da compreensão de conceitos e do desenvolvimento de habilidades (raciocínio lógico, desenvolvimento de diversos níveis de pensamento abstrato e formal) que, em última instância, constituem um modo de pensar matemático, o qual, independente de aplicações práticas, possibilita uma forma de expressão da criatividade humana<sup>10</sup>. Esta é uma questão tratada na literatura profissional desde longa data, de modo explícito desde o início do século XX. Podemos por exemplo citar as palavras de Burt<sup>a</sup> Kaufman e Hans G. Steiner:

*“Um dos principais objetivos do ensino da matemática deve ser a participação ativa dos alunos no processo educacional. A possibilidade de se desenvolver atividades criativas para todos os alunos, não importa quão pequeno seja o pedaço particular de matemática em questão, deve ser garantida no modo em que se organiza o encontro entre a matemática e o indivíduo”*.<sup>11</sup>

Mais recentemente, a vontade de se enfatizar os modos de pensamento, “*o desenvolvimento de instrumentos matemáticos de expressão e raciocínio*”<sup>12</sup> e as habilidades, torna-se explícita nos Parâmetros Curriculares da Educação, assim como nos Exames Nacionais do Ensino Médio (ENEM) e no SARESP, elaborado pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo.

---

<sup>9</sup> PCN, Ensino Médio, Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, pg. 211, MEC, 1998.

<sup>10</sup> *The Psychology of Mathematical Invention*, Jaques Hadamard, Dover, XXX

<sup>11</sup> *Comprehensive School Mathematics Program (CSMP), Individualize Mathematics Education*, Burt<sup>a</sup> Kaufman e Hans G. Steiner in *New Trends in Math. Teaching*, pg. 214-222, UNESCO, 1970.

<sup>12</sup> PCN, Ensino Médio, Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, pg. 211, MEC, 1998.



Resumidamente, e quiçá de modo até simplista, podemos descrever como referentes a atitudes dos alunos frente a matemática, atitudes e estrutura de trabalho dos professores e por fim, o privilégio de fato (embora não intencional) da memorização e reprodução de procedimentos ao invés do “pensamento matemático” propriamente dito. Sem entrar na análise sobre a natureza das relações entre estes três problemas, pode-se afirmar que formam um ciclo vicioso, um dialética perversa que tende a se perpetuar, refletindo-se em todos os níveis da educação matemática<sup>13</sup>.

### **3. OBJETIVOS DO PROJETO**

Este projeto tem por objetivo atuar nas três frentes de problemas levantados, esperando criar um círculo virtuoso de atitudes positivas dos alunos e professores, que alimente e seja alimentado por um aprendizado investigativo, significativo e prazeroso de matemática. Trabalhamos com a hipótese básica que mudanças significativas nestes fatores, além de serem uma meta em si, devem contribuir para uma evolução positiva de todos os aspectos do processo de ensino-aprendizagem em matemática.

A tentativa de se abordar simultaneamente diversos problemas distintos (embora relacionados), com uma multiplicidade de estratégias e técnicas (que serão descritas na próxima seção), podem vir a constituir uma “tecnologia educacional”, no sentido adotado por Adalberto Ferrandez<sup>14</sup>: “*A constituição unitária de uma série de elementos diferentes em busca de uma solução comum*”. Este não é um objetivo explícito do projeto, mesmo porque estamos tratando de forma pontual o ensino de matemática nas escolas envolvidas. No entanto, acreditamos que, da forma como está sendo estruturado, o projeto

---

<sup>13</sup> Para constatar que o adjetivo “perverso” não é exagerado, basta notar que, no ponto alto da cadeia, os cursos de licenciatura em matemática, pode-se encontrar cursos com conceito “A” na avaliação feita pelo MEC em 2000, cujos formandos tiveram média 2,2 no “provão”.

<sup>14</sup> Adalberto Ferrandez, op. cit., pg. 35.

pode trazer benefícios colaterais, eventualmente disseminando um espírito de reflexivo e de engajamento profundo em outras áreas da escola, contribuindo para a discussão de projetos pedagógicos específicos para cada escola envolvida, de eventuais “tecnologias educacionais” próprias.

#### **4. LINHAS GERAIS DO PROJETO**

O título “Feira de Matemática” faz referência apenas à atividade prevista para o encerramento dos anos letivos. Em um certo sentido, podemos dizer que a apresentação dos projetos em uma “Feira de Matemática” é um detalhe, uma premiação ao trabalho desenvolvido pelos alunos ao longo do ano, quase que um rito de passagem.

O projeto pretende se desenvolver como uma “oficina” de matemática. As atividades se desenvolverão ao longo de quatro horas semanais, sendo duas delas em horários normais destinados às aulas de matemática e outras duas em horários complementares, em período alternado ao período usual de aula ou aos sábados (a serem definidos em cada caso pela equipe do projeto e direção da escola, mediante consulta aos alunos). As atividades serão obrigatórias, de caráter regular, desenvolvidas pelo professor da turma e por um monitor (bolsista de iniciação científica).

Estas atividades serão desenvolvidas tanto em sala de aula como em espaço próprio, adaptado e equipado com materiais e ferramentas adequadas (explicitadas em seção separada).

Nestes momentos, os alunos desenvolverão um trabalho diferenciado, em grupos pequenos ou mesmo de modo individual. Estas atividades complementam o trabalho usual do professor em sala de aula, que do ponto de vista do agente principal é definida por Ferrandez<sup>15</sup> como atividades magistrais, direcionadas a um grupo grande de sujeitos, abrindo espaço para as atividades chamadas (ainda segundo Ferrandez) de socializadas, individuais (trabalho

---

<sup>15</sup> Adalberto Ferrandez, *La enseñanza Individualizada*, capítulo 2, Ediciones CEAC, Espanha, 1983.

individual sobre objetivos e comuns a todo o grupo) e individualizada (em que os próprios objetivos, assim como o ritmo de trabalho, são individualizados).

Este tipo de trabalho abrangerá dois modos de trabalho, que tem dois objetivos principais.

O primeiro deles, é contemplar as necessidades específicas, individuais, de cada aluno. A premissa para este tipo de atividade é a aceitação da individualidade de cada aluno e da conseqüente heterogeneidade das classes. De fato, diversas pesquisas, baseadas em pressupostos teóricos densos, tem associado o fracasso escolar a dificuldade das escolas em aceitar e tratar de modo adequado as diferenças entre os alunos. Esta constatação foi feita já em 1966 por Pierre Bourdieu<sup>16</sup>, para quem, *“tratando todos os alunos, por mais desiguais que sejam de fato, como iguais em direitos e em deveres, o sistema escolar é levado a dar, na verdade, sua sanção às desigualdades iniciais diante da cultura. A igualdade formal que regula a prática pedagógica serve, na verdade, de máscara e de justificativa à indiferença para com as desigualdades reais diante do ensino e diante da cultura ensinada ou, mais exatamente, exigida”*. Com o passar dos anos, a necessidade de reconhecer de fato a diversidade dos alunos tem sido cada vez mais aceita, tendo sido desenvolvidos inúmeras tentativas, diversas das quais bem sucedidas, de se implementar mudanças de abordagem e de estrutura que resultem em um ensino que contemple estas necessidades. A abordagem diferenciada no ensino de matemática foi reconhecida já na década de setenta pela National Council of Teachers of Mathematics dos Estados Unidos que dedicou seu livro anual ao tema (Individually Guided Instruction)<sup>17</sup>. Também no Brasil a abordagem diferenciada (individualizada) em educação é, ao menos indiretamente, reconhecida como uma necessidade do sistema escolar, visto que é este reconhecimento que justifica a introdução dos ciclos trienais no ensino fundamental.

---

<sup>16</sup> “L’*école conservatrice. L’ inégalité social devant l’ école et devant la culture*” Revue Française de sociologie, no 3, 1966, em *Pedagogia Diferenciada*, Philippe Perrenoud, Artmed, 2000.

<sup>17</sup> *Organizing for Mathematics Education*, NCTM, 1977 Yearbook, 1977.

Sob este ponto de vista, os horários destinados ao projeto servirão como uma complementação das aulas regulares, nos sentido de se tornar um momento em que, sob orientação do professor e do monitor, os alunos possam tanto estudar de modo mais intenso conceitos e conteúdos que ainda não estejam compreendidos e assimilados de modo adequado, como explorar novos conceitos que tenham despertado sua curiosidade (ou que o professor/monitor acredite que possam fazê-lo). Para poder implementá-la, professores e monitores deverão preparar pequenas unidades de aprendizagem independente, cobrindo diversos tópicos, conteúdos e habilidades. A metodologia básica a ser adotada reflete, a grosso modo, as etapas sugeridas por Abruscato e Erb<sup>18</sup>:

1. Uma pré-avaliação<sup>19</sup>, que servirá para determinar a adequação da unidade ao aluno, assim como o estágio da unidade que o aluno deve começar. Uma introdução aos objetivos da unidade, que deve ser necessariamente discutida com o professor ou monitor.
2. Atividades de aprendizagem propriamente ditas, incluindo apresentação e explanação de conceitos, exercícios, acessórios didáticos, atividades multimídia, uso de materiais concretos e assim por diante.
3. Avaliação do processo, que deve constar tanto de avaliação por meio de formulários específicos (meios tradicionais), como de conversa com o professor ou o monitor.

O desenvolvimento destas unidades demandam uma grande quantidade de horas de trabalho. Para fazer frente a esta imensa demanda, prevemos a adoção de algumas estratégias que a tornem viáveis: 1. Todos os professores

---

<sup>18</sup> *Organizin Independent Learning Units*, Joseph Abruscato e Clinton A. Erb, em *Organizing for Mathematics Education*, pg. 63-80, NCTM, 1977 Yearbook, 1977.

<sup>19</sup> Todos os autores que tratam de ensino individualizado (adaptado), dão grande importância à questão da avaliação, propondo sempre um sistema de avaliação contínua. Deve-se tomar o cuidado de distinguir entre a avaliação como um quesito fundamental para a tomada de decisões cotidianas sobre o processo de aprendizagem e a avaliação que visa somente a decisão sobre seleção e progressão, realizadas no final de cada ano letivo. Maiores detalhes

e monitores envolvidos no projeto socializarão as unidades desenvolvidas. 2. Alunos de iniciação científica desenvolverão unidades que prevemos de grande demanda antes mesmo da implementação do projeto. 3. Prevemos a adaptação criteriosa, ao menos nos estágios iniciais, de materiais desenvolvidos com o mesmo propósito em outros locais.

O segundo objetivo das atividades específicas do projeto será o desenvolvimento de atividades matemáticas de caráter investigativo, exploratório. Este tipo de atividade, ao qual o título do projeto faz referência mais direta, tem sua importância reconhecida na literatura da área e, apenas em certo sentido, é uma evolução da linha de se desafiar e ensinar os alunos a resolver problemas, linha surgida na esteira do clássico *How do Solve It* de Georg Polya<sup>20</sup>. De fato, a diferença principal reside no fato de termos por objetivo não apenas ensinar os alunos a resolver problemas, mas também a descobri-los e formulá-los. Esta é uma meta até aparentemente ambiciosa, pois tem a formulação de problemas matemáticos geralmente é vivenciada apenas por estudantes de matemática, muitas vezes apenas em títulos avançados. Obviamente, a formulação de problemas, a percepção de problemas que emergem de maneira natural de situações específicas (concretas ou abstratas), exige uma maturidade que deve ser adquirida paulatinamente. Assim, prevemos sim a necessidade de haver um direcionamento por parte dos professores, mas devemos considerar, formulando questões iniciais que permitam desdobramentos naturais múltiplos, os alunos podem vir a elaborar suas próprias questões a partir da reformulação do problema inicial, seja através de refinamento da questão inicial, adicionando-se condições, enfraquecendo hipóteses, e outros mecanismos.

Na realidade, *“o que ocorre tipicamente em uma investigação prolongada é que a formulação do problema e a resolução do problema caminham de mãos dadas, cada qual alimentando a outra enquanto a*

---

sobre a importância da avaliação continuada e também sugestões práticas para a implementação podem ser encontradas em Adalberto Ferrandez, op. Cit., pg. 166-186.

<sup>20</sup> *How to Solve It*, G. Polya, Princeton University Press, 1957 (2ª edição).

*investigação avança*<sup>21</sup> Diversos exemplos destes tipos de mecanismos, analisados de modo claro, podem ser encontrados no artigo *Problem Formulating: Where Do Good Problems Come From?*<sup>22</sup>. Assim, escolhido um tema a ser investigado por um grupo de alunos, é possível que este adquira direcionamentos os mais diversos. Neste sentido, distinguimos de modo claro, em cada tema a ser investigado, entre assuntos e conhecimentos primários e secundários. Os assuntos primários são aqueles que obrigatoriamente são tratados no projeto, ou aqueles que são pré-requisitos imediatos. Escolhendo por exemplo o estudo de pantógrafos, geometria básica, congruência e semelhança de triângulos, razão e proporção são temas primários. Já geometria de transformações, introdução a matrizes, ladrilhamentos do plano, são alguns dos temas secundários, evoluções possíveis de um estudo que tenha começado com o pantógrafo.

Nesta linha de trabalho, de modo individual ou em pequenos grupos, os alunos terão de desenvolver projetos próprios, no sentido de haver uma *“representação de um estado desejável e desejado, que só ocorrerá ao preço de uma ação voluntarista e eficaz”*<sup>23</sup>. Os projetos não são necessariamente atividades complexas ou de longo prazo, e admitimos a possibilidade de se iniciar as atividades com projetos de curta duração, inclusive como uma estratégia para se vivenciar a situação de projeto, que difere das situações comuns em atividades escolares no sentido de não se dominar, a priori, todos os conhecimentos e habilidades necessários a seu desenvolvimento e empreendimento. No entanto, os alunos deverão sim empreender projetos de maior complexidade e de mais fôlego, pois estes exigem de forma mais contundente a construção de estratégias, planejamento e cooperação, dando um sentido unificador a atividades que, encaradas de forma separada, podem ser consideradas meros exercícios na acepção usual da palavra no contexto escolar.

---

<sup>21</sup> *The Mathematical Experience*, P. J. Davis e R. Hersch, Birkhäuser, 1981.

<sup>22</sup> *Problem Formulating: Where Do Good Problems Come From?*, Jeremy Kilpatrick em *Cognitive Science and Mathematics Education*.

<sup>23</sup> Philippe Perrenoud, *Pedagogia Diferenciada*, pg. 68. Artmed, 2000.

Todo este processo deve culminar com a elaboração de um trabalho consistente, a ser apresentado em uma “Feira de Matemática”, uma meta de longo prazo mas atingível que colocamos diante dos alunos como um desafio.

## **5. ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO DO PROJETO**

A avaliação do projeto dar-se-á em dois níveis.

Em um deles, destinado a validar a implementação do projeto como uma postura permanente nas escolas envolvidas, ou até sua introdução em outras escolas, devemos avaliar a evolução das três principais variáveis fixas do projeto de pesquisa.

Como nossa hipótese de trabalho é que a intervenção programada nas escolas possa ter um efeito positivo nas atitudes de professores e alunos, estas são as primeiras variáveis a serem avaliadas. Para tanto, optamos por utilizar uma escala de atitude em relação a matemática desenvolvida originalmente por L. R. Aiken<sup>24</sup> em 1961 e posteriormente revista por outros autores. A escolha desta escala deve-se ao fato de já ter sido traduzida ao português, adaptada e validada em escolas do Estado de São Paulo<sup>25</sup>. Este instrumento é uma escala do tipo Likert e consiste basicamente de vinte questões que serão aplicadas aos sujeitos antes de se iniciar o projeto e ao final de cada ano de desenvolvimento deste. Tendo sido validada em realidade similar a em que o projeto será implementado (escolas públicas da região de Campinas), acreditamos que este será suficiente para avaliar de modo consistente estas duas primeiras variáveis.

A terceira variável fixa refere-se a aprendizagem significativa de matemática. O instrumento quantitativo de avaliação desta variável é um instrumento indireto, em certo sentido contraditório ao espírito geral do projeto,

---

<sup>24</sup> *The effect of attitudes on performance in Mathematics*, L. R. Aiken, *Journal of Educational Psychology*, Vol. 52, no 1, pg. 19-24, 1961.

<sup>25</sup> *Um estudo sobre as atitudes em relação à Matemática em estudantes de 1º e 2º graus*, Márcia R. F. de Brito, Tese de Livre Docência, Faculdade de Educação, UNICAMP, 1996.

pois serve para avaliar os resultados da aprendizagem, ignorando o processo (esta questão será desenvolvida a seguir, ao tratarmos das variáveis emergentes do projeto). No entanto, em larga escala, a avaliação dos conhecimentos e habilidades adquiridos é um parâmetro importante para a avaliação do projeto. Optamos por utilizar o SARESP como instrumento de avaliação, pois este instrumento, além de refletir a política oficial, é aplicado anualmente em larga escala em todo o estado. Assim, podemos comparar a distribuição dos resultados dos alunos atingidos pelo projeto com a distribuição da totalidade dos alunos avaliados pelo SARESP. Como pretendemos aplicar o exame todos os anos (nas séries correspondentes), a evolução da relação entre os resultados dos alunos das escolas envolvidas com o universo total (não os resultados em si), servem como um bom referencial de avaliação.

O segundo nível de avaliação do projeto refere-se às variáveis emergentes e é eminentemente qualitativo. A principal questão referente a estas variáveis não respondem a viabilidade ou as vantagens de implementação em outras escolas, mas preocupam-se essencialmente com o modo adequado de se implementar este projeto nas escolas em questão. Como em todo trabalho de pesquisa-ação, as generalizações possíveis são antes de tudo verticais, temporais. Parafrazeando S. M. Corey<sup>26</sup>, podemos dizer que assumimos que *“os alunos e alunas que um professor da terceira série do ensino médio em 2002 são representativos da população de alunos e alunas que este terá na terceira série desta escola nos anos de 2003, 2004, 2005, e assim por diante”*.

Podemos dizer que este aspecto de avaliação constitui-se principalmente de instrumentos contínuos de acompanhamento e orientação do projeto. Pelo seu próprio caráter, os instrumentos específicos não podem ser definidos apriori. O máximo possível neste estágio é definir a estrutura geral de acompanhamento. A estrutura proposta visa propiciar um acompanhamento bastante próximo da evolução do projeto, um intercâmbio constante de idéias entre todos os envolvidos.



O acompanhamento das atividades diretas com os alunos será feito quotidianamente, através de um diário de campo dos professores-pesquisadores. O diário de campo deve conter informações relevantes tanto sobre as atividades desenvolvidas, observações sobre as unidades de estudo autônomo, o envolvimento geral dos alunos e quando possíveis, observações detalhadas sobre os modos de pensamento adotados pelos alunos, na linha sugerida por Alan Schoenfeld<sup>27</sup>, pesquisador das chamadas “ciência cognitiva”. Além do diário de campo, pretendemos introduzir o diário de classe como um importante instrumento de avaliação dos alunos, dando neste ênfase ao processo de aprendizagem, de modo a se poder introduzir, mesmo que parcialmente, instrumentos de avaliação escolar individualizados, conforme sugerido por Rita e Kenneth Dunn<sup>28</sup> (capítulo 4).

Ainda, prevemos um encontro semanal com as equipes envolvidas para troca de idéias, avaliação e re-orientação do projeto. Consideramos ainda a possibilidade de implementarmos uma sala de bate-papo na Internet, de modo a permitir um intercâmbio constante entre os professores alocados nas diferentes escolas, os monitores e o pessoal acadêmico.

A documentação do projeto será complementada pela filmagem de atividades específicas.

Todo este trabalho de documentação, através de diários de campo, diários de classe, mensagens em salas de bate-papo e filmagem de atividades servirão tanto para a avaliação das variáveis emergentes. Para que esta possa ser conduzida, prevemos encontros regulares de avaliação. Estes encontros dar-se-ão em três níveis.

O primeiro deles, envolvendo apenas as equipes de cada uma das escolas, deve servir de fórum para se tratar questões emergentes das atividades específicas, necessárias inclusive para o planejamento de atividades subsequentes. Por assumir um caráter de avaliação e planejamento de curto

---

<sup>26</sup> *Action Research To Improve School Practices*, pg. 15, Stephen M. Corey, Bureau of Publications, Teachers College, Columbia University, Nova York, 1953.

<sup>27</sup> *Cognitive Science and Mathematical Education: Na Overview*, Alan H. Schienfeld, em *Cognitive Science and Mathematics Education*.

<sup>28</sup> *Procedimientos Practicos Para Individualizar la Enseñanza*, Rita y Kenneth Dunn, Editorial Guadalupe, Argentina, 1972.

prazo, estas reuniões devem ser realizadas semanalmente, em cada uma das escolas envolvidas no projeto.

Reuniões com um caráter mais amplo, que possibilite uma análise comparativa do desenvolvimento implementado pelas diversas equipes, deve ser realizada com periodicidade mensal. Devido ao grande número de participantes destas reuniões, estas devem ser mais longas e uma atenção especial deve ser dada a sua organização. Além da avaliação e análise propriamente dita, estas reuniões podem constituir um fórum adequado para apresentações que orientem os participantes em desafios ou dificuldades que tenham sido previamente detectados.

Por fim, a avaliação e o planejamento das atividades semestrais e anuais dar-se-ão em seminários e oficinas mais extensas, realizados nos períodos de recesso escolar, na UNICAMP. Além das atividades envolvendo a equipe do projeto, estes encontros devem contar com professores convidados, que poderão ministrar mini-cursos sobre assuntos selecionados.

## **6. CRONOGRAMA**

A introdução do projeto nas escolas envolvidas será gradual. Em linhas gerais, começaremos o primeiro ano trabalhando apenas com as 5<sup>as</sup> séries do ensino fundamental e 1<sup>as</sup> séries do ensino médio. Nos anos seguintes, estas mesmas turmas, assim como as ingressantes na 5<sup>a</sup> série do ensino fundamental e 1<sup>a</sup> série do ensino médio serão incorporadas até que, no quarto ano, teremos todas as turmas a partir da 5<sup>a</sup> série participando do projeto. O número previsto de turmas por ano, em cada uma das escolas, é detalhado nas tabelas abaixo.

A opção por introduzir o projeto de modo gradual deve-se a considerações pedagógicas e organizacionais. Sob o ponto de vista pedagógico, levamos em consideração que a 5<sup>a</sup> série do ensino fundamental, assim como a 1<sup>a</sup> do ensino médio representam momentos de mudança na organização da vida escolar do estudante. Assim, existindo uma expectativa

prévia de mudanças, a introdução de novos elementos metodológicos deve ter uma receptividade facilitada. Sob o ponto de vista organizacional, esta gradação do envolvimento permitirá que uma dedicação maior às atividades de apoio no primeiro ano. Com o passar dos anos, a proporção entre o tempo dedicado às atividades de apoio e às atividades em sala de aula deve diminuir sensivelmente.

## NÚMERO DE ALUNOS ENVOLVIDOS NO PROJETO

### **E. E. PROFa. ALCHESTE DE GODOY ANDIA**

	5ª série, 1º grau	6ª série, 1º grau	7ª série, 1º grau	8ª série, 1º grau	1ª série, 2º grau	Total de turmas	Total de alunos
2002	175	175				10	350
2003	175	175	175			15	525
2004	175	175	175	125		20	650
2005	175	175	175	125	125	25	775

### **E. E. MONSENHOR HENRIQUE NICOPELLI**

	5ª série, 1º grau	6ª série, 1º grau	7ª série, 1º grau	8ª série, 1º grau	1ª série, 2º grau	Total de turmas	Total de alunos
2002	120	120				8	240
2003	120	120	120			12	360
2004	120	120	120	120		16	480
2005	120	120	120	120	120	20	600

## ENTREVISTA COM O PROF. CARLOS

31/01/2004

**S - Sheila P - Professor**

**S:** *Em quais escolas e séries você está lecionando?*

**P:** Só aqui no Alcheste. Séries, do ano passado, eu tinha as sétimas séries. De matemática eu tinha uma quinta série.

**S:** *Foi o primeiro ano que você deu aula de matemática?*

**P:** Foi o primeiro ano que eu dei aula de matemática.

**S:** *E qual foi sua carga didática no total?*

**P:** 33 aulas: 5 de matemática e 28 de ciências, porque eu sou efetivo na área de ciências, no caso, a matemática é suplementar.

**S:** *E qual é sua formação? Que curso você fez e em qual instituição? Quando você terminou?*

**P:** Eu fiz ciências com habilitação em biologia. Terminei em 91 e iniciei no Estado em 92. Terminei a faculdade e já vim pra cá e estou até hoje.

**S:** *Nesta escola?*

**P:** Não: eu dei aula seis anos numa escola, dois anos em outra e o restante nessa aqui, totalizando doze anos.

**S:** *Você já fez algum curso de especialização, aperfeiçoamento ou de formação continuada?*

**P:** Não... Fiz assim, capacitações né..., especialização mesmo não.

**S:** *E essas capacitações são cursos que o governo do Estado promove?*

**P:** É, são cursos que o governo oferece, tipo informática...

**S:** *Bom, e sobre esses cursos que você fez, esse de informática, é aplicado à educação, à sala de aula?*

**P:** É aplicado à sala de aula. O *Cabri* no caso; tem o *Fracionando...* são direcionados à sala de aula, apoio pedagógico né...

**S:** *E eles foram voltados à ciências ou gerais?*

**P:** Gerais. Tem software, por exemplo, o *Cherlock*, é área de português e inglês, são textos com pistas, dá pra você trabalhar matemática, porque são problemas, né.... matemática, português, dá pra trabalhar no geral. Tinha os de matemática também.

**S:** *E você cursou os de matemática?*

**P:** Fiz os de matemática também.

**S:** *E o que você achou desses cursos? Descreva pra mim de algum curso que você achou que foi importante, que você acha que marcou. Como é a volta depois? O que, pra você, modificou, ajudou ou não no seu trabalho em sala de aula?*

**P:** Com relação à matemática, Sheila, eu ainda não apliquei, porque, como eu disse, esse foi o primeiro ano que eu comecei, né. Mas... tem o *Fracionando* por exemplo, que o aluno acessa como se fosse um joguinho, não sei se você conhece; sai uma fração e o aluno transforma em decimal. Tem o *Supermática* também, uma situação problema, o aluno tem que trabalhar em cima de uma situação problema para achar a resposta e vai marcando a pontuação. Então o professor trabalha em sala de aula o conceito básico e aí pode levar o aluno pra sala de informática. Fica um atrativo a mais. Então a sala de informática funcionaria não como uma sala de jogos, diversão, o aluno aprende se divertindo. Então, teve este curso do *Supermática* e o *Cabri*, e os dois que tiveram eu fiz.

**S:** *E no caso da sua área específica de ciências, como forma esses cursos?*

**P:** Ah, aí eu viajei mais, né..., eu tinha 8 salas, 7 era de ciências, então os softwares, *O Corpo Humano*, por exemplo, você pode pegar e ..., provas: eu montei provas no Power Point; eu colocava modelos anatômicos, então o aluno não pega aquela prova escrita só, você pega e trabalha aquilo ali, o aluno trabalha a questão. Uma coisa que eu percebi foi o seguinte: eu dei prova em dupla na sala de informática, pra eles fazerem no computador e preencher o gabarito, e, na sala de informática, a dupla realmente dialogava a respeito da questão, o que não acontece numa prova no papel, na prova xerocada.

**S:** *Se você der uma prova em papel para fazer em dupla...*

**P:** um responde uma e outro responde outra, um fica calado, não há intercâmbio entre eles. E já na informática não, como é Power Point, apresentação, então um tá na questão 2, outro tá na 5, outro tá na 7, outro tá na 1ª ainda, então não tem como colar digamos assim... Então eles se preocupam com o que? na telinha deles e aí, como temo modelo, ali, anatômico, tem o software à disposição, eles conseguem assim ter comunicação, há um intercâmbio entre um aluno X e um aluno Y. Eu achei assim, que foi uma experiência magnífica.

**S:** *E você acha que essa interação entre os alunos é devida a uma motivação por estarem no computador ou porque o software disponibiliza outros tipos de informação?*

**P:** Eu acho que ambos. Eu acho que tanto fugir de uma prova xerocada que muito... é igual o professor mimeografar uma prova hoje, uma coisa arcaica. Uma prova xerocada não tem um chamativo, uma atração que uma tela de computador dá. Por outro lado, vamos supor, pra você colocar um esquema numa prova xerocada, você vai ter que colocar um xerox colorido, já no computador isso aí viabiliza tudo né, então é fácil. Quando tem um esquema, você pode por animação no esquema, você pode movimentar...

**S:** *Agora me diga uma coisa: além desse nosso projeto, você já participou de algum outro?*

**P:** Participei de um de sexualidade.

**S:** *E como é que era esse projeto?*

**P:** Esse projeto, ele é um programa de saúde sexual e reprodutiva dos adolescentes que a prefeitura de Santa Bárbara mantém um convenio, uma parceria com a REPROLATINA, que é uma ONG de Campinas. Então eles trabalham com adolescentes visando diminuir a taxa de gravidez, doenças sexualmente transmissíveis, instruir o adolescente, porque a iniciação sexual está acontecendo cada vez mais cedo. Então o projeto é basicamente isso daí.

**S:** *E qual é o trabalho de vocês? Como é o intercâmbio com essa ONG?*

**P:** A ONG treina os professores e adolescentes, então a gente é treinado junto. É criado um núcleo nas escolas e esse núcleo atua junto com os adolescentes.

**S:** *Em cada escola tem um núcleo?*

**P:** Tem em algumas escolas, não são todas. Existem algumas escolas *pólo* no caso e cada escola tem um núcleo. E tem o núcleo da cidade, eles vão em escolas e dão palestras pros alunos, palestras estas que os professores não ficam na sala de aula, é *papo entre adolescentes*; eles são adolescentes 17, 18, 19, 20 anos no máximo, e os professores são “retirados” da sala de aula, eles passam o conteúdo que vai ser trabalhado, passam tudo, mas, com eles o adolescente se abre mais. Só que aí, com a gente que participou do treinamento, a desenvoltura é melhor também. A gente percebe assim que aluno tem um espaço de abertura, eles questionam muito a questão do espaço, onde a gente vai poder falar, onde a escola vai abrir um espaço pra poder conversar. É igual aqui o laboratório de matemática, tem um espaço, entendeu? Então fica mais fácil.

**S:** *Agora eu queria saber sobre sua prática em sala de aula. Fale como é seu trabalho em sala de aula, como você ensina a matéria, como lida com os alunos?*

**P:** No geral é o seguinte: toda sala de aula a primeira coisa quando eu entro é estabelecer uma relação de respeito; a primeira coisa é como se fosse as assembleias aqui do laboratório nosso.

**S:** *Então isso já vem da sua prática?*

**P:** É...isso já vem da minha prática. Eu estabeleço um contrato pedagógico. O que a Aidê falou não foi nada novo. Ela complementou muita coisa sim, mas tudo aquilo de contrato pedagógico eu já trazia da escola modular. Quando eu entrei no magistério eu dei aula 6 anos no modular, eu não conhecia o ensino tradicional, não sabia como era.

**S:** *E esse ensino modular era na rede pública?*

**P:** Na rede pública quando tinha a escola padrão. A escola tinha autonomia para criar um projeto. Então foi feito em módulos as matérias. Então eu comecei a trabalhar aí e adorei, acho que todo o Estado deveria ser assim. O professor se dedica pra uma classe, duas no máximo e assim por diante. Então esse contrato pedagógico, eu acho assim, que no começo a gente chega e gosta de colocar as regras, só que você começa a bater de frente e, eu penso

assim, não é batendo de frente, continuando batendo de frente que você vai conquistar, então você bate de frente com as regras e aí você vai recuando, você vai conversando, você vai respeitando e aí os alunos, a gente vai estabelecendo regras e fazendo com que eles aceitem regras e fazendo com que eles coloquem regras também. Eu acho que isto é importante, a aceitação. Então eu me coloco na posição não de mestre, de senhor, de estar num trono ali na frente, eu me coloco na posição de ser humano, como qualquer um ali na sala de aula e que respeita e gostaria de ser respeitado como qualquer um.

**S:** ?

**P:** Eu preparo as minhas aulas mas muitas vezes eu acho que o improvisado fica melhor que a aula preparada, por exemplo, você vai trabalhar o corpo humano, de repente o aluno fala assim: *Ah, professor, mas isso aqui como é que funciona?*, *Ah, eu já ouvi falar do baço, onde é que fica o baço?* Pra você dizer assim: olha o baço fica aqui, atrás do teu estômago, do lado esquerdo... fica estranho. A escola aqui recebeu uma verba miraculosa de 50.000 num ano e mais 25.000 no outro ano, então a gente comprou um torso, um microscópio com filmadora e aí você manda a imagem pra TV. Então tem um equipamento maravilhoso a escola. E aí, quer dizer, você não tinha programado aquilo ali, o aluno perguntou na hora, *professor eu vi em casa o baço*, e aí você vai deixar passar? Não. É uma coisa que não tava no teu roteiro e aí eu peço pra um aluno e falo assim: vai na salinha tal, assim, assim, você pega o torso numa caixona grande e traz pra mim. É em tamanho natural, mede mais ou menos um metro de comprimento, é tudo em tamanho natural. E aí você pega e desmonta, desde a caixa torácica, você vai tirando todos os órgãos internos. Ele é bissexual, tem o aparelho masculino, você tira e encaixa o aparelho feminino, então tem todo um aparato aí. E eu falo pra eles, pra prender a atenção: *Oh, o negócio é o seguinte, eu vou desmontar e vocês irão montar; eu vou chamar aluno por aluno pra montar de volta*. Então eles vão prestando a atenção, eles vão se ligando. Eles pegam as peças na mão, eles vão lá e remontam ela depois, então vai disso aí... Matemática também. De repente o aluno fala *ai professor*, medida por exemplo, você vai trabalhar medida, relacionar medida, ou alguma escala, *mas como é que eu faço?* Eu falo, *pera aí, vamos medir essa mesa aqui com borracha*. É uma coisa que não tinha previsto. Vamos medir com borracha. Então eu pego 3 alunos, 3, 4 alunos: *mede com borracha essa mesa aqui*. Aí vem um mede, vem o outro, vem o outro, vem o outro. Aí então a gente coloca na lousa, *Oh, 3 borrachas, 4 borrachas*, outro deu 8 borrachas, o outro deu 10 borrachas. Um vai rolando a borracha na mesa, e quando você rola a borracha você perde aquele espaço a cada rodada que dá, o que dá uma diferença no final; a borracha é a mesma do João, só que a contagem final não. *O porque que deu essa diferença?* Então a gente tá trabalhando isso daí. Aí eu já aproveito e dou uma pincelada no Sistema Internacional de Unidade de Medida, que por causa dos



idiomas, antigamente dava muito problema a relação de comércio entre os países, entra um pouco de história também. Então eu costumo isso daí: de repente tô em história, geografia, matemática, em ciências. Tô dando aula de ciências o aluno pergunta alguma coisa de matemática, a equação do segundo grau, tem prova, eu explico a equação de segundo grau na lousa. É o “professor bombril”.

**S:** *E você disse que planeja mas às vezes o improviso sai melhor que o planejado. Mas o que é esse planejamento pra você? Como é que você planeja?*

**P:** Eu planejo assim: eu visio o conteúdo, que conteúdo eu quero trabalhar, certo? Nessa aula. Programo mais ou menos, se tem uma aula só, set em aula dupla, entendeu? Então eu planejo o que é que eu vou trabalhar, qual é o objetivo de se trabalhar isto, o porquê que eu vou trabalhar isso daí, então eu traço um objetivo. Em cima desse objetivo, o que eu vou trabalhar: bom, eu vou estabelecer o conceito: “olha eu vou trabalhar esse conceito, esse conceito, e esse aqui. Bom, pra relacionar esse conceito com esse aqui, o que é que eu vou fazer?” Aí eu pego algumas atividades, pra dar apoio à explicação em si. Trabalho às vezes em grupo. Aí a gente tem que ser um pouco versátil, porque dependendo da sala você... Assim você planeja a sua aula né, vamos supor, você vai trabalhar fração. Nessa classe aqui, a 5ª A, por exemplo, você pode trabalhar fração mais abstrato que eles pegam legal e vão adiante. Na 5ª C, por exemplo, não. Você tem que trabalhar fração e usar uma barrinha, alguma coisa. Tentar pegar o material dourado... Aqui não dá! Mas eu acho que toda escola deveria ter, uma cozinha particular, um laboratório. Você poderia fazer um bolo e trabalhar fração dos conteúdos, um quarto de copo, sabe? Alguma coisa assim: fez o bolo, reparte esse bolo; vamos dividir esse bolo. A criançada vai comer o bolo...” quanto você ta comendo do bolo?”, entendeu? Então eu faria esse tipo de coisa. Agora, como não tem, a gente improvisa com: “Olha a barrinha de chocolate”, “esse aqui é o material dourado”, um giz, você quebra um giz....

**S:** *Então, pelo que eu entendi, você planeja um determinado conteúdo, mais ou menos do mesmo jeito para todas as turmas e vai adequando de acordo com as particularidades de cada uma. E as atividades, você também planeja antes? Geralmente são as mesmas? Como que é?*

**P:** As atividades eu dou as mesmas. Agora numa classe precisa de uma acessória melhor do que a outra. Então, por exemplo, nessa classe aqui eu dou atividades, mas dou atividades sozinho, cada um faz a sua e eu atendo as individualidades. Na 5ª C que é uma classe que tem um pouco mais de dificuldades, eu peço pra eles resolverem em dupla, ou em trio, ou então formam grupinhos... “Vamos discutir por quê isso aqui, o que ta acontecendo?”, entendeu? Então a gente tenta ir adequando as atividades, porque você não tem tempo pra preparar pra 8 classes...

**S:** *Ah... Sobre isso que eu já ia perguntar.! Quanto tempo você leva pra preparar as aulas?*

**P:** Ah... A aula do Power Point, por exemplo, a prova, eu demorei mais ou menos, umas cinco horas pra preparar a prova: comecei em casa. Não tenho gravador de CD, então o que eu tive que fazer? Fazer um pouco e mandar via internet para cá, pro laboratório de matemática. Aqui eu terminei a prova, gravei em CD e do CD eu levei pra sala de informática. Quer dizer, você trabalha 4, 5, 6 horas pra fazer uma prova. Tudo bem, a prova ta ali, se este ano eu for usar de novo, a prova ta pronta, só vou ter que adequar alguma coisa que mudei... Mas, é um trabalho árduo demais...!

**S:** *E, em média quanto tempo você gasta por semana, preparando aula, atividades, provas, enfim, trabalhos extra classe?*

**P:** Olha, extra classe, daria mais ou menos, em média umas duas horas por dia, a mais.

**S:** *Quanto ao livro didático, você adota algum?*

**P:** Eu faço assim: eu adoto o livro didático. Matemática esse ano não tinha, ciências tinha, eu usava o livro didático em ciências. Eu costumo dizer, assim, que eu usava ele quase que como uma Bíblia. Já que tem, vamos fazer o máximo pra gente conseguir estudar o máximo possível. Essa história de que, tem que preparar o aluno pra ser cidadão, eu não gosto muito de pensar assim, porque se você pensa em trabalhar ele como cidadão, tem gente que acaba trabalhando o aluno só pra ser cidadão, mas como se uma faculdade, ou um cursinho, um... sei lá, um emprego de melhor qualidade não tivesse na perspectiva desse aluno aí, entendeu? Então eu acho assim: vamos trabalhar cidadania? Vamos trabalhar cidadania, mas vamos pegar um conteúdo e vamos “escaramuchar” esse conteúdo aí, virar ele do avesso pra conseguir fazer cm que você aprenda o máximo!. Aí eles, na primeira prova que eu dou, eles “rodam”, mas eu fico assim... eu já espero, sabe...eu falo assim: “não te problema, o primeiro bimestre meu, todo mundo roda, as classes são assim, 50, 60 por cento nota vermelha no primeiro bimestre. Porque você pega o aluno de outros professores, que vem com outra cultura sabe..., outros costumes. Então eu gosto de chegar no primeiro bimestre assim, e dar uma “chacoalhada” na turma, pra eles colocarem o pé no chão. Porque você trabalha com 40 alunos, 20, 25 não querem fazer nada da vida, não tão nem aí, mas eu tenho um 15 onde 5 quer ser médico, 5 quer ser advogado, 5 quer ser outra coisa, quer ter uma profissão melhor. Então eu preocupo com essa parte aí. Trabalho o lado humano bastante. Mas eu acho que o conteúdo é importante, e se eu me apóio no livro didático, me sobra mais tempo pra eu poder fazer outras coisas, e é onde eu trago textos de alguma outra coisa: eu trabalho com sexualidade; matemática não tinha o livro didático, então a gente pegava, pesquisava, trazia os textos, passava na lousa alguma coisa, xerocava...

**S:** *Os alunos tinham o livro pra levar pra casa?*

**P:** Tinham e levavam.

**S:** *E como é o uso em sala de aula? Os alunos liam o livro em sala de aula?*

**P:** Eles liam, faziam tipo de seminários. Então eles liam, expunham, faziam resumos, outra hora, eu explicava quando o conteúdo era muito chato, assim, muito complicado, você percebe, tem conteúdos que você consegue trabalhar.

**S:** *Como é a escolha do livro didático?*

**P:** A escolha... Existe o PNLD, Programa Nacional do Livro Didático, então é feita uma escolha, escolha essa que é feita assim: tem uma reunião e um dia na Diretoria de Ensino. vai um professor de cada área de cada escolha.

**S:** *E como se decide, quem é que vai de cada escola? Como é que é isso?*

**P:** Geralmente a direção denomina. Aí esse professor vai lá, ele conhece os livros, eles explicam como é que é a escolha, porque tem época assim que você escolhe o livro, aí no outro ano você repõe o livro. Só que tem duas opções: você tem a primeira escolha e segunda escolha, então você não sabe que livro vem.

**S:** *Mas vocês olham os livros?*

**P:** A gente olha, tudo, e as editoras mandam pra escola os livros. A gente dá uma analisada nos livros, coisa que você tem que analisar em um dia ou dois, então é uma coisa muito rápida; você não tem como falar assim, "olha eu analisei o livro realmente", então é uma escolha meio à cega, pelo autor a gente conhece mais ou menos a linha que ele segue, então a gente tem mais ou menos uma noção do que mudou e o que não mudou, no autor.

**S:** *No caso específico de matemática, que tipo ou quais atividades você utiliza? Você tira de livros?*

**P:** Esse ano, como foi o primeiro ano meu, eu procurei bastante o A., a Daniela... uma , que eu nunca havia trabalhado com matemática, certo? Aí, o A. tem um livro, acho que é "praticando matemática", "prática da matemática", ou autor eu não lembro, mas é um livrinho pequeno e são atividades interessantes pra 5ª série, pra introduzir o conceito, pro aluno entender. O A. preparava umas atividades, que ele tem bastante livros de matemática. Eu, até o ano de 2002, tinha bastante, mas, como eu nunca dei aula de matemática, eu dei todos embora. Tinha professores que não tinham e eu distribuí todos os meus livros. Aí, no ano seguinte, peguei aula de matemática pra 5ª série, aí eu dependia de quem? Do A., da Daniela, aí eles me emprestavam livros, eu procurava ver se a gente estava caminhando juntos... Eu fui muito prejudicado com feriados nesse ano, eu tinha três aulas na sexta feira numa classe só. Então, no ano inteiro, se contar tudo, eu perdi mais ou menos, acho que umas 35, 40 aulas.

**S:** *E essas atividades, você distribuía em folhas xerocadas, ou passava na lousa?*

**P:** Eu xerocava. Eu cobrei dos alunos, recolhi deles um real cada aluno, pra cobrir o gasto mínimo de xerox que a gente tem. Alguns eu passava na lousa, dependendo da extensão da atividade, outros xerocava. Às vezes eu preparava uma atividade e mostrava pra Daniela, vê se ela, como é experiente na área de matemática... “Não Carlos, é isso daí mesmo, pode continuar assim que tá legal!” É insegurança né...enquanto professor de matemática, no “ponta pé” inicial... Aí eu fui pegando e arquivando, numa pastinha lá em casa, e se eu pegar matemática no ano de 2004 de novo, ela vai aumentando, e eu tenho um acervo ali, do conteúdo que..., esse livrinho do A. já ta quase todo xerocado...

**S:** *Aí, com estas atividades, você falou que dependendo da classe, você trabalha em grupo ou individualmente, é isso?*

**P:** Em grupo também. Por exemplo, tinha alguns alunos, como o Jean, a Miriam, a Roselaine, uma turminha que era “fera” na matemática, sabe?! Muito inteligente! Então eles terminavam muito rápido. Por exemplo, o Jean e a Miriam, você passava a atividade, no que você virava, dava dois minutos: “Professor terminei”, você passava 10, 15 exercícios, “já terminei”, enquanto eu passava na lousa eles já resolviam. E, então, eu pegava eles como monitor, colocava eles sentados junto com os alunos que tinham mais dificuldades. Não falava isso, entendeu? Falava: “oh gente, quem já terminou vai ajudando o pessoalzinho que está mais atrasado, no copiar, ou que não ta entendendo muito bem...”. Aí iam sentando, eles iam se ajeitando, “Oh Fulano, me ajuda aqui”. E eu passava de vez em quando pra ver se a coisa tava andando, se tava certo, se não tava. Então eu gostava de trabalhar desse jeito aí, eles sendo monitor da classe. Eles se sentem valorizados, e o jeito deles ensinar é diferente, tem uma linguagem mais próxima do outro. Eu acho que eu já dei aula pra aluno que não me entendia, terminei o ano sem ele me entender. Mas o colega dava aula pra ele.

**S:** *Bem, este foi seu primeiro ano com aulas de matemática. E, pra você, quais são as principais dificuldades no ensino dessa disciplina? Seja em termos de conteúdo, ou sobre outro aspecto... Me dê um exemplo de qual foi sua maior dificuldade.*

**P:** Por exemplo, o aluno me pergunta alguma coisa, eu estou lá despreparado, sem assim, previsão de nada, e o aluno me faz uma pergunta: “professor eu ouvi falar sobre anabolismo na televisão ontem, e aí, que efeito isso tem no organismo?”. Eu tenho dez argumentos pra falar pra esse aluno. Já em matemática, como eu me formei em 91 e nunca pratiquei, e achava que nunca ia praticar, então eu..., não que eu deixei morrer aquilo dentro de mim, porque te coisa que aprendi na 7<sup>a</sup>, 8<sup>a</sup> série, e eu chego na sala de aula hoje e vejo na lousa, assim, eu falo, “oh, lembra aqui assim, assim...”, “é professor, é desse jeito mesmo, mas você sabe fazer isto?”, “sei!”, “mas como é que é? Me explica.” Aí eu pego explico pro aluno e ele entende. Mas por exemplo, o aluno me pergunta, “mas professor, por que às vezes chega

nisso aqui? De onde surgiu isso aqui?” Então esse tipo de argumentação, às vezes, eu sinto falta disso. Em ciências eu consegui isso de que jeito? Com a prática, doze anos lecionando ciências. Por exemplo, no começo eu acho que eu não falei, mas eu me formei na FAFICLE, Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Jales, região de Jales. O pessoal considerava a faculdade de lá, uma faculdade paupérrima. Quando eu cheguei aqui, eu cheguei com aquele conceito na minha cabeça. E quando eu chegava perto de alguém e “Ai eu fiz UNICAMP!”, sabe, de ba cheia, “Fiz USP”, “PUCAMP”, “UNESP”, eu me sentia diminuído. Tanto é que eu fiz o concurso e levei pau nos dois, reprovei nos dois e me senti assim, um lixo, um lixo humano.

**S:** *Esse seu primeiro concurso foi quando?*

**P:** Em 93. Dei aula um ano e prestei o concurso. Falei assim: “Meu Deus, que tipo de professor eu sou, né..?”. Professor “ralé”, reprovar nos dois concursos, ciências e biologia. Só que aí depois eu amadureci a idéia; foi um concurso “ferradão” e quase ninguém passou naquela época. Aí tudo bem. Passou-se o tempo, em 98 teve outro concurso, não estudei nada e passei nos dois, ciências e biologia. Matemática eu não posso prestar.

**S:** *Mas o seu curso não dá habilitação em matemática também?*

**P:** Dá até 8ª série. Mas tem que ter plena para poder prestar matemática. Aí fiz agora, no ano passado, o concurso e passei nos dois de novo, ciências e biologia. A experiência que eu tenho, foi me dando argumentos. Porque eu fui pesquisando, eu fui lendo, o aluno me perguntava sobre anabolizante, eu percebi que um aluno começou a tomar bomba, e aí eu fui, pesquisei sobre anabolizante, puxei na internet, trouxe o texto na classe, parei o que estava trabalhando e falei: “vamos trabalhar anabolizante, agora”. Expliquei pra eles o que era metabolismo, o que era anabolismo pra eles entenderem o quê que o anabolizante fazia, por isso que aumentava a massa e trabalhei os efeitos. Então isso você vai adquirindo coisas que o aluno vai te forçando, às vezes, a aprender. Não que você não queira ir atrás, às vezes o tempo não dá. Eu que tenho dois filhos então... Mas esse tempo foi me dando essas argumentações. Agora em matemática eu não tenho esses argumentos, porque eu nunca, praticamente, dei aula, eu dei aula em 2003 só.

**S:** *Então você acha que, se agora continuar dando aula de matemática, essa experiência...*

**P:** Vai completando essas lacunas que estão abertas, digamos assim. Eu diria que em matemática, está uma biblioteca meio desorganizada e com algumas lacunas pra serem preenchidas. E com a experiência que você vai adquirindo no dia-a-dia... Porque não adianta você falar assim: “Eu fiz uma UNICAMP e vou vim dar aula de matemática”. Por exemplo, se você colocar o Roberto pra dar aula de matemática aí numa 5ª série, não sei se os alunos vão entender, entendeu...? Ele vai dar a aula dele exemplar, do ponto de vista dele. A

didática que se tem é uma outra. Você tem didática pra dar aula, eu acho que o curso teu e do Roberto não deve ser o mesmo.

**S:** *É, o mesmo...*

**P:** É o mesmo? Mas você tem didática de professor, de dar aula, de chegar introduzir o conceito, entendeu...? Já o Roberto é mais assim, mais matemática pura, uma coisa mais... técnica. Então eu percebo isso. Por exemplo, eu dei aula de curso de informática, do Estado, eles falam, por exemplo, que eles fizeram o curso em escolas com professores de informática, mas que o meu curso foi melhor. Então eu julgo o quê? Que é essa didática, esse jeito de dar aula como professor. É diferente!

**S:** *Então seria algo inerente em você, um talento, uma sensibilidade que você desenvolveu mais? Porque, nós sabemos e eu mesma já tive vários professores que não tinham essa didática não...*

**P:** É...eles são uma coisa assim mais técnica. Então pra quem quer, tem essa carência dessa didática, um aluno, por exemplo, não consegue... Então na matemática eu me sinto deficiente nesse lado aí. Eu acho que a didática eu até tenho, mas o que me falta é a argumentação pra poder colocar essa didática em prática cada vez mais.

**S:** *Então, conforme vai aumentando sua experiência você vai completando essas lacunas? Vai adquirindo novas ferramentas?*

**P:** É... Igual quando eu entrei no projeto, por exemplo, eu mal abria a boca, não falava, eu ficava bem atento, ouvindo, entendeu? Aí depois eu fui participando, fui entendendo. Hoje não, hoje tem muita coisa, por exemplo, nas reuniões que a gente teve, que eu uso constantemente.

**S:** *E em relação ao conteúdo matemático, houve alguma dificuldade?*

**P:** Tinha, às vezes, dificuldades assim de alguma coisa que eu não lembrava entendeu? Por exemplo, sobre o mmdc...

**S:** *MMC, MDC ?*

**P:** MDC, é... Eu não lembrava como fazia. Vamos supor, fatoração, eu falava, Meu Deus, eu lembro que... que colocava o número , passava uma barra... Mas eu não lembrava como fazia. Aí eu Chamei a Denize uma hora e falei: "Denize, olha é assim?". Porque na minha época a gente fatorava e multiplicava e dava o valor já, e na 5ª série eles costumavam trabalhar agora com potência. Então eles multiplicavam, colocavam a potência em baixo, e... porque acabou de trabalhar com potenciação, entendeu? Então eles trabalhavam com potência pra o aluno dar o resultado depois. Então tinha esses "macetinhos" que, como eu nunca havia trabalhado, eu não tinha. Mas... humildade, graças a Deus, eu tenho e peço ajuda. Tanto é que quando eu entrei no projeto eu falei "gente eu vou precisar de ajuda porque matemática eu to zerado!". Eu vejo que tem muito professor que ele se recusa a pedir

informação achando que vai ser menos que o outro. Eu não penso assim, eu acho que eu quero pedir informação não para eu ser melhor do que ele, mas pelo menos chegar a ser igual a ele. Isso é importante pra mim.

**S:** *Bem eu acabei de perguntar sobre as dificuldades, mas agora eu queria saber sobre alguma experiência que pra você foi muito boa, que foi um sucesso, ou que você teve mais facilidade. Fale sobre isso.*

**P:** Fração. Eu passei exercícios de fração pra molecada assim, pegava por exemplo, assim um exercício que eu achei que eles iam demorar pra caramba pra fazer né..Aí eu coloquei vários desenhos na lousa, recortei todos os desenhos e falei assim “vamos fazer fração”. Aí pintei alguns quadros, fiz triângulos, quadros, pizzas, fiz desenhos em forma de L, tipo letras, sabe..? Pra ver se confundia um pouco a cabeça deles, pintava uns quadros assim como se fosse... quadrinhos alternados, né... e aí, vamos lá, coloca a fração em baixo de todas as figuras pintadas, o que representa do todo, né.. Ah... mas foi assim questão de ... não demorou 5 minutos, todo mundo estava com o exercício pronto. “Mas gente, dá pra corrigir agora?”, “Dá professor, vamos lá...”, todo mundo... foi até uma aula que eu tive que subir, eu cheguei na minha sala, tava tudo bagunçado aí eu fui pra sala de vídeo, cheguei na sala de vídeo a sala ia ser usada, aí fui pra sala de informática, peguei o quadro branco, corri atrás de pincel, foi tudo assim, uma bagunça aquele dia...e ainda deu tempo de passar esses exercícios e ainda corrigir. Corrigimos e todo mundo acertou. Então a coisa que eu achei que ia ser difícil transmitir pra eles, a coisa da fração, o conceito de fração, e eles... tiraram de letra...

**S:** *E você acha que isso foi devido ao quê? Você já tinha trabalhado antes de alguma forma esse conceito ou não?*

**P:** Eu já tinha abordado nos gráficos aqui.

**S:** *No projeto?*

**P:** No projeto. Então eu dei uma abordagem nos gráficos, que dava ....acho que era umas 70, 68 jogadas... então eles falavam lá.. deu vinte e sessenta e sete avos, vinte e oitenta...duzentos e vinte e um avos, que era o gráfico maior, né...

**S:** *Carlos, em toda a sua experiência, não só no trabalho com a matemática mas em todos os seus doze anos de trabalho, você teve alguma experiência que você considera um sucesso?*

**P:** Olha, eu trabalho muito assim a parte de... em geral os professores de ciências não gostam de trabalhar a sétima série, o corpo humano. Eu já acho um fascínio. Então as sétimas séries sobram todas pra mim. E eu já acho um fascínio trabalhar e entender como é que o corpo humano funciona e mostrar pra eles o que é a maravilha do corpo humano que não existe nada no mundo que se compare a um ser vivo, como funciona, desde uma pequenina célula até o ser como um todo. Então eu procuro ensinar com esses olhos que eu vejo, entendeu?

Não como uma coisa minúscula, uma coisa... ah tô funcionando, tô vivo e acabou, tá pronto, entendeu? Então eu trabalho muito sexualidade com eles, o fato assim de se dar ao respeito, de ser respeitado, primeiro se respeitar, né, porque você.. preservar seu corpo, sua mente, sua alma, sei lá... Então eu vejo muito resultado nesse ponto aí... Como você trabalha por exemplo, a parte de alimentação, são resultados que tenho tido assim maravilhosos, trabalha os grupos de alimentos, como eles são, como eles agem no organismo, a prevenção de doenças, mães, em reuniões, comentam, “olha meu filho não tomava leite, não comia verdura, não comia fruta, hoje Carlos ele come...onze anos tentando fazer ele tomar leite...”

**S:** *Então, trabalhando o corpo humano, você percebe o retorno dos alunos?*

**P:** É gratificante, isso. E em matemática, esse ano, foi gratificante pra mim ouvir de certos pais que... “mas professor, o meu filho tá tirando B em matemática, mas meu filho tirou A, na prova...!!! Mas você tem certeza?”, eu falo “mas por que o sr. tá falando isso?”, e falou assim, “não, porque meu filho..nunca ele foi bom aluno de matemática, assim bom ao ponto de tirar B, de tirar A!”. Aí eu me questionei, eu falei assim: “Meu Deus, mas as minhas provas, será que estão...”; aí eu peguei as provas levei pro A. e pra Daniela, “por favor, dêem uma olhada nessa prova”. Aí a Daniela até falou: “Ai Carlos, essa expressão aqui do jeito que você deu desse tamanho aqui eu não dou na 5ª série, eu dou expressãozinha, pequenininha, tal...”. Então o aluno foi bem mesmo! A prova estava adequada pro nível, a Daniela até julgou além, né... Eu me senti satisfeítíssimo da vida, porque o pai chegar e elogiar, e falar assim, “Oh, meu filho tirou essa nota!”, e ela falou depois, ela percebeu e falou assim: “olha mais..., o Everton, de fato, ele tá resolvendo exercício, ele tá fazendo as tarefas, ele...”. Não sei se é o carinho, sabe, eu conversava... Mas...tem esses pontos aí, Sheila, eu me senti assim legal, sabe..

**S:** *E por outro lado, já aconteceu alguma experiência que não gostou, que achou um fracasso, algo que você tinha planejado e não deu certo...?*

**P:** Olha tem, às vezes dentro do mesmo conteúdo tem, por exemplo, você trabalha corpo humano, sistema digestório numa série e você.. vai que é uma maravilha, aí você chega na outra com a mesma, o mesmo intuito, a mesma experiência, vamos supor, a digestão do amido, você pede pro aluno trazer batatinha cozida, traz iodo, a gente prepara a solução na hora, dilui ele pra detectar o amido, o aluno mastiga, mistura com saliva e espera um determinado tempo, pinga o iodo e já não reage mais, provando que digestão começa já na boca, né.. Então esse tipo de coisa... bem clássico, você faz, eles trazem todo o material, eles se organizam direitinho, eles fazem a experiência, limpam todo o material depois, é assim, gratificante, você tem a conclusão e no final sai o relatório. A outra classe, dois grupos traz o material, aí você vai fazer, eles não se organizam, eles brigam, derrubam coisa no chão, você



não consegue concluir o trabalho, a ponto de ter classe, de ter dia de você falar assim, “oh, a experiência está suspensa, vamos voltar cada um pros seus lugares”. Então às vezes dentro do mesmo conteúdo, de uma classe pra outra acontece divergência, acontece assim sucessos e fracassos também, mas matemática não tem comparação, teve por exemplo, foi expressão com potência, nós tínhamos trabalhado expressão com as quatro operações, e aí eu dei potência e dei uma provinha. Na provinha, a potência confundiu todos eles na resolução das expressões numéricas, isso foi um fracasso, na matemática. Aí, o que que eu fiz? Eu parei conteúdo, estava atrasadíssimo, em relação aos outros professores por causa das faltas, como eu já expliquei, mas ... eu não me preocupei com quantidade, eu deixei bem claro com os outros professores, eu falei assim “olha, eu vou me preocupar com a qualidade”; parei o conteúdo, voltei em potência...só que um pouco mais rápido, porque eles já tinham a noção né..aí, vi potência novamente com eles, dei mais alguns exercícios, aí passei algumas expressões mais simples, e fui aumentando o grau de dificuldade das expressões, e aí, dei uma outra prova, e aí resolveu..teve assim dois ou três alunos que não adiantava, mas eram alunos que estavam com problemas de faltas, eram alunos que se recusam a fazer as atividades em sala de aula, se recusavam mesmo, não aceitavam, não copiavam, não faziam nada, nada, nada, isso em todas as disciplinas... Então, foi uma média aceitável.

**S:** *Agora eu queria saber sobre a avaliação, o que você pensa sobre avaliação, como você avalia seus alunos?*

**P:** A avaliação é complicado, vira e mexe dá assim uma coisa na cabeça... Às vezes eu penso, avaliar o aluno, é complicado demais, por que? Porque o sistema te exige certas coisas...se você tivesse que avaliar a pessoa e a tua palavra fosse a máxima, não coubesse recurso, por exemplo, ou alguma coisa parecida, acho que seria mais fácil avaliar, porque, por exemplo, você deu seu conteúdo, você não precisaria dar uma prova na classe, aí seria a verdadeira avaliação, você iria trabalhar o exercício em sala de aula, você iria acompanhar ao aluno, você iria ver o desempenho desse aluno dia-a-dia, dia-a-dia. Essa é a verdadeira avaliação. Agora, você é obrigado a dar um papel, você é obrigado a dar uma prova. Não que eu seja contra dar prova, eu sou a favor, mas eu acho que tem dia que você pega uma prova na mão pra responder e você não tá legal, não é aquele dia que você tá legal, entendeu? então você não vai bem naquele dia. Mas em compensação, relacionado a todos os dias, você foi excelente. E aí? Agora tem muitos casos aí, por exemplo, que se você reprova um aluno, o aluno recorre, você tem que ter toda documentação ali, por escrito, eles querem as avaliações os trabalhos que você deu, as atividades que você deu, então é coisa completa que eles querem, não adiante falar assim “olha aqui estão as anotações, as leituras”, etc.. isso daí às vezes não conta muito. Então você fica meio sem calço. É complicado!

**S:** *E aí, como você lida com isso? Você dá prova, você considera notas que não sejam de provas?*

**P:** Eu trabalho assim: eu dou uma, duas, três atividades, provas, né.. e eu mudei o nome, eu não chamo mais de prova, vai ter prova tal dia, eu falo “vai ter uma atividade pra nota tal dia”. E aí no decorrer eu dou nota de leitura... no diário, no final, tem uma parte quadriculada então eu coloco lá, vamos supor, leitura, vale dois pontinhos, eu coloco dois positivos ali. Aí o aluno vai ter meio, um, um e meio, dois, que seria o máximo. Depois tem, vamos supor, atividade...tem lá o exercício da página 18, aí, o aluno fez, ele não fez, ele apresentou o exercício, não apresentou, ele fez pela metade, como que ele fez, olha ele fez mas as respostas estão todas assim com as respostas breves, que só está preenchido pra ele dizer assim “eu fiz”, entendeu, você bate o olho assim você vê que não é aquilo que você quer, então eu vou fazendo todas essas anotações. Aí no final do bimestre eu pego todas as notas de todas essas atividades de acompanhamento e tiro uma nota de participação do aluno. Como que eu tiro essa nota? Eu faço mais ou menos uma média, aí vira nota mesmo, número. Então vamos supor, teve dezoito positivos o aluno conseguiu, um exemplo, 17, 17, 18, olha a participação dele foi máxima em sala de aula praticamente, então esse aluno vai ficar com A. Teve mais ou menos, vai ficar com B, Ah, vai ficar com C, ah, o aluno conseguiu de dezoito o aluno conseguiu oito pra baixo: ah, esse aluno vai ficar com vermelho, ele está bem abaixo da média da classe, entendeu? Então eu procuro fazer alguma coisa assim, pra tentar acompanhar. Agora, tem aquele aluno que a gente percebe que ele é limítrofe, não adianta, sabe? Ele tá no limite, ele não consegue render mais que aquilo ali e a participação dele vai ser sempre 7, vai ser sempre... de dezoito por exemplo, vai ser 7, vai ser oito pra estourar. Então esse aluno, a gente pega e avalia ele como um C, por exemplo, que ele está dando o máximo de si. Ele poderia ser um B, no meu conceito, em relação a ele, mas, pra você não gerar uma discrepância em sala de aula, e u me forço a dar um C, entendeu? porque “Ah, mas fulano vai ficar com B e eu vou ficar com C?”, sabe, esse tipo de discussão, até de desestimular o outro..então ele vai falar assim, “Ah eu fiquei com C, que maravilha”, tal, e o outro vai ficar animado porque não foi... é igual a história do Satisfeito e Insatisfeito, Satisfatório e Insatisfatório, não sei se você está por dentro? As escolas que trabalham com esse conceito os alunos são revoltados, porque, o meu satisfeito 5 é igual o satisfeito 10 dela, não tem lógica isso... Até A, B, C, D eu acho errado.

**S:** *Agora, sobre o projeto “Feira de Matemática”. Como que você soube do projeto e o que fez com que você quisesse participar, como que você começou a participar do projeto?*

**P:** Bom.. primeiramente, o pessoal daqui já estava participando, eles começaram em janeiro as discussões, não sei...e eu entrei em outubro. Então eu fiquei sabendo por eles, a respeito do projeto, eu que dou acessória de informática aqui, no geral, dúvidas que eles tenham

assim, eles me procuram, e, o pessoal começou a me procurar, “olha Carlos como que faz isso, como que faz aquilo?”. Aí o pessoal entrava com a senha no Teleduc eu falava “eu não entendo isso daí, esse programa é um site fechado, eu não sei, né...”. Aí eu falei “oh, eu posso tentar descobrir como que funciona”, aí eu comecei... Aí o pessoal sugeriu, ah é uma idéia o Carlos entrar no projeto. Mas até então era pra entrar pro projeto como o que? Como se fosse uma acessória de informática só. Tanto é que em 2002, eu trabalhei só desse jeito, outubro, novembro e dezembro de 2002 eu trabalhei só assim. Aí tudo bem, eu comecei trabalhar, ajudava aqui, ajudava ali, organizava os micros no Nicopelli, organizava os micros aqui, entrava no Teleduc, dava mais ou menos uma organizada lá, então fiquei com essa parte aí. Em 2003 as classes se expandiram, foi pra quintas e sextas séries né... e aí foi onde eu entrei como professor de matemática, o Marcelo quis me atribuir duas turmas do projeto. É uma classe que é subdividida em duas turmas. E.. assim entrei no projeto e estou participando até agora.

**S:** *Quais eram suas expectativas quando você entrou? No início você entrou por causa da parte de informática e por que você aceitou entrar no projeto, quais eram suas expectativas?*

**P:** Olha eu achava, no começo, eu achava sinceramente que eu iria ficar só com a parte de informática mesmo, eu não tinha noção, assim, que eu iria entrar e pegar matemática., entendeu? Aí a coisa foi rolando, ela foi andando..., as coisas foram acontecendo, chegou no começo de 2003, teve atribuição de aulas, e eu... não completei com ciências, que as aulas se esgotaram, aí eu teria que ir pra uma outra escola. Aí a M. e o pessoal do projeto sugeriu, falou assim “Carlos, por que que você não pega uma 5ª série? A 5ª série por ser um conteúdo mais básico, pra você que nunca deu aula... a gente dá uma ajuda também se você precisar e você pega uma 5ª série e completa”. Eu tinha 28 de ciências pegava uma 5ª série ia pra 33, carga máxima, coisa que em ciências não dá pra fazer, dá pra ficar no máximo com 32. Aí eu falei assim: “Ah eu não sei se eu faço isso não”, a outra professora de ciências também. Então todo mundo de ciências, né.. aí cada um pegou uma 5ª série. Então foi aí que eu acabei chegando na matemática e aí, como expandiram as turmas, ia dar muita turma, o Marcelo falou “o Carlos vai pegar uma turma esse ano”.

**S:** *Então, no início, você se interessou pela parte de informática mesmo?*

**P:** É, no começo eu achava que ia ser só informática, ia ficar só aí ... Isso me despertou. Eu gosto, eu .. por mim... parte de tecnológicas é comigo mesmo... Eu adoro!

**S:** *E agora, com relação às suas expectativas, o que você pensa? Foram correspondidas? Mudaram no meio do caminho? Você tem outras? Como está agora?*

**P:** Ah..mudou da água pro vinho, né Sheila. Porque em 2003 o Marcelo deixou bem claro, ele falou assim “olha, esquece computador, professor que se vira”, embora, no hora dos gráficos...

**S:** *Cadê o Carlos?*

**P:** Cadê o Carlos, vão lá me tiram da sala de aula, e eu venho aqui pra poder socorrer, né.. porque o Excel é meio complicadinho...Mas mudou totalmente, eu acho assim, as reuniões em si, antes eu participava da reunião, prestava atenção, mas assim, eu ficava procurando achar alguma coisa com que eu podia ajudar o professor, entendeu? Agora hoje não, hoje eu paro nas reuniões, eu tento participar das reuniões tentando achar alguma solução pra aplicação na sala de aula, mas assim pra uso meu, é claro, dos colegas também, mas pra uso meu, como eu vou aplicar isso na minha sala de aula, como que eu vou desenvolver isso com o meu projeto, né.. então...ah, mudou é difícil explicar...

**S:** *Como você vê essa mudança? É melhor, ou..como que é?*

**P:** Não.. é melhor, você percebe assim um domínio maior sobre o assunto, sobre as particularidades em si... mas... eu acho assim, a sobrecarga de serviço é muito grande, porque eu tenho esse projeto de sexualidade também pra desenvolver na escola, então pega as minhas aulas, pega esse projeto de sexualidade mais esse projeto aí... então.. o ano passado eu peguei uma turma, esse ano, eu não sei não, mas o Marcelo vai querer que eu pegue duas, duas classes e vão virar quatro turmas, é um tempo bem maior pra tudo, né... então eu não sei se eu daria conta esse ano de conciliar tudo, porque a escola está entrando num outro projeto de quintas séries, diz que a qualidade de ensino de 5ª série aqui esse ano vai ser diferente, por que? O Guilherme da Unicamp está desenvolvendo um projeto aqui junto com parceria das escolas aqui, com sete escolas aqui da região e a gente vai pegar e vai desenvolver esse projeto com as quintas, começar uma base maior na quinta série, então a M. quer que eu pegue aula de ciências acho que na quinta, então vai ficar quinta, sétima, oitava de ciências e uma quinta de matemática provavelmente também. Quer dizer, meu conteúdo vai diversificar mais nas minhas aulas regulares e mais os dois projetos, então eu não sei... eu até comentei com o Fernando de sair do projeto, porque assim, vai precisar de alguma pessoa sair do projeto, né... e eu até coloquei pra ele, falei assim “olha, se precisar de sair, pra não prejudicar o grupo nem nada, de repente.. eu vou ficar com muita turma, às vezes eu não dê conta, porque é muita turma, muita gente..., falei assim “problema de doença na família também..”, às vezes pode interferir, então pra não interferir no projeto, qualquer coisa e saio, deixei claro pra ele isso. Porque... eu penso assim Sheila, ou eu pego uma coisa e faço a coisa bem feito, ou eu não pego. Eu gosto de perfeccionismo.

**S:** *Você pode comentar se você teve dificuldade no projeto e que tipo de dificuldade? Como você lidou com isso? Se essa dificuldade já foi superada, ou não...*

**P:** A dificuldade eu senti por relacionar o conteúdo do projeto em si com a matemática. No começo eu tive muita dificuldade nesse ponto aí. Mas aí o jogo foi acontecendo, né.. eu trabalhei com os dados, e as soluções começaram a acontecer, por exemplo, eu falava “eu Deus como eu vou trabalhar a fração nisso aqui? Como eu vou introduzir porcentagem?”.É ... gráfico, leitura de tabela foi fácil eles assimilaram legal, eles construíram, tanto é que quando eles foram construir os jogos pra feira a molecadinha, no excel, tava craque já, sabe? Já desenharam os joguinhos, já fizeram, coloriram, puxaram figurinhas da internet, tal... então essa desenvoltura na parte de informática foi legal. Agora como eu dei aula já um ano de matemática, eu acho que clareou muita coisa, muita coisa que esse ano eu faria diferente, entendeu? Então eu percebo assim..., por exemplo, os jogos dos dados, teve certas partes que às vezes... o registro, por exemplo, do que eles fizeram, tinha muita coisa que muitas vezes eles ficavam em dúvida e às vezes você não tinha uma saída assim...eu falava assim “ai meu Deus...?!?” e às vezes eu acabava respondendo a questão, entendeu? Pro aluno. E hoje não, hoje eu acho que seria diferente, você teria assim...começou a aparecer os argumentos,sabe, pro aluno, né... “ah professor, mas como que eu registro?”, no finalzinho, dos dados, eu já comecei a fazer isso, falei assim “olha, como é que você faria isso, como é que você separaria, que combinação daria?”, aí eu.. falei assim “olha, se você tivesse, por exemplo, botões de diversas cores, diversos tamanhos, diversos formatos, como que você queria separar esses botões?”, “ah, professor, eu ia pegar primeiro os grandes depois os pequenos”, “tudo bem! E depois?”, “ah, eu separaria os redondos dos quadrados”, “e depois?”, “ah.., eu ia separar os verdes, azul, amarelo,...”, “bom.. então você ta pegando e selecionando isso daí”, seria mais ou menos..., eu não cheguei nesse ponto, mas cheguei quase que numa análise combinatória, né, que depois ele poderia formar e no final eu daria, né... mas eu falei, não, é muito... muito longe isso pra quinta série, deixa quieto. Aí, eu falei assim, “bom, e aí? O que você está fazendo? Você não está agrupando? Você não está formando pares diferentes de acordo com as semelhanças de alguma coisa que eles têm? Eu quero que você faça isso, mas faça isso no jogo seu. Você jogou o dado aqui, com dois dados, e saiu esse e saiu esse. E aí, o que poderia sair aí? Muda teu pensamento agora, né.. você não está trabalhando com cores, você não está trabalhando com formas, você está trabalhando com números”, “ah, então eu posso jogar e nesse aqui sair um e nesse aqui pode sair o dois?”, “então.. marca”, “e depois?”, aí ele falou assim “ah, nesse pode sair o dois e nesse pode sair o cinco”, “pode!”, meio bagunçado... O Jean, que é o que eu falo, o que que ele já fazia?: “Esse dado pode sair um, professor, nesse

pode sair um, dois, três, quatro, cinco, seis”, “nesse aqui?”, “pode sair dois agora, e um, dois, três, quatr...”, e as trinta e seis combinações. Ele fez assim, a Miriam fez assim..

**S:** *Isso foi antes de você fazer essa analogia com os botões ou depois?*

**P:** Foi antes. Esses dois foram antes. O Wellington, também. O Wellington tava na olimpíada, entendeu? Então eles pegavam a coisa assim que era uma maravilha. Então... esse lado aí me deixava muito satisfeito, eu acho assim que...não vou dizer assim que eu não era um professor de matemática 9, 8... mas, uns seis e meio assim, sete eu chegava, ta legal. Então, nesses pontos assim que eu acho que mudou, entendeu? E eu acho que nesse ano seria diferente, seria melhor ainda. Mas, que fique claro, né... é complicado você conciliar tudo.

**S:** *Bem, eu gostaria de saber, especificamente do projeto, o que você acha mais legal? O que pra você é mais legal, ou que você acha mais importante...?*

**P:** Olha, importantíssimo é o material que se tem, por exemplo, na escola você vai trabalhar, você não tem material. A prova disso é a M. que veio aí...né..? Então, material muito limitado, você não tem assim, você vai trabalhar, você às vezes tem que improvisar alguma coisa realmente,.. é o caso da borrachinha que eu falei lá, né... por exemplo, se fosse aqui no projeto a gente iria fazer o que?: “bom gente, espera aí, vamos pegar um EVA, vamos pegar o papel quadriculado, vamos pegar os discos da torre de hanói, aqui, a gente pega.. os dados, junta, faz um colorido ali, a gente brinca.. e a gente faz a coisa acontecer.

**S:** *Então, um ponto importante, é o material disponível?*

**P:** Um ponto importante é essa verba especial que se tem pra compra de material pra disponibilizar esse material em mãos. Isso é importantíssimo. E outro ponto que eu achei assim, **muito** importante foi a forma como os jogos mostram a matemática, de uma forma assim, bem lúdica, brincando o aluno aprende, e é uma coisa que... eu não via matemática nisso, e muitos professores que dão aula de matemática há décadas aí, sei lá... e, eu acho que, deve jogar dama e não vê estratégia matemática nenhuma no jogo de dama, entendeu? Jogo da Velha, por exemplo, quando eu ia pensar que o Jogo da Velha tinha todo uma ... matemática por trás como o Marcelo fez aqui pra gente um dia? Jogo de Sinuca, sabe? Então a gente às vezes não pensa, não para pra ... né..Bom, eu pelo menos, que nunca tinha atuado em matemática, né...Entendeu? Jogam como um jogo e não como o projeto faz. Olha tem o jogo mas o jogo em matemática. Há todo um cálculo matemático em cima disso aqui pra chegar nisso aqui. Então as duas coisas que eu acho assim, fascinantes no projeto é isso daí. E a turma pequena. Turmas pequenas, o material e os jogos em si. Eu acho que, a didática pra se trabalhar com os jogos é interessantíssima, eu acho que são os três pontos que alavanca o projeto assim... !

**S:** *E com relação a colaboração da universidade, que é a presença da equipe da universidade, o Marcelo, o Roberto, eu, o Léo.. o que você acha, ou, como essa equipe tem influenciado? Quais são as vantagens e desvantagens? , se você vê vantagens e desvantagens. Fale um pouco sobre isso. Você já trabalhou com projeto desse tipo? O que você está pensando sobre isto?*

**P:** Olha, projeto eu trabalhei com a ONG, não é uma universidade, né... Mas eu achei assim que a contribuição de vocês, você, o Marcelo, o Roberto, o Léo, deram pro projeto foi assim, demais..., demais, demais, demais, demais mesmo, tanto é que as suas reuniões, depois que elas desapareceram, a gente murchou...(risos). Não, verdade, você tem..., como eu já falei, você tem didática de professora, tanto é que..., eu acho assim, eu acho terrível pessoas como você, como o Marcelo, por exemplo, o Roberto, o Léo, vocês pegarem...vocês fazem mestrado, doutorado, e etc aí... e vão pra pesquisa, alguma coisa assim e, a rede pública por exemplo, fica sem esse profissional, entendeu? Por exemplo, imagina uma Sheila da vida mergulhada aqui o Alcheste pra sempre, entende? Então eu acho que a ajuda seria de extrema importância, eu acho que deveria haver uma parceria das universidades com relação a capacitações de professores de todas as áreas, é..., como se fosse assim, extensões culturais dentro das escolas esse acompanhamento. Eu acho que seria... não teria escola particular pra se igualar à nossa.

**S:** *Então, pelo que eu estou entendendo, esse acompanhamento aqui dentro mesmo, é o que está sendo o diferencial?*

**P:** Exatamente... Porque a ONG, a gente tinha um acompanhamento, mas era um acompanhamento mensal, enquanto que com vocês não.., você por exemplo, vinha semanalmente, as reuniões de equipe era quinzenalmente, o teleduc a gente tinha uma comunicação via internet, alguma dúvida, alguma coisa.. Pelo fato da universidade dar respaldo aqui na escola, na instituição, os professores se uniam mais pra discutir o projeto, o projeto tá rolando toda hora, todo momento, em qualquer lugar, entendeu? Então é importante!

**S:** *Bem, eu acho que você colocou um aspecto, por exemplo, a equipe está sempre discutindo. Então, provocou um intercambio maior entre os professores daqui? Isso foi um aspecto em que essa colaboração influenciou?*

**P:** Sim, sim. Foi por quê? Como a gente tinha reunião quinzenal ou semanal com você e quinzenal com a equipe, havia assim, pautas a serem discutidas, assuntos a serem desenvolvidos, então a equipe procurava o quê? Procurava se ajustar pra o dia que chegasse na reunião a gente tava mais ou menos organizado, falava assim “olha, vai acontecer isso, assim, assim, assim, como é que você tá?”, “Ah, o meu tá assim, o meu trabalho tá desse jeito, mas aí o que falta ajustar?”, “Ah, eu tô com dificuldade nisso”, “Ah, olha, eu fiz assim”,

sabe?, então criou esse diálogo, esse intercâmbio entre os professores, entendeu? Então... não é que forçou o professor a uma situação, não é isso, mas o professor, ele criou um laço com o outro. Tanto é que teve professor que, às vezes não criou muito laço e às vezes ele ficava meio, meio afastado do grupo. Mas não porque o grupo não aceitava, ou, não fazia nada, mas... porque... coisa dele, característica da personalidade da pessoa, sabe? Mas a equipe proporcionou isso sim...

**S:** *Agora eu tenho uma perguntinha quanto à capacidade do trabalho autônomo, os caderninhos que é uma proposta de trabalho autônomo, você dá o caderninho pro aluno com exercícios especificamente de conteúdo matemático e.. como é que foi esse trabalho? Os alunos aceitaram? Houve mudanças? O que você acha sobre isso?*

**P:** Eu acho uma pena a escola não ter primário, porque a gente poderia começar esse projeto na 1ª série. Mas imagina essa escola tendo primário e a gente trabalhando nas quintas séries com o projeto, e PEB 1, no caso, já trabalhando esses projetinhos também, os auto-corretivos e por aí vai...Por exemplo, a criançada da quinta série que eu trabalhei com eles, eles pegavam aqueles caderninhos auto-corretivos eles mastigavam ele... só que eu acho que foi um trabalho assim meio que...como a gente não tava acostumado a fazer, acho que como o Marcelo também, a gente não previu nada, é.. foi uma coisa meio que... às vezes descontrolada certos momentos...

**S:** *Em que sentido?*

**P:** Eles resolviam, então um tava no..., por exemplo, um tava no A4, outro tava no B1, outro tava no B2, outro tava no C3, outro tava... querendo começar o D, entendeu, então chovia dúvidas, às vezes, nos exercícios, e às vezes, uma de cada caderno, então cada caderno tava num certo grau de dificuldade, num certo exercício e você não conseguia acompanhar, eu falava “espera aí... calma...um por vez, deixa eu ver que caderno você tá...”.

**S:** *Isso seria então, em relação ao professor, a dificuldade que se estabeleceu?*

**P:** Sim, então eu acho que poderia ser uma coisa mais sistematizada: “olha gente, vamos trabalhar isso aqui agora”, sabe, como se fosse numa sala de aula mesmo, “olha, vamos dar um tempinho, vamos esperar o colega, ver se todo mundo terminou..”, daí vai mais ou menos num andamento legal, pra você conseguir.. porque senão, tem uns que ficam meio competitivos, sabe? Então eles vão desenfreado resolver, por exemplo, esse Jean e a Miriam que eu falei, eles resolviam assim ficavam duas, três folhas na frente dos outros.

**S:** *Então, em relação ao professor, ficou claro essa dificuldade. E com relação aos alunos?*

**P:** Adoraram! Eles amaram os cadernos autocorretivos, eles resolviam....

**S:** *E já desde o primeiro momento eles gostaram?*



**P:** Desde o primeiro momento. Os cadernos autocorretivos pra eles foi mais ou menos, sabe aqueles caderninhos de... que o pessoal pega pra viajar, aqueles livretinhos de palavra cruzada, sabe? Pra eles os caderninhos foram mais ou menos aquilo ali. Como se fosse um desafio, um quebra-cabeça que eles tivessem que montar.. e resolviam brincando. Aquela decomposição, divisão por decomposição, adição, subtração por decomposição “Ah, professor como é fácil fazer desse jeito, eu não sabia e é rápido”, outro já “ai eu prefiro fazer conta, acha ficar montando tudo isso...”, “mas é mais rápido fazer desse jeito, sabe...!”, aquele esqueminha de você somar dois depois você subtrair pra chegar ao resultado mais rápido, sabe..é o cálculo mental que o pessoal antigo mais fazia, trabalhava, então você percebia isso, tinha alguns que estavam presos à matemática tradicional, outros aceitaram o caderno autocorretivo com uma facilidade tamanha que...eles deslanchavam e adoravam, outros era mais competitivos, queriam fazer pra ver quem conseguia fazer mais, pra ver que grau de dificuldade ele atingia; e assim, raramente olhava-se a resposta...Foi uma experiência incrível... os caderninhos foram demais, tanto é que eu reservei um de cada um pra mim.

**S:** *Você gostaria de dizer alguma coisa sobre o que você aprendeu, não especificamente de matemática...Você gostaria de comentar alguma coisa sobre isto?*

**P:** Ah, Sheila, eu acho que o projeto em si ele contribuiu desde o relacionamento pessoal, entre professor, professor aluno, então eu acho que foi muito nisso daí... o relacionamento pessoal mudou bastante, contribuiu com a parte de conhecimento também...Eu diria que o projeto funcionou como se fosse um curso de extensão cultural... seria mais ou menos isso, porque você aprendeu desde novas metodologias , novas práticas pedagógicas, assim...

**S:** *O que você considera novas práticas pedagógicas?*

**P:** Ah, eu acho que a questão de abordar os jogos, a questão de... dar uma pincelada mais nas assembleias, nos contratos pedagógicos, tudo isso contribui pra que o relacionamento professor aluno na sala de aula melhore cada vez mais...Porque a gente...nós vivemos num mundo desregrado praticamente hoje, né... pai, família... porque não adianta falar família desestruturada, nós não vamos cuidar da família, não adianta, então nós temos que trabalhar com esse material que é o aluno que nós temos aí, então eu acho que o projeto em si, nesse ponto ajudou e vem ajudando cada vez mais... e mesmo em termos de conhecimento... a reunião quinta-feira com o Marcelo aqui, ele explicou a respeito de uma evolução dos problemas aí, onde o problema, a contextualização, o problema próprio faz a pergunta, quer dizer é mais significativo pro aluno responder uma questão desse tipo do que aquela questão “olha qual é...quantas balinhas o fulano levou pra feira e perdeu tantas..”quer dizer uma coisa desestimulante, então essa prática pedagógica entendeu?, às vezes coisa que você não para pra olhar e de repente o A. fala uma coisa, às vezes tão perto de mim mas nunca surgiu

isso, e nas reuniões nossa surge, entendeu? .. O Carlos fala uma coisa, a Denize fala outra, a Daniela, você, o Roberto, o Leonardo, sabe...? então é legal...

**S:** *Que interessante! Você fala assim que às vezes você está lá.. conversando com o A. e não surge isto, quer dizer, vocês estão lá tal... e não surge ago pra olhar atentamente...*

**P:** É o espaço... entendeu? É a questão do espaço que eu comentei no projeto da sexualidade... então aqui nós temos o nosso espaço, e esse espaço é pra quê? Pra troca de experiência, eu acho que só isso é válido no projeto como um todo...

**S:** *Bem... você falou bastante em relacionamento... e com os demais professores da escola? Mudou em algum sentido? O que?*

**P:** Eu acho que a turma do projeto ficou meio fechada. Tipo assim: grupo de matemática. Sabe, a escola fala..., a escola como um todo, os professores, falam assim: "Oh, a turma de matemática tem!", o professor Gilberto já usou bastante os computadores daqui também... Então eu acho assim que faltou... faltou esse lado de expandir. Eu acho que como esse ano a gente vai ter mais material aqui dentro a gente não vai poder colocar os trabalhos aqui dentro. Então eu acho que o grupo vai colocar os trabalhos lá fora, e eu acho que o grupo colocando os trabalhos lá fora, eu acho que vai dinamizar mais a coisa, eu vou até sugerir o quê? Que em HTPC's a equipe pegasse os jogos juntasse toda a equipe de matemática da escola "gente olha, nós temos esse material aqui, tá vendo oh, isso dá pra você trabalhar isso, isso dá pra você trabalhar isso, isso dá pra você trabalhar isso...". Então nós temos material didático-pedagógico agora, entendeu..? Que é o que a DE tem pra oferecer, mas ela oferece um, dois, a gente tem 20, 100 tabuleiros aqui agora, então é material pra caramba, então dá pra se trabalhar em HTPC com os professores...

**S:** *E antes do projeto? Você disse que com o projeto formou-se uma grupo que parece um grupo fechado da matemática...*

**P:** Antes do projeto era a escola inteira.

**S:** *A escola o que? Era...*

**P:** A escola.. normal.. Todo mundo aí... Aí depois não, formou-se a equipe de matemática... Então tem assim aquela equipe fortalecida, é uma área fortalecida...

**S:** *E os outros professores, como eles vêem isto? Como eles se sentem?*

**P:** Eu acho que há uma certa "dor de cotovelo"... [...] matemática eles passaram por aqui, e eles viram, e eles falaram assim "Ah, mas com tudo isso... dá pra trabalhar, dá pra fazer coisa diferente..!", entendeu? Que é aquela questão do material, do espaço que eu te falei... Então... eles olham assim com olhos... por exemplo, "Ah o projeto...uma coisa grande demais, às vezes eu não quero entrar", mas se desse para trabalhar por fora, em HTPC como eu disse, instruir o professor "olha professor, tem esse material, quer trabalhar?", "Ah, mas eu não

sei”, “olha mas funciona assim...vamos sentar no HTPC, vamos resolver, vamos.. o grupo de matemática, vamos jogar o contig six lá.. vamos jogar..! Como é que funciona? O que dá pra você trabalhar com isso aqui?”, entendeu...?

**S:** *Você já propôs essa idéia?*

**P:** Eu propus na reunião do projeto, pra fornecer isso.. E também pra gente pegar um tabuleiro de cada jogo e expor na DE, na Diretoria de Ensino.

**S:** *E para a escola, para os professores, já foi proposto?*

**P:** Não, ainda não porque o grupo ainda não se reuniu, né..começa agora quinta, sexta..

**S:** *Você acha que tem condições de fazer isso..*

**P:** Tem, tem! A escola dá abertura, a direção apóia, e eu acho que os professores aceitam, eu acho que a receptividade vai ser legal.

**S:** *Em relação aos alunos, o que você percebe trabalhando no projeto? O que tem influenciado, se tem contribuído...Mudou alguma coisa? Não mudou? O que você pensa em relação aos alunos?*

**P:** Olha só o fato de eu esquecer que tinha aula na quinta feira e eles me lembrarem “Professor, você não vai avisar que tem aula amanhã? Aula do projeto”, “Ah.. é amanhã, não é?”, “É”, “professor tem que avisar aqueles cinco alunos da outra classe que é da nossa turma”, “tá legal, eu vou avisar”.. então às vezes eu esquecia, ou às vezes eu ia deixar pra avisar no final da aula, e eles já .. começou a aula, dez, quinze minutinhos: “professor amanhã é turma 1, né..?”, o outro “não, é turma 2”, sabe...? Então, quer dizer, só o interesse deles, por ser voluntário, fora do período e eles lembrarem, falar “professor, tem aula amanhã”, eu acho que..., isso por si só eu acho que vale. Não foi imposto, eles vêm de livre e espontânea vontade e eles se lembram do compromisso, entendeu? E eu não precisava avisar minha turma, eles me avisavam. Bilhetinho eu mandei acho que três vezes só...não tinha necessidade, eles me avisavam sempre. Então eu acho que isso por si próprio já fala do projeto inteiro... porque se fosse uma coisa ruim, se fosse uma coisa assim maçante, que eles não gostassem, entendeu? eles não iriam...e outra, a diminuição da turma ia ser muito grande, a minha turma começou..teve desistência de um, dois numa turma e de um ou dois na outra, mas um foi mudança, entendeu..? No geral, os que desistiram são alunos que, se tivesse retenção, ficariam retidos..sabe?

**S:** *Pra terminar, eu gostaria que você falasse sobre você e o projeto, como você se vê nele. Depois de um ano e pouco, como você se vê agora?*

**P:** Ah, eu acho que acrescentou muita coisa, Sheila. Eu falo pelos cotovelos... né.. assim, em termos de relacionamentos, eu sou muito bom pra me relacionar com as pessoas, de cativar, de fazer amizade.. eu acho que teve muito assim..., muita abertura, espaço de adquirir novos conhecimentos, como eu já falei...novas práticas, novas trocas de experiências, como eu já

citei... coisas que estavam tão perto da gente aqui na própria escola e a gente não sabia porque não tinha um espaço pra se trocar essas experiências né.. porque você pode falar assim “ah, mas tem HTPC pra falar isso”, mas aí vem recado do Estado, vem recado da Secretaria da Educação, vem recado da Diretoria de Ensino, a diretora tem recado pra dar, o professor do sindicato tem um recado pra dar, não sei o que, blábláblá...aí no fim acaba o tempo, e troca de experiências acaba não acontecendo naquele dia, aí deixa pra um outro dia e aí vai protelando a coisa... E já no projeto não, a gente tem como eu já disse, a pauta, a gente vai desenvolver aquilo naquele dia, nós vamos trabalhar isso aqui, é definido e a gente trabalha. Então eu acho que.. o que mudou foi isso daí...Tem contribuído bastante nas minhas aulas, pra eu refletir na minha postura enquanto educador, enquanto professor, enquanto amigo do aluno que está ali...

**S:** *E quando você diz das suas aulas, são suas aulas regulares ou as do próprio projeto?*

**P:** As aulas do projeto, as aulas regulares também, até as regulares. Eu acho que não tem como separar projeto de aula regular. A minha prática aqui é lógico que é uma prática diferenciada, às vezes, mas...não tem como... seria quase ter duas personalidades, né..? Então eu procuro levar um pouco do projeto pra sala de aula também.

**S:** *Me dê um exemplo do que você conseguiu levar do projeto pra sua sala.*

**P:** Do projeto pra sala de aula... a forma de atender o aluno em carteira... Aquela forma de chegar e falar assim “mas olha você tá pegando isso aqui você vai dividir, tal, não sei o que...”, não, esquece, não é mais assim, entendeu..? “Como é que é? Você está com dificuldade?”, “Eu tô .”, “Mas por que você tá com dificuldade?”, “Ah, olha professor, o número tá grande”, “tá bom, então vamos pegar esse número e vamos quebrar ele, vamos dividir ele na metade aí?”, ou então..., o menino dividia com cerquinha ainda, sabe? Puzinhos ali, ele fazia grupinhos... “então para e pensa: quantos disso aqui cabe dentro desse aqui? Vamos pensar assim...”, ...sabe? Estimular o aluno a raciocinar por si próprio. Porque é muito tecnicista a coisa, então por instinto você ia.. pela matemática antiga, né...”Olha dois vezes dois quatro, você faz isso aqui, tal, coloca lá, desce um,.. tal”, por que vai esse um?”, entendeu? “Sobe um”, sobe, mas às vezes você vai... Eu comecei dar aula pro aluno achando que o aluno sabia o porquê que ia esse um. E aí, de repente você percebe que ele sobe um mas ele não sabe o quê que sobe. E aí paro o garotinho e falo “não, mas espera aí...deu, vamos supor, nove mais nove deu dezoito, ficou oito aqui, oito o que? Não é dezoito? Oito unidades não é? Subiu o que? Um. Mas esse um significa o que? Dezena, aí você soma com fulano, são tantas dezenas, vai dar ...”. Então eu acho que esse tipo de coisa já mudou... as lacunas que eu falei que estavam vazias, já começaram a ser preenchidas,

entendeu? E quem me ajuda nesse ponto? A equipe. É o lado que eu falei, que eu tenho o lado humilde de chegar e perguntar. Então eu acho que isso aí”.

ENTREVISTA COM A PROF<sup>a</sup>. DANIELA

31/01/2004

**S - Sheila P - Professora**

**S:** *Para quais séries você leciona e qual sua carga didática?*

**P:** Meu nome é Daniela A. A., eu me formei em matemática, na UNIMEP. Eu trabalho aqui faz três anos, sempre eu pego a carga máxima, que é 33 aulas, e o ano passado eu trabalhei com uma quinta série, duas oitavas e quatro primeiros, que dá um total de 33.

**S:** *Você fez matemática na UNIMEP, e concluiu há quanto tempo?*

**P:** Eu conclui em 96.

**S:** *Você já fez algum curso de especialização?*

**P:** Já. Eu fiz especialização na Unicamp, aquela voltada pro Ensino Médio e cursinhos de acompanhamento que o governo coloca.

**S:** *Esses cursinhos de capacitação?*

**P:** Exatamente. Várias capacitações e vários cursinhos de informática. O tema que ele coloca a gente vai fazendo. E por último a Teia do Saber. Eu faço todos!

**S:** *Então me fala um pouco sobre esses cursos que você já fez. Aí você escolhe sobre qual você quer falar ou se quiser falar no geral, mas eu gostaria que você comentasse sobre esse curso, como foi e como você percebe isso para o seu trabalho, para sua formação, se eles de alguma maneira influenciam, ou não e como influenciam ou contribuem para o seu trabalho.*

**P:** Eu acho assim, que na formação da gente nós temos que ver qual é a tendência da educação. Por exemplo, no meu curso de matemática, eu fiz de uma maneira muito tradicional, com muito cálculo, muito aquela coisa...

**S:** *E era licenciatura?*

**P:** Licenciatura em matemática, ciências com habilitação em matemática. Mas era muito mais voltado pra matemática do que pra ciências, tanto que eu tive biologia só quatro semestres. O resto era tudo matemática, cálculo... I, II, III e assim vai, né..., derivada, diferenciais, tudo... Então, naquela época a formação era mais tradicional, não se perguntava muito o porquê, o significado daquilo lá, né..? Se aprendia porque se aprendia. Hoje não, hoje eu sei que o curso já mudou, que outras matérias..., que, por exemplo, estuda assim... a história da matemática, pra dar mais significado. Então a gente percebe que a tendência da educação é você saber responder pro aluno o porquê, é pôr uma significação naquilo que você tá dando, naquele conteúdo que você tá dando. Então eu acho que essas capacitações que o governo coloca nada mais é do que pro professor tentar na aula dele de alguma maneira estar dando

sentido ao conteúdo. É lógico que a gente questiona muita coisa disso daí, nem tudo que tava lá funciona cem por cento, eu diria talvez cinquenta, e olha lá, mas... você tem que fazer, pra você saber o que está acontecendo.

**S:** *Ah... você disse que, mais ou menos cinquenta por cento, a gente consegue aplicar. Você tem algum exemplo de um curso que você fez e como que você conseguiu trazer pra sua prática, pra sua sala de aula?*

**P:** Por exemplo, a capacitação maior que eu fiz foi aquela de Serra Negra, que nós fomos várias vezes no ano e a gente ficava lá a semana toda, aí a gente recebeu o material, que isso é que é muito importante, porque não adianta você dar só uma capacitação e não dar material pro professor trabalhar, é muito difícil, quando você não tem material, levar isso pra sala de aula. Então em Serra Negra, o quê que acontecia? Você chegava lá, a proposta era você trabalhar assim... com situações problemas e sempre tentando colocar como no dia-a-dia do aluno. Só que nós recebemos material, nós recebemos, por exemplo, cada professor recebeu quarenta livrinhos pra chegar na sala de aula e dar o livrinho pro aluno. Então a gente ia falar sobre funções, por exemplo, você distribuía o livrinho, aí você trabalhava aquele tipo de atividade, e aí você fazia relatório, você via qual o acompanhamento da turma, como foi, se tinha algum exercício que não funcionava... Então esse daí foi o que eu mais apliquei em sala de aula, porque eu tinha o material. E depois também, assim que passava sua aula, você tinha que entrar na internet e fazer um relatório da sua aula e mandar pra eles, então eles tinham pleno acompanhamento total, do que o professor tava fazendo em sala de aula.

**S:** *E eles retornavam isso?*

**P:** Sim! A cada relatório que você mandava tinha tipo de um coordenador, tinha um grupo de professores que lia seu relatório, no máximo em uma semana ele mandava uma resposta e se tinha assim... dúvida, alguma coisa que você não conseguiu, ou ele resolvia pra você, por computador, ou no próximo encontro, porque foram três, o problema era posto em discussão. Então assim... foi muito válido. Só que também acabou, né..? Tudo que é no Estado é assim: é aquele momento e...

**S:** *Foi por quanto tempo?*

**P:** Esse daí nós tivemos, no ano, três encontros. Aí nos encontros eram três dias. Dia todo, começava às 8 e terminava às 5. Aí tinha a parte de palestras, onde você tinha muita palestra, assim com várias pessoas ligadas à matemática, autores de livro, sabe..? Pessoas importantes assim... E na parte da tarde, oficinas, onde você ia desenvolver as atividades que estavam nesses livrinhos.

**S:** *Ah...vocês desenvolviam lá e traziam para trabalhar com os alunos?*

**P:** Lá. Não dava tempo de desenvolver tudo, né... Mas dava tempo de, pelo menos, pegar as respostas de tudo, pra depois trazer pra sala de aula.

**S:** *E como é que você fez? Você aplicou esses livrinhos... e como que era? Quando chegava no conteúdo que tinha nos livrinhos, então usava eles?*

**P:** Isso. Por exemplo assim: mediante a série que o professor pegou ele chegava lá e escolhia. Por exemplo, eu trabalho com o primeiro colegial, eu vou participar da turma de primeiro colegial. Aí se eu tinha primeiro e segundo, aí não, aí eu tinha que optar por uma, porque eu só ia fazer o meu trabalho em uma série, então no caso, eu peguei primeiro porque eu só tinha primeiro. E era assim, cada professor pegava mediante a turma que ele trabalhava.

**S:** *Então você aplicou. E isso foi em que ano?*

**P:** Foi no ano retrasado, em 2002.

**S:** *Depois, no outro ano, você continuou trabalhando ou projeto parou...?*

**P:** Não! Por que o projeto parou? Primeiro, porque foi restrito, só ia dois professores de cada escola, porque o objetivo era atingir todo o público de professores, então ia dois e passava todo o material para o restante. Mas não funcionou! Às vezes assim... nós marcamos alguns HTP's, até passamos o que a gente tava vendo lá, mas não chegou a estender para os outros professores, como em escola nenhuma, tá..!? Aí no final acabou assim: a gente só fez mesmo esse projetinho, cada professor com a sua turma.

**S:** *Então você foi uma das professoras que foram para o curso?*

**P:** Sim eu e o A..

**S:** *Vocês desenvolveram esse projetinho na classe mas os outros professores não chegaram a fazer isso?*

**P:** Não. Exatamente. Então ficou assim..., muito complicado, porque a gente ia lá então nós tínhamos assim...orientação, certinho, agora o professor que não ia, mesmo a gente conversando, mostrando o material, ele não tinha o mesmo<sup>1</sup> interesse de estar lá, de estar participando e tendo a formação que a gente teve lá. Aí não havia assim...o interesse deles em trabalhar.

**S:** *Então vocês trouxeram os livrinhos, eles estavam disponíveis, mas não...*

**P:** Estava, mas não expandiu. E teve também... eu e o A. pro Ensino Médio, teve pro Ensino Fundamental também, aí foram o Fernando e o V., e fizeram o mesmo trabalho também, com o Ensino Fundamental.

**S:** *E depois? Você por exemplo, continua usando esse material ou não?*

**P:** Não. Eu não continuo usando esse material. Porque é um material que ele precisaria ser aperfeiçoado, porque o quê que nós tínhamos lá? Por exemplo, funções, nós tínhamos a introdução de como trabalhar função de uma maneira diferenciada, mas, nada ele se

---

<sup>1</sup> As palavras ou trechos grifados indicam a ênfase dada pela professora durante sua fala.



aprofundava, então ao mesmo tempo que você pode usar ele, mas você tem que também complementar com o livro didático. Porque você tem tópicos, né... de exercícios pra você trabalhar, o que não te dá uma base pra você trabalhar um ano, de maneira alguma. Então ficava... É um projeto que precisaria de investimento, eu considero assim, que precisaria de muito mais investimento por parte do governo, que elaborou ele, pra que houvesse continuidade, só que ele não continuou.

**S:** *Nesse caso, o que você acha que funcionou? No que esse curso contribuiu?*

**P:** Pra mim, pra minha formação? Contribuiu bastante, por exemplo assim... tudo que surge de novo é muito importante você estar tentando se aperfeiçoar aos novos métodos. Então o que acontece? O professor, quando ele sai da faculdade, o único apoio que ele tem é o livro didático e ele só sabe dar aula com o livro didático. Porque... ele não viu uma aula diferenciada...né... então, com isso eu aprendi, por exemplo, a como trabalhar exercícios de outras maneiras, a como começar um conteúdo introduzindo uma situação problema, e depois né... você por exemplo, colocar aquela parte mais tradicional que os livros trazem, tipo de “*faça de A até Z*”, essas coisa né... Então isso daí contribuiu muito.

**S:** *Quando você diz que contribuiu é quando você consegue...*

**P:** Dar continuidade. Mas eu sou muito assim também, né... eu gosto dos livros didáticos, tem muitos livros, principalmente os que estão saindo agora, eles são muito interessantes. Então às vezes você pensa “*eu vou dar tal aula, desse jeito*”, mas você olha no livro e é bem completo também, é bem do jeito que você quer também, porque hoje já está bastante diferenciado os livros, tem alguns que ainda são tradicionais, mas tem alguns que já trazem muitas... pro Ensino Médio, muitas situações problemas e tal... Então você acaba optando por aquele que já tá pronto né... Mas... às vezes eu quero preparar alguma coisa diferente, eu sei que eu tenho esse material e eu corro a ele.

**S:** *E quanto ao curso de especialização, qual foi a contribuição dele?*

**P:** Então, eu acho assim, quando a gente entra na universidade, então aquela base, você tem muito pouca base do Ensino Médio. Aí o quê que acontece? Na faculdade, você acaba indo pra um outro mundo, muito mais complexo, das derivadas, integrais, dos cálculos, e não se prende muito ao conteúdo do Ensino Médio em si, então a especialização ela era mais voltada às matérias do Ensino Médio. Então foi quando a gente, é ... um ano e meio né... você parava, sentava e estudava mesmo, as matérias do Ensino Médio. Porque a gente que tá dando aula pro Ensino Médio, você... por exemplo, você se dedica muito, estuda muito aqueles conteúdos que está no seu planejamento e acaba nem usando outros que nem aparece, por exemplo, lá na especialização eu tive aritmética; aritmética não é trabalhado no Estado, eu tive com a Otília. Eu achei super interessante, mas não uso.

**S:** *O que vocês viam nesse curso de aritmética?*

**P:** Os conteúdos? Eu não consigo colocar pra você, assim de cabeça um enunciado, mas é muito assim “*prove que*”... “*defenda uma tese*”, “*prove por indução*”... sabe, umas coisas assim..? É super interessante, eu gostei. Mas, por exemplo, também base. A gente só trabalha com o sistema, né.. decimal. A gente trabalhou com várias bases, números na base cinco... coisa que no Estado você não faz. Então quer dizer, é um outro conhecimento que você tem, você pode até não usar, mas você sabe que tem .

**S:** *Já teve algum episódio, alguma ocasião em que você usou esse novo conhecimento?*

**P:** Olha... não. De aritmética não. Eu nunca me preendi a pegar assim, deveria né..., por desafio, colocar uma situação na sala de aula. Eu nunca coloquei. Agora tem assim, por exemplo, a parte de trigonometria, que eu aprendi lá, que é muito parecido com que eu dou pra os meus alunos, né... que eu tive com a Miriam, é... bem parecido, e às vezes, assim, análise combinatória, nós trabalhávamos com muita lista de exercícios, a mesma lista que eu trabalhava lá é a mesma lista que eu dou pra os meus alunos. Eu gosto assim de... Porque já vem pronto, eu não preciso procurar. Eu já resolvi um monte... não por estar resolvido mas porque eu tenho um material. Então, análise combinatória é o que eu mais trabalhei com os meus alunos, é uma lista que eu tenho, aí eu tiro xerox dela, é um monte de exercícios e eu trabalho em sala de aula com os terceiros.

**S:** *Fale agora sobre seu trabalho em sala de aula. Como você lida com os alunos? Como você ensina a matéria? Como é a dinâmica da sua aula?*

**P:** A sala de aula, nós não temos livro didático pra Ensino Médio. Eu fico mais restrita ao Ensino Médio porque... eu trabalho muito mais com o Ensino Médio do que com o Fundamental, na verdade eu prefiro o Ensino Médio, eu gosto, eu sou uma professora de Ensino Médio. Porque se você pega Ensino Fundamental, além do conteúdo né... tem que ser muito mãezona, muito... não que eu não me dê [bem] com eles, eu amo muito, de paixão... a gente se dá super bem, eles também onde me encontram, né... Mas, eu gosto assim, é o meu jeito... eu gosto do relacionamento que eu tenho com os meus alunos mais adultos, assim... sabe? É outra coisa. Então eu sempre trabalhei muito com o Ensino Médio, sempre, sempre. Então, a gente não tem o livro didático, geralmente eu coloco o conteúdo na lousa... porque eu sou aquele tipo de professor assim... sabe? que... eu fico batendo na mesma tecla, enquanto não entendeu eu tô ali, explicando... então quer dizer, eles gostam, sabe? ... O meu relacionamento com os alunos é muito bom, eu sou exigente, não adianta, eles falam “*Dona, você dá muita coisa !*”, mas não é, é porque eles reclamam mesmo, sabe? Eu não consigo entrar na sala de aula e enrolar, sabe? aquela coisa assim “*ah.. não vou fazer nada não...*”, imagina! Eu sempre tenho a minha aula preparada, eu sempre preparo aula.

**S:** *Como você prepara a aula?*

**P:** Eu sento em casa, né.. por exemplo, hoje... quando é assim pra continuar um conteúdo que eu já comecei aí é simples, eu sei que eu só vou corrigir exercícios e tal... então... beleza! Mas quando eu vou começar um conteúdo, aí eu me pergunto “*eu vou começar da mesma maneira que eu já trabalhei? Ou eu vou mudar alguma coisa?*”, aí eu gosto assim de pegar vários livros e dou uma olhada em cada um e vejo qual é mais... eu nunca trabalho com um livro só, eu não sou assim, porque nós temos o *Matemática Fundamental*, do Bonjorno, então, por exemplo, a introdução é ótima, mas às vezes tem um outro, que eu peguei... porque todo ano você pega livro, né... eu adoro ficar olhando assim a diferença, e o que é mais resumido, o que é mais claro, o que atinge o objetivo melhor... então aí eu já mudo totalmente. Então é esse negócio: sempre que eu vou começar um conteúdo eu falo “*mas como eu vou começar?*”, “*Como que eu devo começar?*”, aí eu preparo alguma coisa, eu escrevo, justamente por ter que passar na lousa eu não escrevo toda aquela teoria do livro de jeito nenhum! Então eu passo em tópicos e já entro nos exercícios. E pra tirar exercícios, eu tiro do livro mesmo. E levo o livro pra sala de aula... e sempre tem os atrasados que não copiam e tal... aí eu falo “*pega meu livro aí...*”, porque às vezes é só pra enrolar, né... e então eles ficam bravos porque eu mando pegar o livro e copiar.

**S:** *Quanto às atividades, nesse seu planejamento você já seleciona?*

**P:** Exatamente!. E geralmente as atividades que eu uso, salvo as exceções como análise combinatória que eu tenho tudo num acervo, trigonometria, que eu também gosto de tirar alguma coisa, mas são complementos, tá..., geralmente eu uso os exercícios do livro.

**S:** *E os exercícios você deixa pra resolver em sala de aula ou levar pra casa, como que é?*

**P:** Então, noturno é um problema. Não adianta pensar que noturno vai fazer exercício... aliás nem o Fundamental, ultimamente né..., a gente sabe que não faz. Às vezes, eu coloco a introdução na lousa, geralmente eu passo dois ou três exemplos, tá? Se tiver dúvida, quatro, e passo alguma quantidade de exercícios, porque as aulas aqui no noturno são sempre duplas, e aí o resto da aula é pra fazer exercício, e aí eu fico passando no meio da sala. Meus alunos não sentam em fileira, de jeito nenhum, eles se aglomeram assim... No começo eu até brigava, falava “*Imagina, que bagunça...!*”, agora não. Então eles se reúnem assim, tipo cinco, geralmente eles gostam de ficar tudo... enfileirados um do lado do outro. Tem hora que você nem passa lá pro fundo porque tá tudo fechado ... e eles fazem tudo junto, eu não ligo, de jeito nenhum. É lógico que tem uns problemas de indisciplina, mas no geral eles respeitam... e pode fazer junto, pode perguntar pro colega, pode perguntar pra mim. Só não na prova, porque no sistema de prova, eu falo pra eles, eu ainda sou muito tradicional, salvo alguma

exceção muito assim.... eu dou alguma prova pra eles fazerem em dupla. Geralmente eu dou individual e enfileirados. Aí cada um.... sem consulta.

**S:** *Como é a prova? Como você prepara?*

**P:** Muito baseada no caderno. A minha prova, eu falo pra eles “*gente não tem segredo, é xerox do caderno*”, porque o meu estilo de exercício da prova é muito parecido com o que eu já dei. Eu não gosto de ... testar aluno em dia de prova, por exemplo, “*ah, esse aqui eu nunca dei, mas eu vou colocar porque eles usam a mesma...essa fórmula aqui, eles vão raciocinar...*”, não! Eu dou no estilo que dei, porque no caderno eu começo com os “*facinhos*”, aí eu dou um pouquinho mais difícil... Então eu começo num conteúdo e geralmente eu trabalho muitos tipos de exercícios. Às vezes eles têm três ou quatro tipos diferentes pra estudar. Então não é no dia da prova que eu vou complicar, se eu tiver que dar alguma coisa complicada eu dou na sala de aula mesmo.

**S:** *Mas são exercícios semelhantes ou iguais aos do caderno ?*

**P:** São semelhantes. Porque é como eu falei pra você, não dá tempo de você dar tudo do livro didático, todos os exercícios. Então eu tirei quatro, aí eu pego o quinto e o sexto e ponho na prova. E meus alunos, no geral, vão bem. Eu não vou falar pra você que eu não tenho aluno que não cola, que é mentira, é lógico que tem. Assim, eu não sou aquela professora que olhou e tirou, deu zero... às vezes eu falo “*eu sei que você tá colando, então manera...*”, mas não tiro a prova dele, de jeito nenhum, sabe..? Porque noturno é outra realidade, talvez eu não faria isso no diurno, porque eu também tenho Ensino Médio no diurno aí eu sou um pouquinho mais autoritária. Mas noturno... você entende que o aluno trabalhou o dia inteiro... não que justifique, não justifica, mas você entende um pouquinho mais a situação... e eles não estudam, não adianta, não estudam.

**S:** *E como você avalia? O que é avaliação pra você?*

**P:** Eu, no geral no bimestre eu dou umas três avaliações. Eu não gosto de acumular muito conteúdo e dar uma avaliação, porque tem aquele lance assim “*não, mas eu já esqueci, eu não lembro mais nada...*”, não!. Então a hora que eu percebo que o conteúdo já avançou bastante, que tem vários exercícios: primeira avaliação. Aí avançou mais um pouco, às vezes é o mesmo conteúdo, só diferencia os exercícios: outra avaliação. Então no bimestre, geralmente eu tenho três, quatro avaliações. Caderno...

**S:** *Você olha caderno? E dá nota, como que é?*

**P:** Olho! Geralmente eu marco, positivo e negativo, no caderno; todo bimestre eu olho caderno. Aí o quê que acontece? É bom na hora de você fechar média, porque o aluno às vezes tem B, C, B, C, aí esse aluno vai ficar com B ou ele vai ficar com C? Então pra mim, eu por exemplo, eu olhei o caderno dele, o caderno é impecável, geralmente o C aconteceu

porque...né... então ele vai ficar com B. Pra mim é como se me orientasse um pouco. E participação também, eu sei quem faz eu sei quem não faz.

**S:** *No caderno, o que você espera? O que você procura pra ver se está lá?*

**P:** Se ele copiou o conteúdo direitinho que eu passei na lousa, porque eu acho importantíssimo, eu falo pra eles “gente, não é só fazer exercícios, vocês têm que saber que tem um pouquinho de teoria, valorizar isso daí, porque na verdade se você tem uma dúvida muito grande, volta um pouquinho, lê o que você escreveu, porque geralmente tem lá a fórmula, tá explicando quem é quem, porque faz assim...”, porque um exemplo assim é P.A., quem é o primeiro termo, porque o  $a_n$  é o último termo..., “se você tem aqui, você não tem que perguntar toda hora pra mim quem é quem, olha é lá que você sabe”, eu falo assim pra eles né... aí, se ele tem essa organização...porque o caderno é um pouco a cara do aluno, né... de copiar tudo direitinho..., é uma consulta, a hora que ele precisar ele vai ali e vai consultar.

**S:** *E os exercícios eles não te entregam? É no caderno?*

**P:** É no caderno. A menos que..., geralmente a gente faz isso mais pro final do ano, assim, umas listas de exercícios pra ajudar um pouco, aí... eu pego, mas geralmente é no caderno.

**S:** *Como é a sua correção?*

**P:** Por exemplo, eu passei dez exercícios, aí geralmente eu não vou corrigir os dez, porque eu já passei no meio deles...porque eles também não vão esperar a correção pra eles ver um exercício que eles não conseguiram fazer, eles vão me chamar. Então assim, eu já dei uma assistência incrível até a hora da correção, eu já falei, já fiz, eu não tenho paciência de eu mesma ficar esperando... “a hora que eu for corrigir eu vou te explicar”, imagina! Eu te explico agora! Então, quando eu vou corrigir eu falo assim, se eu dei dez: “pessoal o quê que vocês não conseguiram?”, “ah, não conseguiram isso aí? Então tá...”. Quando eu percebo que a dúvida é quase que geral, eu vou pra lousa e faço. Quando eu percebo que a dúvida é muito individual, e é só aquele lá que ele não entendeu mesmo, aí eu sento com ele.

**S:** *E na prova?*

**P:** Não. Na prova eu não tiro dúvida, porque é como eu falei, ela é muito semelhante ao caderno, então não tem por quê, se ele fez aquilo que eu tava .. eu dou a fórmula, tá...não peço pra decorar a fórmula de jeito nenhum, não tem necessidade. Mas... geralmente, vamos falar de PA de novo que tem vários itens, se ele me perguntar “ah, professora, esse termo aqui, como é que é?”, eu não falo, não falo porque ele já fez um monte lá trás ; ou então, se ele não sabe aquilo, é porque ele não fez aquele monte que eu tô pensando que ele fez, ele só copiou.

**S:** *Você já usou, ou usa algum outro tipo de recurso fora a lousa?*

**P:** Olha, não. Eu acho que não usei.... Porque assim, por ser mais Ensino Médio noturno, funciona mais lousa mesmo... nem um tipo de vídeo eu nunca usei...

**S:** *Agora eu gostaria de saber: pra você, quais são as principais dificuldades no ensino da matemática? Você pode exemplificar...*

**P:** Porque o aluno ele já vem com a idéia de que a matemática é difícil, então... assim... e que ele não gosta de matemática; muitos, não estou falando de todos não, porque na verdade a gente tem uma boa parte que é excelente. Mas tem aqueles que já: *"Ah, porque matemática é muito difícil..."*, então o quê que acontece? Quando você pega o Ensino Médio, que ele já passou pela... pela aquela fase das equações e tal,...que a matemática ela é muito abstrata, por exemplo, você tá dando funções... tem umas partes de funções que é até cansativo pra você trabalhar tudo aquilo, e que ele realmente não vê sentido... a introdução de função você ainda consegue dar sentido, porque que o  $x$  está em função de  $y$ , aí você coloca vários exemplos, por exemplo, você foi na padaria, o pãozinho custava tantos centavos e se você comprar tantos, quanto que você vai pagar... aí eles entendem essa relação. Mas quando você vai aprofundando a matéria não tem como você não cair naquele tradicional, de fazer o gráfico da função, aquelas partes lá... Então, assim, às vezes ele não acha estimulante... e assim, o desinteresse... a grande dificuldade eu acho assim, tem partes que eles são bem desinteressados.

**S:** *Então é onde mais dificulta?*

**P:** Ah sim! Aí por exemplo, você deu uma aula e não foi o que você queria. Aí você já pensa pra entrar lá de novo, porque você vai ter que fazer alguma coisa pra levantar um pouquinho esse interesse. Aí é onde eu procuro em outros materiais, sem ser só o livro didático, achar alguma coisa interessante pra falar: *"oh, gente, aquilo que vocês achavam que era tão assim a aula passada, de repente fazendo assim facilita"*.

**S:** *Em relação ao conteúdo matemático, quais são as principais dificuldades? Ou, existe algum conteúdo específico que você já saiba que haverá mais dificuldades pra ensinar?*

**P:** É... tem aquele conteúdo que, assim... não é que você não domina, porque eu acho assim, o professor, tem algum conteúdo que ele não domina, não é nenhum pecado, porque quando ele sai da faculdade ele não sabe, geralmente ele vai ter que estudar muito bem pra entrar numa sala de aula. Então o quê que ele tem que fazer? Ele tem que sentar em casa e tem que estudar aquele conteúdo. Agora, uma coisa é você saber muito pra você, outra coisa é você saber e passar... Então tem alguns conteúdos que eles se tornam cansativos, por exemplo, trigonometria. Porque ele é tão abstrato, mas tão abstrato que você... por exemplo, quando você tá dando arcos congruos, trigonometria no círculo, lei dos senos, lei dos cossenos... gente! Prender o aluno com isso daí, é muito difícil.

**S:** *Então você destaca a trigonometria na dificuldade pra ensinar?*

**P:** A trigonometria, porque ela não desperta o interesse do aluno. Agora, tem aquela parte gostosinha da oitava série que é quando você introduz seno, cosseno, tangente, aí tem aqueles probleminhas, isso vai que é uma belezinha...ainda que é muito.. tem aula que eu saio sem voz, eu fico rouca, porque pra eles enxergarem o que é seno, o que cosseno, o que é tangente, você tem que dar muito de você, eu uso muito giz colorido, pra ele entender o ângulo que tá ali, o cateto oposto é aquele que tá na frente, hipotenusa, quem é quem... nossa você tem que falar isso, acho que mil vezes. Porque é uma coisa que ele tem que enxergar, não é uma coisa que é uma fórmula e ele vai substituir ali e vai resolver, não! Ele tem que ver, porque uma hora o ângulo tá aqui, outra hora o ângulo tá em outro lugar, entende? Então esse tipo de conteúdo ele te cansa mais, ele te cansa muito mais do que você dar, por exemplo, PA e PG que geralmente substitui na fórmula, encontra o resultado e é uma belezinha, eu adoro dar... Então quanto mais abstrato o conteúdo mais vai ser o esforço...

**S:** *Esse "mais abstrato", quer dizer, menos numérico, menos fórmula...? É isso? Porque a PG ou a PA...*

**P:** É... eles têm o enunciado lá, então eles vão colher os dados do enunciado, vão substituir na fórmula, geralmente você já deu aquela aula, porque tem que saber quem é quem, então se ele sabe bem isso daí, vai embora, porque fazer continha até que vai... Ah, tá..! Eu deixo usar calculadora, no Ensino Médio eu deixo usar calculadora. Então se ele te problemas na divisão eu nem percebo, inclusive nas provas, então...por isso que vai bem...

**S:** *O que te levou a adotar essa posição de deixar usar a calculadora?*

**P:** Eu acho assim, que quando o aluno chega no Ensino Médio e não sabe fazer uma conta de dividir, que geralmente nas fórmulas cai muito em divisão... gente! lá no Ensino Médio, se você for ensinar pra ele tudo de novo isso daí, você não dá o seu conteúdo. Então o motivo pelo qual eu deixo usar a calculadora, é o tempo que eu ganho na minha aula. Porque, já pensou? se todas as continhas que aparecer eles tiverem que fazer, e se aparecer um número com vírgula pra eles fazerem essa continha na mão, eu tô morta... eu não saio do lugar, então por isso a calculadora. Por exemplo, da fórmula da PA que a gente tava falando, aí ele sabe o processo direitinho pra resolver, se ele tem a calculadora, ele não vai ter grandes dificuldades, agora diferente duma trigonometria que é mais complicado, que aí ele te que enxergar melhor...

**S:** *Bem, acabamos de falar sobre as dificuldades... E tem algum conteúdo, alguma parte que você gosta mais, ou que é mais fácil?*

**P:** Oh... uma assim que eu acho que os alunos assim. .. eu sei que vão pegar e geralmente é pra salvar nota é a PA e a PG. No começo eles têm um pouco de dificuldade sim, lógico, mas depois de alguns exercícios o negócio vai que é uma beleza. Então eu acho que do Ensino Médio a que eu mais tenho facilidade pra trabalhar é progressões.

**S:** *Em seus sete anos de trabalho, houve algum episódio, alguma experiência ou atividade que você considera um sucesso?*

**P:** Específico assim, nenhuma que eu me lembro. Mas eu acho assim, sempre eu acho que foi um sucesso é quando os alunos participam... Sabe quando você tá explicando alguma coisa e ele faz aquela pergunta que você queria que ele fizesse? Porque quando começa a perguntar, pra você é um troféu! Porque eles não perguntam nada, é difícil, não perguntam... Então, quando eles começam a perguntar, porque, eles estão entendendo, você vê que tá entendendo e eles estão perguntando, isso é... E aconteceu várias vezes..., aí eu sinto que todo mundo tá estimulado...

**S:** *Você tem alguma experiência que, pelo contrário, você considera um fracasso? Ou, o que você considera um fracasso?*

**P:** O que eu considero um fracasso, por exemplo... e acontece..., às vezes você tá dando um determinado conteúdo e você percebe que não tem interesse da sala, então o que começa a acontecer? eles têm liberdade de sentar como queira, tem aluno que senta às vezes, do lado, vira a carteira... aí eu já fico decepcionada, aí eu já chamo a atenção... Ou de você tentar falar e eles estão tão empolgados com alguma coisa que aconteceu que.. . você não consegue falar... que geralmente é um jogo... Aí você tem que, ou dar um tempo, ou então, você percebe que o tempo já foi demais, e você tenta de alguma forma....

**S:** *Agora, vamos falar um pouco sobre o Projeto Feira de Matemática. Como que você soube do projeto e por que você decidiu participar dele?*

**P:** Olha, como eu soube..? Eu acho que o Marcelo procurou o Alcheste, não foi? Agora você me pegou... eu não me lembro como o projeto chegou aqui no Alcheste... Parece-me que no início, um pessoal tava fazendo especialização, que foi uma turma que começou depois da minha e era uma turma da R., e a R. teve um contato com o Marcelo, não sei se foi bem assim, e acabou sendo selecionada as três escolas: Alcheste, Nicopelli e Brocato. E eu acho que foi daí que eu fiquei sabendo quando chegou aqui no Alcheste. E aí, o Marcelo fez uma primeira reunião e tinham muitos professores. E depois ele começou a fazer várias outras reuniões também...

**S:** *E aí? Você ficou sabendo, o projeto foi apresentado, e por que você decidiu participar?*

**P:** Eu gostei da idéia de estar trabalhando assim de uma maneira diferenciada. É uma coisa que a gente busca e nem sempre encontra essa maneira, porque o que você percebe é assim, todo curso de capacitação que você vai o pessoal fala “*trabalha de uma maneira diferenciada, trabalha de uma maneira diferenciada*”, mas como? Uma coisa é falar pra o professor trabalhar de uma maneira diferenciada, outra coisa é o professor ter acesso a essas informações, se a formação dele foi totalmente tradicional, como é que ele vai, por exemplo, ensinar fração



com dobradura de papel? Entendeu? Se ele nunca dobrou papel na vida dele? Então, quando eu fiquei sabendo do projeto, que era através de jogos, tal... eu me interessei, lógico! Eu não sabia, né... Eu falei "*é agora!*". Porque ... eu nem imaginava como era trabalhar assim, a partir de um tema, você vai se aprofundando em outros conteúdos. Eu achava a idéia linda e maravilhosa, mas como fazer? É a mesma coisa seria pedir pra muitos professores escreverem um projeto; a palavra projeto é linda, mas quem escreve? Pouquíssimos, o pessoal não tem o conhecimento...

**S:** *Ao iniciar o projeto, quais eram suas expectativas? O que você esperava do projeto?*

**P:** Eu ficava assim.. ansiosa! Primeiro porque eu não entendia muito bem o Marcelo, eu achava ele assim, super complicado. Aí eu me lembro até quando a gente tava preparando, aquelas reuniões, que a gente teve lá na sala de computação, que você falava sobre os jogos de dados... nossa, eu entrei em pânico, eu falei "*Meu Deus! Eu vou chegar em casa, vou pegar meu sobrinho e vou jogar até ver o que dá!*". Porque eu sou uma pessoa muito assim, eu não consigo trabalhar com a dúvida, ou eu sei ou eu não sei, então, eu tava entrando num mundo que eu não sabia, e eu ficava super ansiosa. E os professores comentavam que... "*não, mas a gente vai sentar e jogar, e aí a gente vai responder todas essas perguntas porque aí a gente vai saber trabalhar com o aluno*", mas imagina que dava tempo pra fazer isso, não dava tempo pra fazer isso, era mil coisas... Mas aí eu sentei com o meu sobrinho em casa e fiz as jogadas... porque talvez seja um erro meu, mas eu não suporto a idéia do aluno me perguntar uma coisa que eu não sei responder. É lógico que a gente tem várias maneiras de sair, mas eu tava entrando num mundo que pra mim era muito desconhecido. Então a minha expectativa era mais em relação a isso, se eu ia dar conta de passar o que realmente tinha lá, e se meu aluno ia entender. Era pegar o projeto, trazer pra os alunos e sentir que eles iam aprender, essa era a expectativa.

**S:** *E agora, o que você sente em relação àquelas expectativas?*

**P:** Agora eu me sinto assim, segura. Eu tenho uma segurança, nossa! Que é... assim, a gente aprendeu muito, muita coisa... Aliás, eu diria assim que foi muitas informações ao mesmo tempo, uma foi você trabalhar, por exemplo, um projeto como o jogo de dados, você trabalhar com os alunos, você chegar nos resultados que nós chegamos né... outra foi em relação a fazer relatório, o primeiro relatório eu falava "*Deus! O quê que é isso?*", e aí todo mês, todo mês, todo mês... gente...! quantas noites sentada na mesa fazendo relatório... porque no começo a gente fazia todo mês. Então foi uma aprendizagem muito grande. Mais as reuniões que agente fazia... Então eu achei assim, pelo que a gente passou, hoje eu me sinto segura, muito mais segura. Por exemplo, hoje eu não sei, por exemplo, eu não conheço os outros projetos, vamos colocar o *Escalímetro*, que está sendo escrito... mas eu sei que

quando eu pegar ele, eu não vou ter a mesma ansiedade que eu tive num primeiro momento. É lógico que eu vou ter que sentar, vou ter que estudar ele muito bem estudado, vou ter que entender ele... mas eu já não sinto mais medo da reação dos alunos, e no começo eu sentia... Porque veja bem, o que diferencia um pouco: na sala de aula, o quê que acontece com a gente? Você passa um conteúdo, você dá a sua explicação, você tenta quase que enfiar na cabeça do aluno aquilo lá, mas não tem assim muito questionamento, concorda comigo? E aqui não! Aqui havia assim, muita abertura pra eles [os alunos] estarem questionando, aí eu falava assim “*Meu Deus, mas o quê eles vão perguntar?*”, porque na sala de aula eu diria assim.. noventa por cento da aula eu falo e os coitados escutam, e aqui não, aqui eles iam perguntar... e eu não estava acostumada com isso... Hoje mesmo que eu tenha que questionar eles, porque eu sou muito ansiosa, então é perigoso eu fazer a pergunta e já dar a resposta, então eu tenho que ficar me policiando pra eu não fazer isso, e eu ter a paciência de esperar ele chegar. Porque quando eu comecei a dar aula eu já achava assim que o aluno não podia ter dúvida, eu tinha essa mentalidade, então eu fazia tudo pra solucionar a dúvida dele, eu nem esperava ele pensar, eu já dava a resposta em cima e no projeto eu aprendi a ter mais paciência, a esperar mais... sabe? Nessa parte, pra mim, foi muito rico, muito... Eu aprendi a questionar mais o aluno, a esperar ele pensar, a ver qual é a opinião dele primeiro e depois eu dou a minha,... entende?

**S:** *Você tinha dito que em relação às expectativas, você pensava em como usar aquele material, como levar pra aula e fazer com que seu aluno entendesse... E aí, depois dessa experiência, você sentiu que o objetivo foi alcançado? Ou foi em parte...? O que você me diz sobre isto?*

**P:** Em relação às minhas expectativas atingiu: eu aprendi a me policiar, a ter paciência, a esperar o aluno a refletir, pensar, a esperar ele dar a resposta dele e talvez se eu não concordasse falar “*mas será?*”, isso eu aprendi muito com você... sabe? Então essa parte aí... E eu acho que atingiu em relação a tudo, ao projeto que eles gostaram muito, gostam muito... é o que eu falo, eles ainda sentem a necessidade, que é o que a gente tá fazendo agora, de aprofundar mais no conteúdo, porque o aluno ainda não percebeu a relação do projeto com o conteúdo da sala de aula, ele tem razão... porque é realmente... distante... Agora, a partir do momento em que a gente tentar trabalhar com as atividades paralelas e aprofundar mais, então cada vez vai melhorando mais... Eu acho que tanto da parte dos professores, que tiveram que aprender um monte de coisas, eu acho que o que a gente aprendeu foi muito mais que os alunos, muito mais... Porque a gente era colocado em cada situação, e você sabe bem disso, que mais parecia que era pra gente. Por exemplo a assembléia... imagina, que algum dia, eu pensei na minha vida em fazer uma assembléia com uma sala de aula..! Porque eu sou uma professora assim, que não sou de muita conversa, aquele negócio de você entrar

conversando... às vezes surge um assunto e eu até entro no assunto e a gente até fala... mas eu sou muito ainda professora, sabe? que dá aula... Então, por exemplo, uma assembléia, que os alunos colocam regras. E falar isso vai funcionar... eu nunca tinha feito, imagina! De jeito nenhum! Isso foi novíssimo, pra mim... eu nunca tinha feito numa sala de aula... aí eu fiz com os alunos aqui e fiquei assim né... porque é o primeiro momento que você vê o aluno falar.

**S:** *E o que você achou disso?*

**P:** Fantástico, embora quando eu fui fazer a primeira minha perna tremia mais que... porque você fica assim, muito nervosa, né... Hoje não. Hoje é mais tranqüilo...

**S:** *Então a assembléia foi uma coisa novíssima pra você e você acha que foi muito bom, mas porquê? Contribuiu com o quê? Como você analisa esse novo?*

**P:** Pra mim, uma contribuição minha, pessoal, eu aprendi a me soltar mais, eu aprendi a ouvir o aluno.

**S:** *E isso foi importante? Ajudou? No quê?*

**P:** Ajuda por exemplo, você conhece melhor ele, você entende melhor uma atitude dele... E eu acho que o que valeu mesmo pra mim foi o bate papo... eu aprendi a me soltar mais, a ser mais aberta, mesmo na sala de aula, a perguntar mais, a questionar mais... a não achar que eu tinha que dar tudo pronto...

**S:** *Agora eu queria que você falasse um pouco sobre o que você acha mais legal no projeto, o que você destacaria?*

**P:** Tanta coisa...! Eu acho que o mais legal do projeto é o próprio projeto em si, porque é o que eu falei pra você, é uma outra maneira de trabalhar que o professor não conhece, entende? Então o quê que é o grande desafio? O grande desafio é você trabalhar, por exemplo, com o projeto do jogo de dados, é a atividade em si.

**S:** *Ah... os projetinhos?*

**P:** É os projetinhos, isso é o que eu acho o maior desafio, por exemplo, eu sei que o *Dígitos*, o *Criptografia* é uma graça, então eu tenho a maior expectativa de trabalhar com eles também... fora tudo o que eu gosto: eu gosto de escrever os relatórios, eu gosto das reuniões, eu me divirto... É uma coisa que quando não acontece, faz falta!

**S:** *Com relação à colaboração da universidade, essa presença da equipe da universidade aqui acompanhando, etc... o que você acha disso, como você analisa? Quais as vantagens ou desvantagens...*

**P:** Eu acho fantástico! Por exemplo, o Marcelo tinha cisma, né... de entrar na nossa turma, quando a gente tá com os alunos assim... Já eu não, eu sempre tive vontade que ele entrasse, você, que participasse da aula, porque a coisa fica tão diferente, né, e é gostoso...

**S:** *Que interessante isso! Porque em geral, inclusive no meu estágio, a gente percebia que os professores não se sentiam muito à vontade...*

**P:** Ah não! Eu achava dez... eu gostava muito quando você participava da aula, gostei quando o Marcelo entrou, pouquíssimas vezes, na minha aula, porque sentou ali com os alunos, discutiu com eles, então assim, eu percebi que... que a gente não é sozinho, a gente é uma equipe. E quando a gente tá só a gente também, que não tem aluno por perto, pra gente é sempre uma aprendizagem, cada hora que fala com o Marcelo ele coloca uma coisa pra você, e ele te faz pensar, não é? Então assim, parece que você nunca tá parado, você sempre tá pensando em relação a alguma questão. Então a gente cresce. O Roberto, o Léo também é fantástico conversar com eles. Até... só de conversar, né... parece que é... a gente em contato com um outro mundo que é o de vocês... que é um contato importantíssimo... pra mim é muito rico, só tem a acrescentar.

**S:** *Você participou de outros projetos, como por exemplo, esse de Serra Negra, que era diferente,, vocês iam pra lá. Como você compara? Porque lá também tinha um acompanhamento, através de relatórios...*

**P:** É mais era bem mais distante. E lá era assim focado no tema, você tá trabalhando o livrinho tal, então a discussão girava só em cima daquele conteúdo específico que você estava fazendo e do resultado que você obteve em sala de aula. Aqui não, aqui você tem abertura pra tudo que você quiser. Ao mesmo tempo que você tá trabalhando a atividade do projeto, você também tá preparando UAI's<sup>2</sup>, você tá fazendo relatórios, e se você não sabe você vai perguntar... Tudo de novo que a gente fez, tudo que apareceu de novo pra que a gente fizesse, a grande maioria a gente não sabia fazer, então a equipe ajudou muito, você ajudou muito... O entrosamento foi muito rápido, não foi...? No começo assim, ainda mais ou menos com o Marcelo porque, sei lá o que ele vai pensar, né... mas isso passou muito rápido e a gente passou a ter plena confiança de contar realmente sem colocar nada em cima do que acontecia na aula, de perguntar quais eram as dúvidas, se deu certo, se não deu certo, se eu estou fazendo errado, sem medo, não tinha medo nenhum, nenhum, nenhum...

**S:** *Agora, mudando um pouquinho de foco, eu gostaria de saber, especificamente sobre a capacidade de trabalho autônomo (os caderninhos)... Como foi esse trabalho? O que você pensava sobre eles antes de trabalhar com o s aluno e depois?*

**P:** Bom, me conhecendo do jeito que eu me conheço, a primeira coisa que eu fiz quando eu peguei eles foi resolver... não todos, lógico, mas o que eu ia trabalhar com os meus alunos naquela semana. Então o quê que eu fazia? “Ah, eu vou olhar primeiro pra eu saber, né...”. Aí eu resolvi os caderninhos tal... aí eu distribuí, aí expliquei... num primeiro momento nós fizemos na sala pra depois eles levarem a atividade pra casa... e, assim..., senti que eles foram muito bem....

---

<sup>2</sup> UAI's – Unidades de Aprendizagem Independente. Essas unidades estavam sendo preparadas pelos professores para trabalhar determinados conteúdos curriculares relacionados com os projetos.

**S:** *O que você achava, antes de entregar os caderninhos, que eles iam pensar ou como eles iam reagir? Você tinha alguma opinião se eles iam gostar ou não...?*

**P:** A opinião que eu tinha aconteceu. Por que? Porque a Helena já tinha feito o projeto piloto e nas reuniões que a gente teve foi muito discutido, então a Helena relatava e eu converso muito com a Helena, muito, muito, muito... Então tudo o que ia acontecendo eu já sabia... porque ela falava demais do sucesso... Então quando eu peguei pra trabalhar com o caderninho eu tinha a idéia positiva que ela tinha, eu sabia que ia dar certo, entende? Aí eu passei aquela empolgação pra os alunos e eu senti que eles gostaram e... foi bárbaro porque aí eles levavam pra casa e traziam quase tudo resolvido. Alguns exercícios a gente questionava, e se tinha alguma dúvida eu ia pra lousa... é uma maneira diferenciada! Alguns acharam até mais fácil.

**S:** *Antes ainda de a Helena trabalhar, o que você pensava sobre os caderninhos?*

**P:** A gente sempre se pergunta se vai dar certo... E outra coisa, eu tinha, por exemplo, antes de ouvir todos os relatos da Helena, e até depois que eu ouvi também, eu abria ele assim... e você sabe que ele é meio complicadinho, né? ... aqueles esqueminhas ali... então eu me perguntava: *"o que é isso?"*, então você tem que sentar, ver o que tá acontecendo pra você resolver... e eu abria, aquele monte de esqueminhas, flechinhas pra todo quanto é lado, eu falava *"o quê que é isso? Será que eu vou conseguir?"*, porque eu sou muito assim, eu penso *"será que eu vou conseguir?"*, aí se eu conseguir, meu aluno consegue. Então, a hora que eu passei a entender melhor, embora não fiz todos, fiz algumas letras, aí eu fiquei perdendo mais o medo. Porque tudo o que você vai começar te dá medo, o caderninho também deu...

**S:** *E você acha que através dos caderninhos, os alunos desenvolveram uma capacidade de trabalho autônomo? Porque você dava os caderninhos e eles tinham que fazer e eles mesmos corrigiam (verificavam a resposta). Como você vê esse trabalho? Eles sentiram muitas dificuldades? Conseguiram? Como foi essa evolução?*

**P:** Porque o caderninho funciona assim, ele tem, num primeiro momento, ele tem um resolvido aqui e quase igual pra você fazer aqui, né... então, no comecinho, quando ele abre o caderninho é tudo muito simples, aí é uma belezinha, né... Agora quando você chega, mais ou menos, lá no meio do caderninho, aí o negócio vai pegando um pouco, né... aí, às vezes, nem sempre um exemplo ele [o aluno] entendia direitinho pra fazer... aí eu aproveitava que eu já tinha feito, porque às vezes alguma coisa não batia do exemplo do exercício proposto, aí eu já sabia onde estava a dúvida... e eu falava pra eles assim: *"pessoal se levarem pra casa, e chegar em casa vocês não conseguem fazer, não olhem nas respostas, traz pra cá, pra gente, antes de vocês olharem lá, pra gente tentar fazer juntos..."*. Mas, eu não sei se foi os caderninhos que eu peguei, as letras que eu peguei e eles não tiveram grandes dificuldades...!

**S:** *Você aprendeu alguma coisa nova de matemática ou você passou a ver algum conteúdo de uma forma diferente?*

**P:** Não... Nova não. Agora de maneira diferente sim, porque você é acostumado, por exemplo, a trabalhar o seu conteúdo, da maneira que o livro traz, sem entrar em muitos detalhes... Então o quê que aconteceu? Trabalhando as atividades você parte de um tema pra aprofundar outros assuntos, essa é a novidade.

**S:** *E você consegue me dar um exemplo?*

**P:** Pode ser dos dados, porque foi o que eu trabalhei, eu gosto e me identifiquei com ele. Então você parte das jogadas e põe pra eles, por exemplo, as tabelas, né... quando eles completam a tabela, do número de jogadas... depois das possibilidades, quando eles vêm, por exemplo, acho que é na segunda parte, que o sete tem mais chances, é eles que completam aquela tabela... e, baseado nas jogadas eles vão fazer o gráfico, então o quê que aconteceu? Eles precisaram jogar pra fazer o gráfico. Então é o que a gente pode colocar, você precisa de uma situação pra ter um gráfico, se ele tá lá no jornal ele não tá por acaso, alguma coisa tem que ter acontecido pra aquilo lá estar lá. Então essa associação que você não faz muito na sala de aula. Por exemplo, o gráfico entra na oitava série, agora com as mudanças dos livros é que está vindo pra quinta, você já encontra gráfico na quinta série, mas não tinha... Então você, lá na oitava, você dá os tipos de gráficos, os gráficos de coluna, né... gráficos de setor... enfim, aí tem as situações problemas do livro e você... Mas isso não parte assim, de uma situação bem real: *“eu tive que fazer isso pra chegar nisso”*.

**S:** *E teve algum conteúdo da quinta série, por exemplo, que você via ou trabalhava de um jeito antes e depois dos projetinhos você viu de outra forma, ou não?*

**P:** É que o que mais emperra é que nunca o que você tá trabalhando aqui coincide com o que você tá trabalhando lá, esse é o fator que mais... Seria ótimo se a gente tivesse trabalhando ao mesmo tempo porque você poderia pegar uma situação real daqui e levar pra sala de aula, mas não dá porque eles ainda não viram, ou seja, as questões do projeto estão um pouco mais adiantado do que a matéria que você tá dando lá.

**S:** *Então nesse caso, teve conteúdo trabalhado aqui e depois na sala de aula?*

**P:** Sim, a fração. Que foi um caso que a gente viu aqui e depois eu comentei com eles, a gente até desenvolveu aquelas atividades preparadas pelo A., mas que parou aí, não aprofundou... Só que depois quando chegou o momento de eu dar na sala de aula, todo mundo sabia o que era fração, o básico de fração todo mundo sabia, aí o quê que eu fiz? Eu só aprofundei, entrei nas operações, multiplicação, divisão, né...

**S:** *Fale agora sobre o relacionamento com os professores do projeto e também com os professores que não participam do projeto?*

**P:** Com os professores do projeto foi incrível, incrível, porque a gente formou um grupo assim muito forte. Tinha amizade mesmo! Claro que não foram todos... mas a amizade, por exemplo, que eu tenho com o Fernando hoje, não é a mesma que eu tinha antes do projeto, entende? A gente começou a se conhecer tão bem, mas tão bem, mas tão bem que hoje a gente se... nossa, não precisa de muito pra entender o que o outro tá pensando, sabe? Então com o pessoal, assim, foi maior. E porque com outros não? Por exemplo, às vezes foi a diferença no horário, porque o quê que acontece, eu e o Fernando, sempre deu aula de manhã e sempre deu aula a noite, então a gente se encontra todo dia, entende? Então ficava muito comum, na parte da manhã, a gente discutir o projeto, ou então a noite. E aquilo foi criando um vínculo assim que ficou quase vicioso, né... Tanto que tinha professor que até reclamava, porque na sala dos professores a gente não falava de outra coisa, e isso foi mais forte no período da manhã porque pegava o A., pegava o V., pegava o Fernando e pegava eu. A gente tava sempre sentado, os quatro, discutindo. Até que um dia alguém chamou a nossa atenção: *“Para um pouco!”*, aí a gente parou né... *“não vamos mais discutir o projeto na sala dos professores”*. E eles têm razão, porque antes do projeto o quê que acontecia? A gente tinha um determinado tipo de amizade, a gente sentava, conversava, né... e depois a gente tinha tempo assim, muito, pra discutir as questões do projeto. Resumindo, em relação à equipe do projeto, eu achei assim, união total, a gente começou ser bem mais unido em tudo, não só em questões do projeto mas também em sala de aula e tal... E quando tinha que fazer relatório então...! E quando um resolvia ler o do outro...! Então, nessa parte aí, foi uma química muito forte, porque a gente ficou muito entrosado, muito entrosado, uma coisa assim de dar inveja.. tanto, que mexeu com quem não participava, porque, como a gente discutia muito, aí o pessoal... minhas amigas mesmo, por exemplo, tem uma professora de física aqui que eu me dou muito com ela, ela falava assim *“Daniela, a gente não conversa mais”*, nossa...! aquilo mexeu comigo, porque a gente não conversava mais, então eu senti isso, aí o quê que eles sentiram? Sentiram que a gente ficou distante. E sabe que tinha dia que a gente até conversava, mas a cabeça não tava na conversa! Isso que mudou.

**S:** *Aí eles reclamaram e vocês mudaram...*

**P:** É, na sala dos professores não se debatia mais nenhum assunto Tinha que debater, debatia em outro lugar. Pra que todo mundo falasse o mesmo assunto. Então foi isso. Mas deu certo, nossa, e a gente se dá super bem.

**S:** *Então, em relação aos professores que não participam do projeto foi nesse sentido....*

**P:** Porque a gente ficou distante. Não que eles não quisessem que a gente participasse do projeto, mas eles queriam ter com a gente a mesma amizade que eles tinham e eles sentiram

que a gente tava muito ocupados, preocupados às vezes, na expectativa do que ia acontecer, e tal... E aí eles reclamaram um pouco, mas depois eles entendiam, eles gostava da idéia...

**S:** *Como você percebe que eles gostaram?*

**P:** Por exemplo, comentam assim: “Ah, mas por que você faz tudo isso? Por quê que você vem aqui num sábado?”. Tem uns que falavam assim: “você é louca, vir aqui num sábado!”. Porque sábado é o único dia realmente que você pode reservar pra você, pra sua casa, e geralmente a gente fica aqui muito tempo né... Então eles falam... mas aí a gente comenta que tem todo o acompanhamento de vocês, que a gente aprende muito, eu sempre falo isso pra eles: “olha, o que a gente aprende, não tem nada que compare, é outra coisa!”, e aí eles entendem, e gostam. E aí, alguns ainda questionam “Mas por quê que não tem nada de português?”, e a gente percebe que não é pela bolsa, entende? Não é porque você ganha uma bolsa, é porque eles também queriam discutir o conteúdo deles, a matéria deles, essa coisa que a gente faz demais...

**S:** *Agora, com relação aos alunos. Você percebe alguma influência do projeto?*

**P:** Eu sinto assim, que todos que participaram gostaram, de maneira assim... ou mesmo quando eles citavam, às vezes, a dificuldade de ver a matemática em si... porque é complicado né... pra gente ainda é mais fácil, mas pra ele ver onde... Uma vez um aluno me perguntou assim: “Professora, mas quando que nós vamos aprender a raiz quadrada?”, eu achei... por ser um projeto de matemática, ele achava que ia ver aquela matemática tradicional da sala de aula, então até ele entender que tudo isso é um processo e que a gente vê várias coisas junto e que tudo está ligado à matemática, então precisa de um amadurecimento dele também. Mas eu acho assim, que os que começaram, continuaram, e vão continuar, porque todos falam que vão continuar... e aí eu acho assim, que quando eles chegarem na oitava série e no projeto, que eles vão estar bem amadurecidos e poder contar como que foi, como que ele viu aquela coisa que no começo pra ele não tinha muita matemática e depois virou tudo que virou... e aí ele vai ter toda uma bagagem a mais... é a nossa expectativa.

**S:** *Sobre você, eu gostaria de saber como você se vê no projeto? Ou melhor, como você se vê antes do projeto e agora?...[ACABOU A FITA...]*



## ENTREVISTA COM O PROF. FERNANDO

31/01/2004

**S - Sheila P - Professor**

**S:** *Para quais séries você leciona e qual sua carga didática?*

**P:** Eu trabalho só aqui no Alcheste com a carga completa, 33 aulas.

**S:** *Qual é a sua formação? Que curso e onde você se formou?*

**P:** Meu curso é ciências com especialização em matemática. Eu fiz na Fundação em Votuporanga, é perto de São José do Rio Preto.

**S:** *Quando você concluiu o curso?*

**P:** Em 89.

**S:** *E em seguida já começou a dar aula?*

**P:** Em 90.

**S:** *Você fez curso de especialização? Ou algum outro curso?*

**P:** Eu fiz. Eu fiz a especialização lá da Unicamp. E fiz também aquela parceria da secretaria da educação com a FAPESP, foi um curso de 120 horas, aqui em Americana, em 2002.

**S:** *Esse foi o projeto do LEM, da Otilia?*

**P:** Isso! Exatamente.

**S:** *O que você acha desses cursos, dessas duas experiências, você acha que influenciou, contribuiu, ou não, pra sua formação, pra seu trabalho como professor...?*

**P:** A especialização ele ... melhor. Maior, né... carga horário é o triplo, né... E.. é um conteúdo mais... ali no curso de Americana, aquele de 120 horas, você trabalha várias experiências, né... de química, biologia, física, só que pra mim... lógico, tudo isso é muito bem vindo, não deixa de acrescentar alguma coisa... mas eu acho tudo assim, muito rápido. Por exemplo, você ia lá você fazia uma experiência, por exemplo, de física, com relação a fotografia... não tinha como você chegar na sua sala de aula e já aplicar aquilo logo em seguida, você acaba es...né... lógico, aquilo você viu, é uma coisa você... conhecimento nosso, com certeza... só que... no meu caso, ficou muito restrito a mim, não foi uma coisa que eu pude ... divulgar pro aluno, enquanto que a especialização não... é uma coisa mais voltada especificamente à matemática, porque esse de 120 horas é... trabalhou a questão da interdisciplinaridade, né... como mesclar os conceitos matemáticos nas outras disciplinas... física, química, biologia principalmente. Então eu não sei... é muito complicado você trabalhar com isso aí. O pessoal fala muito de interdisciplinaridade, coisa e tal.. mas você conseguir um trabalho bem...

**S:** *Mas as experiências que vocês faziam lá eram com o intuito de aplicar mesmo, na sala de aula com os alunos? Ou eram mais para os professores estudarem? Como que era?*

**P:** Sim, tinha sim o espaço e ... era possível.. por exemplo pra quem trabalhava com ... seria interessante pra quem trabalhava com ciências, pra você mesclar por exemplo com fotografia, numa aula de matemática... eu pelo menos não tinha condições de fazer isso. Entendeu? Então pra mim trabalhar com o aluno, não consegui...não trabalhei. Foi, lógico, um conhecimento meu...

**S:** *E no caso da especialização, eram disciplinas...?*

**P:** Ah, não... o curso de especialização é ótimo, muito bom...! Muita coisa que eu aprendi lá, na minha graduação eu não aprendi... muito bom mesmo. A parte de geometria analítica, de trigonometria, foi muito bom...Até a parte de aritmética, eu achei meio complicado no começo, mas foi muito bom também, embasar, essa questão de demonstração... muito bom. E dá pra você estender na sala de aula, com certeza, a parte de trigonometria mesmo, muito bom.

**S:** *Então você conseguiu aplicar nas suas aulas?*

**P:** Sim.. com certeza, as minhas aulas foram muito melhoradas. Parte de geometria plana... apesar do pessoal reclamar, da Maria Lúcia e coisa e tal.. mas eu gostava muito dela. A gente fez muita exposição de aula. Nós fizemos uma experiência pra provar a fórmula da pirâmide, um terço da área do prisma triangular..muito legal.. a gente decompôs, construiu, construímos o prisma triangular, depois decomparamos ela em três partes pirâmides... muito legal!

**S:** *Além desse projeto Feira de matemática, você já participou de algum outro projeto?*

**P:** Com essa estrutura não.

**S:** *Mas de outros tipos sim?*

**P:** Ah... cursinhos, projetinhos que a Diretoria oferece...mas tudo muito simplório...! Não foge muito do... ambiente de sala de aula, entendeu?

**S:** *Bem, sobre o seu trabalho em sala de aula, como é a sua aula, sua dinâmica?*

**P:** Olha... o pessoal fala muito de matemática né... uma aula diferente, coisa e tal, mas eu, em particular, tenho muita dificuldade com isso, porque nunca ninguém me ensinou uma aula diferente, eu sempre tive aulas tradicionais, inclusive na especialização era aquilo, giz e lousa e resolver exercício...! Não é? Raríssimas exceções... Então o pessoal cobra muito isso, e você rebola daqui, rebola dali e às vezes, você até consegue incrementar um pouco... mas a minha aula não foge muito aí... do giz, lousa. Lógico que alguns conteúdos eu tenho abolido, é umas coisas assim mais distantes, sabe? Por exemplo, números complexos, pra um aluno de ensino médio... eu acho assim, uma coisa muito abstrata, uma coisa muito distante da realidade

dele. Então hoje, por exemplo no ensino médio, o quê que eu tenho trabalhado muito? A parte de matemática financeira, tenho trabalhado bastante a questão de juro, inflação, alguma coisa voltado assim... né... uma coisa mais próxima do aluno. A trigonometria até na primeira volta, coisa e tal... Mas trabalho muito com probleminhas... envolvendo mais a trigonometria no triângulo. A parte de combinatória, probabilidade, eu acho assuntos assim, muito pertinentes...

**S:** *Você trabalha bastante com o ensino médio?*

**P:** Ensino médio... todo ano eu trabalho como terceiro ano. Não.. o ano passado eu tinha dois primeiros anos também. Agora esse ano eu vou trabalhar com segundos e terceiros no ensino médio, e no ensino fundamental vou trabalhar com oitavas séries.

**S:** *No ano passado você tinha...?*

**P:** No ano passado eu tinha uma sexta, duas oitavas, dois primeiros e dois terceiros.

**S:** *Então você prefere trabalhar os conteúdos com uma abordagem próxima ao aluno?*

**P:** Sim.. exatamente! Principalmente no ensino médio noturno. Entendeu? Tem que ser uma coisa mais.. trabalhar mais a questão de resolução de problema, esse tipo de coisa...

**S:** *E como é a sua dinâmica? Você planeja? Como você planeja? Como é a questão de atividade?*

**P:** Na verdade, o meu preparar aula é quando eu tenho alguma novidade, porque por exemplo, depois de dez anos trabalhando aquilo, não tem muito mais o que preparar aula, não é? A coisa já tá mais ou menos que preparada. Mas por exemplo, quando você.. eu pego, por exemplo, um livro didático novo, tem lá uma situação interessante, então... eu.. insiro aquela situação na minha aula que já está mais ou menos moldada. Salvo exceções que você muda, mas em geral, não tem muito o que mudar... só mesmo quando tem alguma novidade... Por exemplo agora na Teia do Saber, que nós fizemos no ano passado, eu achei interessante. Só que já foi novembro e dezembro... mas tem muita situação ali que se for um curso que for paralelo com o ano letivo, tem muita situação ali que dá pra trabalhar em sala de aula... se continuar, no ritmo que foi as oitenta horas que nós fizemos no ano passado. Porque diz que a intenção é continuar agora, chegar a duzentas ou trezentas horas, uma coisa assim... Se for um curso que caminhe paralelo com o ano letivo, tem muita coisa que você.. porque é interessante...

**S:** *Como assim paralelo?*

**P:** Paralelo porque, o ano passado, quando começou, o ano letivo tava terminando, tava fechando.

**S:** *Mas como foi o curso? Foi dado o material?*

**P:** Material deu. O material tinha, era tudo apostilado.

**S:** *Então vocês podem, se quiserem, usar esse material?*

**P:** Ah.. sim, o material tá tudo comigo... Tem coisas lá bem interessantes...

**S:** *Mas nesse sentido, por que você diz que se fosse paralelo daria pra...*

**P:** Não. Daria pra trabalhar assim... por exemplo, nesse sábado eu vi lá uma situação interessante, na semana que vem eu já poderia trabalhar, entendeu? Por que? No passar dos dias, tem muita coisa que acaba caindo no esquecimento... certo? Agora por exemplo, uma coisa que eu vi lá em novembro, dezembro... pra mim chegar em março muita água já rolou...! Muita coisa você perde... mesmo tendo ali as anotações e coisa e tal...mas já não tá mais uma coisa fresquinha...

**S:** *Você usa livro didático? Prepara atividades, ou passa na lousa, como que é?*

**P:** Ensino Fundamental temos livro didático; todo aluno tem; todo ano eu uso livro.

**S:** *E como é que você usa?*

**P:** Eu uso... eu não sigo ali, por exemplo, página 1, 2, 3, 4... até a página 100... Não...! Eu trabalho, uso o livro didático, de acordo com aquilo que eu esquematizei no começo do ano, priorizando alguns conteúdos, por exemplo, a parte de geometria, que é uma coisa que, no geral, o pessoal não trabalha muito. Então geralmente, eu tenho priorizado a geometria no início do ano. Então é muito comum, por exemplo, eu começar o ano letivo com a página 100, por exemplo.

**S:** *Na sala de aula, como é a utilização do livro?*

**P:** Na lousa eu faço um esquemão... Por exemplo, primeiro eu exponho, vou falar lá, por exemplo, de semelhança de triângulo, aí eu exponho lá a situação, e aí eu falo "oh... essa situação está em tal página do livro", e o livro que nós usamos foi um livro do Bonjorno, e ele tem muito, muito, muito exercício, muito... Por exemplo, semelhança de triângulo, você encontra lá uns 50 exercícios... então alguns, por exemplo, 10, 4, 20 e 50 vamos resolver, em sala de aula, e aí eu falo "página tal, página tal...é pra resolver em casa" e eles me entregam, eu tenho trabalhado assim com a oitava série. Ai eu corrijo e devolvo pra eles. Mas isso daí já vale nota. Agora no ensino médio já é mais complicado, a carga horária já é menor... e eles não têm o livro didático, o Estado não oferece.

**S:** *Nesse caso como você faz?*

**P:** Aí eu faço um resumo, passo algumas anotações na lousa e eles copiam, trabalho exercício; às vezes dou lista de exercícios pra eles fazerem... só já é mais limitado! Entendeu? Comparando o ensino fundamental como o ensino médio é uma diferença notável.

**S:** *Quanto tempo, em geral, você gasta preparando ou corrigindo as atividades...?*

**P:** A questão do preparar, por exemplo, todas as listas de exercícios, eu tenho tudo, eu já tenho todas preparadas. Todo ano eu crio um pouco, mas eu já tenho lá um monte... Então às vezes eu mudo esse exercício que tá aqui... Porque por exemplo, eu vou dar uma atividade

em grupo numa sala de aula, eu não dou atividades iguais, por exemplo, se eu faço 5 grupo, cada grupo tem uma atividade, entendeu? Pra dificultar um pouquinho mais, né... porque ele já tá trabalhando em grupo, com consulta e tudo igual? E às vezes, por exemplo, o exercício 1 que tá na atividade eu coloco no 5, o 5... sabe ? só dou uma misturada e eles “Ah, não! É diferente”... Agora, com relação à correção, muitas atividades eu trabalho em grupo justamente para facilitar a correção...

**S:** *Você já utilizou algum outro tipo de recurso que não seja lousa ou o livro didático?*

**P:** Pra o ensino fundamental, a gente trabalha algumas aulas no computador, principalmente o Cabri né... com a quinta série, sexta série, eu já usei. Mas basicamente é isso.

**S:** *O que te levou a utilizar o Cabri e o que você achou do trabalho com este software?*

**P:** Porque utilizei? Uma que eu acho o Cabri muito jóia pra você trabalhar alguns conceitos, algumas propriedades, muito bacana, porque você visualiza, você mede, você tem recursos, não é? Não é aquela coisa fria, passiva da lousa. Ali você tem toda aquela tecnologia que te... né... Poderia ter sido muito melhor se nós tivéssemos recursos melhores, no que diz respeito à quantidade de máquinas, com sala de aula mais apropriada.. isso daí, se você não for muito bem disposto, você acaba deixando de lado. Porque é muito ponto de empecilho, entendeu? Dificulta. Aluno de quinta série, sexta série que são crianças, eu já trabalhei com quinta e com sexta, sabe..?Trabalhei com a oitava série também, pra mostrar os pontos notáveis do triângulo, o baricentro, incentro... É muito legal pra eles visualizarem ... mas é muito complicado! Eles gostam....Percebe que desperta neles assim, uma curiosidade, e coisa e tal... Mas você acaba se limitando muito à estrutura física, de máquina e como você vai dar assistência pra 35, 40 alunos que a média de oitava série? É complicado. Então se você não tiver muita disposição fica complicado. Então, como não foi assim, por exemplo com a oitava série desses dos pontos notáveis do triângulo, eu achei muito bacana, eles perceberam né... Eu achei o resultado muito favorável, muito positivo. Com a quinta série, eu trabalhei a parte de ângulos correspondentes, ângulos alternos internos né... que eu achei legal também, deu um resultado legal, porque eles visualizam, eles mudam lá as cores então eles... eu achei muito bom... Eu sou totalmente favorável! Não tenho usado mais por causa da estrutura, isso te desanima. Se você tivesse, por exemplo, turmas menores, ou pelo menos uma pessoa pra te auxiliar, um monitor pra te dar um auxílio...

**S:** *Sobre o livro didático, como é a escolha?*

**P:** Todo final de ano tem a escolha do livro didático. Os professores da área se reúnem, analisam os pontos favoráveis, os pontos contrários e chega-se a um consenso com relação ao livro que vai ser adotado. Não é uma escolha independente, é a equipe que escolhe. A

secretaria te manda lá... um leque de cinco opções, dentre aqueles cinco, você... Não precisa ser um só não.. pode ser dois, dois livros diferentes.

**S:** *Bem, pra você quais são as principais dificuldades no ensino de matemática?*

**P:** Olha, a maior dificuldade que eu vejo é o seguinte, inclusive o Marcelo acho que falou aqui esses dias, o Patrocínio falava muito, e eu tenho isso comigo, claramente, que o aluno tem hoje aquela mentalidade de que ele vem aprender matemática que ele ouve o professor lá falando coisa, coisa e tal, e pronto, ele aprendeu matemática sem noção. Matemática se você não gastar tempo, resolvendo exercício, procurando... não adianta, esquece. E hoje nosso aluno tem muito pouco disso. Por exemplo, você dá uma lista de exercício pra ele resolver em casa, um ou outro resolve, e aí ele vem pra aula, não resolveu e você não tem argumento, você não tem como cobrar aquele aluno, entendeu? Devido à estrutura que nós temos aí hoje... é... progressão continuada, então você fica muito sem ação, e a grande dificuldade que eu vejo nisso, o aluno hoje, ele é extremamente... hoje não, sempre foi... só que antes nós tínhamos cobrança e a gente estudava, né... Hoje não, hoje o aluno não estuda. Pega, por exemplo, um aluno aí da escola pública, principalmente, e pergunta na sexta-feira quantas horas ele gastou estudando matemática fora da sala de aula, só pra você ter uma idéia, o mínimo... Então não aprende mesmo! E aí eles falam “Ah, não sei, eu não entendi, não consigo aprender”, mas é óbvio que não vai aprender, a coisa mais natural é eles não aprenderem. Então eles ficam muito naquela ilusão de que tem que aprender sem esforço e isso não existe. Por exemplo, se é geografia, história, tem lá um texto, discute, as idéias dali focou na sua cabeça, você não tem que ficar lá, exercitando. Na matemática é diferente, né... dá lá um problema, uma situação que envolve uma equação...pra começar eles detestam ler, a maioria não sabe ler. Você dá pontuação eles vão direto...não querem nada, nada, nada... Depois, de repente ele até entendeu, conseguiu equacionar, mas não sabe resolver a equação, é complicadíssimo. Então essa é a maior dificuldade que eu vejo, essa indiferença do aluno, essa falta de envolvimento do aluno.

**S:** *Você teria assim, uma experiência que você considera um sucesso?*

**P:** A parte de geometria espacial, eu tenho trabalhado, assim, eu divido eles em grupo, então tem lá os poliedros, os corpos redondos... aí um grupo vai falar sobre os corpos redondos, outro vai falar sobre os poliedros, um vai falar sobre pirâmides, outro sobre os prismas, e aí eles montam os sólidos no papel cartão... enfim... eles trabalham as idéias... Teve alguns anos, no diurno, que eles expunham os trabalhos, e eu vejo que é um trabalho assim...bom, tem surtido resultados. E a dinâmica da aula muda. E depois que todos apresentaram, que todos fizeram, eu dou listas de exercícios pra eles resolverem, e eles podem resolver em grupo, individual, como preferirem. Eu tenho gostado.

**S:** *Agora, vamos falar um pouco sobre o projeto Feira de Matemática. Como que você soube do projeto e por que você decidiu participar dele?*

**P:** O projeto, desde 1999, quando nós estávamos lá na Unicamp, na especialização, comentava-se muito disso, mas de uma maneira muito vaga, sabe?... Muito jogado. Em 2000 eu concluí aí o V. e a R. começou. Quando eles começaram o Marcelo propôs pra turma deles. O pessoal da Diretoria de Americana era o grupo mais cheio que se interessou. De primeiro momento houve-se várias possibilidades de vários lugares, mas parece-me que pela localização e pelo número de pessoas, o Marcelo já se interessou aqui pela Diretoria de Americana. E como eu já tinha bastante contato com o V. e a Rosângela, desde o princípio eu acompanhei todo o processo, desde as primeiras conversas, as primeiras possibilidades e desde o primeiro momento eu já me posicionei, que queria estar, queria participar.

**S:** *Naquela época em que o projeto estava em elaboração ainda, o que te interessou no projeto? Porque nas primeiras reuniões não se tinha ainda o projeto definido...*

**P:** Não...! Porque desde ... eu sempre tive na minha cabeça, tenho na cabeça, tanto é que eu tenho ido atrás do mestrado, não é? Por quê? Porque eu tenho olhares de ir além, e ter um trabalho diferenciado. Esse negócio de sala de aula direto, direto, direto, vai indo que vai te enfadando, entendeu? Então como surgiu lá a possibilidade de alguma coisa, de um trabalho diferenciado...

**S:** *Mesmo não tendo já o projeto bem definido, mas...*

**P:** Sim. Exatamente! Porque eu não poderia me posicionar depois que a coisa estivesse pronta, não é..? É muito bom se você pular no barco quando já está TUDO feito, não é? Então... eu achei interessante, viável.. até porque aquela idéia já vai sendo construída, não é aquela coisa que você chega e pega... Não! Tudo construiu com a nossa participação.

**S:** *E então, ao iniciar o projeto, quais eram suas expectativas? O que você esperava do projeto?*

**P:** Olha, conhecendo já a realidade da sala de aula, a escola pública, a mescla de alunos que nós temos, não é?... Eu esperava exatamente o que está acontecendo: na quinta série uma participação mais assídua, mais presente, até porque o pai e a mãe é mais presente, eles ainda são, digamos assim, mais submissos, né...?; na sexta série já diminuiu a participação, até porque na sexta série muitos alunos já começam... as meninas já começam a cuidar de bebê, já conseguem fazer um almoço e coisa e tal, então já começam a assumir algumas responsabilidades que na quinta série eles ainda não tinham condições. Então, alguns por desinteresse e outros realmente por impossibilidades. E na sétima série mais ainda e eu creio que na oitava série mais ainda. Na oitava série serão muito poucos alunos que terão disponibilidade, né...?! E com o reflexo, o fruto, digamos assim, desse trabalho, eu vejo ele ainda imperceptível, né.. porque não é uma coisa que "Ah...!!! Abriu a cabeça", não...! Isso é

uma coisa que vai acontecendo né..., o dia a dia, você ali falando com aquela criança, com o adolescente, eu creio que aquilo vai juntando, que isso aí é uma coisa que de repente nós nem vamos perceber, de repente o aluno vai passar aí pelo projeto e nós nem vamos perceber nada. Mas com certeza alguma coisa tá ficando e lá na frente é que ele vai começar a fazer essas conexões... Que inclusive na semana passada o Marcelo falou a respeito dessas conexões... Eu não lembro direito onde é que nós estávamos... é meio assim, uma coisa da parte neurológica, né...? As conexões que há entre os neurônios.... eu não sei que assunto foi e que saiu da dificuldade que o aluno tem, por exemplo, ele não consegue fazer uma conexão entre um assunto, ele estudou lá... você passou aquela parte chata, cansativa, terrível de trabalho com radicais, por exemplo, você tem lá: raiz cúbica de 128, será que não dá pra ele dar uma melhorada nesse número? Então vai lá, escreva aquele número num produto de fatores primos, tenta agrupar e coisa e tal né.. Por exemplo, você tem lá raiz cúbica de 32, dá pra você escrever né, duas vezes a raiz cúbica de 4, um número um pouquinho melhorado. Se você cair lá numa área de uma região triangular ele não consegue transferir esse trabalho pra melhorar o possível resultado, ele não consegue. Tem uma dificuldade, é aquela coisa fragmentada, fragmentada... Então eu creio que o que estamos desenvolvendo agora no projeto, aqueles que estão perseverando, que estão vindo, como os alunos que estão agora na sétima série estão vindo desde a quinta, aqueles que conseguirem levar pra oitava série, com certeza muita coisa vai ficar... eu não sei se ele vai terminar a oitava série já conseguindo fazer essas transferências de idéias sabe...

**S:** *E você tem alguma opinião sobre por que é tão difícil pra o aluno fazer isto?*

**P:** Eu acho o seguinte: a partir do momento em que um aluno realmente assume um compromisso com o estudo ele vai ter dificuldades mas ele supera. Tanto supera que estamos aqui! Não é?... Então eu vejo um agravante assim muito forte, o descompromisso do aluno com o estudo, entendeu? Ele vem porque todo mundo vem, porque o pai e a mãe diz que vem, porque... diz que precisa, dizem pra ele que precisa. Mas precisa mesmo? “Ah, dizem que precisa então eu vou.” . Mas não tem compromisso com aquilo ali. Eu vejo ainda o seguinte, na questão dos alunos do Ensino Fundamental, eles ainda são muito imaturos, são poucos que já têm aquela maturidade, já vêem lá na frente... são muito poucos, eu diria aí, uns dez ou quinze por cento. Então eu vejo o agravante maior isso daí. Com relação a *conceitos*... eu não diria que são conceitos mal estabelecidos. Existe também? Existe, eu não vou dizer que não existe. Conceitos que não ficaram claros pra eles, por exemplo, um radical, o que é um radical, não é...?! Será que esse conceito de radical está claro pro aluno? De repente não esteja. Mas eu não vejo este o pior agravante. Porque tem um monte de coisas que eu também não entendia o conceito e nem por isso deixei de aprender como o professor



me passou. E tinha algumas coisas que eu fazia e não sabia pra quê, nem por quê, entendeu? Mas fazia. E fazia muito bem, vale a pena lembrar!

**S:** *E com relação ao seu trabalho, o que você esperava do projeto? Porque, como você disse, desde aquela época (início do projeto) você estava com vistas a estudar mais, buscar um mestrado...Então, neste aspecto, quais eram suas expectativas em relação ao projeto?*

**P:** Eu acho que está dentro das expectativas. Você estar, digamos assim, pisando num terreno que até então você ainda não tinha pisado. Eu diria alargar um pouco mais a visão o contato, seu horizonte, né.. enxergar um pouco além. Por que até então é como se você tivesse embaixo de um guarda-chuva, né.. que você via só aquilo ali. E de repente foi uma oportunidade de esse guarda-chuva tá virando um guarda-sol né... ampliar um pouquinho mais.

**S:** *Com relação a isto, o que você pensa agora? Isto está sendo correspondido?*

**P:** Eu creio que sim, que está sendo válido porque... um monte de coisas que eu tenho hoje e eu não tinha antes, uma visão mais esclarecida... mesmo com relação ao mestrado... Apesar de todas as dificuldades... mas hoje eu vejo a coisa muito mais possível do que eu via antes... hoje eu vejo a coisa assim, mais real, mais próxima. Não que seja fácil, que esteja sendo fácil, não... Mas eu vejo mais possibilidades, a minha cabeça já mudou, a minha visão com relação a isso... porque até então, quando você fica aqui no seu mundo, escola, coisa e tal, você vê a coisa muito distante, muito utópico, entendeu? Quase como um aluno de escola pública vê a universidade, por exemplo, a Unicamp, a Unesp, Puc, muito utópico... e quando você ... você vê que é pra você sim, basta você se empenhar. Mas é possível, assim como é possível um aluno de escola pública entrar numa Unicamp, não é? Mas, eu acho que o convívio, o raio de acesso da gente, faz com que a gente fique muito limitado, e não lança mão daquilo que é possível... Por que? Porque você nunca foi exposto a uma situação que te possibilitasse almejar algo mais.

**S:** *E você poderia me dar um exemplo específico em que você percebe que ampliou sua visão...?*

**P:** Principalmente nas conversas com o Marcelo... As conversas com o Marcelo eu acho que foram a principal causa de ter esclarecido mais... ter, digamos assim, um incentivo, um estímulo e realmente aquilo, ver a possibilidade. Porque com relação a um trabalho mesmo, de desenvolver um mestrado, tem muita coisa que pode ser explorado, né.... eu posso estar analisando aí, pegar uma análise do aluno, o compromisso do aluno, posso analisar o lado do professor... Então eu vejo que surgiu, é... tem muito recurso a ser explorado, né... que até então eu não via, nem que não via, não tinha. Por que? Porque é uma coisa que ... tava ali como uma semente, né, tem toda a capacidade de germinar e produzir, mas se não acontecer algum processo, se aquela semente não for colocada na terra, não houver umidade, e coisa e

tal, ela nunca vai germinar. Então, a potencialidade de um estudo futuro estão aí, mas era naquela forma adormecida, né...

**S:** *Agora eu queria saber em relação ao projeto, que tipo de dificuldade você teve?*

**P:** Olha, eu diria que dificuldade primeira foi com relação ao compromisso do aluno. Porque o desenvolvimento do trabalho em si, né..., trabalhar os projetos, buscar os recursos não é um empecilho, um problema, eu vejo que o problema maior, mesmo no projeto, eu ainda sinto muito descompromisso do aluno, entendeu? Porque por exemplo, na sétima série, nós estamos montando o escalímetro, a primeira parte já está pronta, nós estamos montando já, é joinha o trabalho pra você trabalhar toda a idéia de proporção, sabe? cair lá na regra de três, é jóia. E é um trabalho que vai caminhar paralelo porque o conteúdo de sétima é isso, entendeu? Mas, e aí os alunos, nós temos pouquíssimos alunos da sétima série, deve ter o que? De mais ou menos uns 230 alunos de sétima série acho que não tem quarenta envolvidos. E eu sei que tem alunos ali que têm disponibilidade. Por exemplo, ontem eu fui ali na papelaria buscar um xerox, a mãe do Júlio que é um aluno da sétima série, aí eu falei com ela *"o Julio não tá participando?"* a;í ela falou: *"Ah, então, ele me falou ontem mas ele falou que ninguém vai..."*... e eu falei com ela... Porque ela ao invés de ser uma mãe ali... o menino mora ali na esquina... Eu ainda falei com a mãe: *"Poxa vida, um projeto legal que podia estar desenvolvendo, trabalhando..."*, [e ela] *"Ah, então, ele diz que ninguém da sala vai..."*. Poxa vida, atua de uma maneira mais direta com esse menino. [a mãe:] *"ah, então agora ele vai. Que horário mesmo que é?"* . Então eu vejo assim, muito uma alienação, uma indiferença, sabe? Não só do aluno, mas do pai, porque um aluno de sétima série o pai e a mãe tem que ser presente porque ele não tem maturidade pra lidar com essas questões. Então eu vejo essa questão aí um grande agravante. Porque se o aluno não estiver... Porque a intenção é a gente atingir o maior número possível, se a estrutura tá aí, se o trabalho tá aí, se podemos fazer com 10 por que fazer só com 5? Não é?...

**S:** *Agora, por outro lado: o que você acha mais legal no projeto? O que você acha mais importante, ou que você gosta mais?Comente sobre isto.*

**P:** O fato de o aluno estar sendo exposto a um trabalho diferenciado onde ele tá trabalhando ali uma idéia, uma questão ligada a uma matemática que... que não é comum na sala de aula... eu acho isso muito válido! Por quê? Porque o aluno, muitas vezes naquela rotina de sala de aula torna o estudo enfadonho, e isso desestimula, né...? Então os recursos que a gente tem ali, se você precisar fazer um gráfico, se você precisar de um material como foi a feira no final do ano... então isso é muito estimulante, você tem realmente condições de desenvolver um projeto a que você se propõe a fazer. Porque na sala de aula comum, é impossível? Não! Não é impossível, mas as dificuldades são presentes... e eu não garanto que

um projeto, por exemplo, do nível que nós fizemos saísse em sala de aula. A questão do número de alunos é importantíssimo, é simplesmente impossível você fazer um trabalho bem feito com 35 alunos de quinta série, é impossível! Porque eles são muito desassossegados, é próprio da fase né... são muitos interesses ali... Então o número de alunos, no máximo 15 que é o que nós temos tido isso é importantíssimo, isso é um ponto fundamental, né... que faz com que um trabalho que você se propõe a fazer realmente dê certo, e é a questão também dos recursos, né... o material, a assessoria, assessoria do Marcelo, essa questão das idéias que são lançadas, colocadas, isso é muito válido... Porque por exemplo, na escola pública você tem a coordenação, você tem uma coordenação geral, por exemplo, a Ivania é a coordenadora do diurno, mas ela tem mais ou menos uns 1200 alunos sob a coordenação dela, então é humanamente impossível a Ivania fazer um trabalho bem feito. não tem como! Até porque ela vive mais lá naquela Diretoria do que aqui na escola. Hoje por exemplo, ela não tá aqui de manhã, ela tá lá na Diretoria. Todo dia chega um projeto, uma fala diferente... É... a questão de uma cabeça né... assim mais aberta pra tá ali instigando, lançando questões, então isso é muito válido, né, esse papel do Marcelo, seu, mesmo do Roberto, do Leonardo, que tá ali lançando possibilidades, dando palpites, coisa e tal, isso é muito válido!

**S:** *Como você já tocou nesse assunto da equipe, da assessoria, eu gostaria que você falasse mais sobre isto: essa presença da equipe da universidade aqui na escola, como você avalia, qual a importância?*

**P:** Olha, é importantíssimo a presença. Até agora é indispensável! De agora em diante, de repente, realmente se cumpre o projeto primeiro que é realmente se formar, não é? E daí... Tanto é que há a possibilidade de quatro anos, depois... Mas agora no começo, eu creio, que o projeto não vingaria se não tivesse. Porque são idéias novas, é um trabalho novo, é uma coisa diferenciada que nós éramos ignorantes aos meios, aos... né... Você sentiu toda a dificuldade, as limitações que nós tínhamos. Temos ainda, mas comparado com o início já superamos algumas coisas, né...? A questão do envolvimento com o computador, a questão do desenvolvimento de um projeto, todas aquelas etapas... então eu acho que no começo seria impossível. Tudo o que nós conseguiríamos fazer seria transferir as dificuldades, as limitações da sala de aula pra lá... [oficinas] tudo o que nós iríamos conseguir seria isso. Então de início, até agora tem sido de suma importância. Eu diria que o projeto não vingaria se não tivesse tido.

**S:** *E você tocou um pouco no seguinte assunto: pelo menos no início foi de grande importância a equipe de apoio e quando terminar os quatro anos de projeto você acha que... aí sim vocês têm condições de caminhar sozinhos? Foi nesse sentido que você se referiu à formação?*

**P:** Sim! Com certeza.

**S:** *Em relação à matemática, você adquiriu algum novo conhecimento?*

**P:** Eu não diria adquirir o conhecimento, mas adquirir uma metodologia diferenciada. Um recurso diferenciado. Com relação a aprender algo novo, eu diria que não, mas com relação à metodologia, ao explorar esses conhecimentos, essas idéias, com certeza.

**S:** *Você poderia me dar um exemplo?*

**P:** Por exemplo, o projeto de criptografia que nós trabalhamos no ano passado, ali o aluno é exposto a estar instigando algumas questões né..., vendo a ocorrência, tanto é que nós desencadeamos lá na parte de módulo né, aquelas idéias relacionadas com módulo, então toda aquela seqüência de idéias que foi sendo colocada ali eu achei muito interessante! Que o aluno começou a perceber né, desde de lá quando começava a haver as repetições... aquele crescente né da idéia até desfechar naquele conceito mesmo de módulo. Então era uma coisa que até então eu não tinha desenvolvido em sala de aula, e provavelmente nem iria desenvolver. Então eu diria que... no outro ano eu não trabalhei projeto nenhum e o ano passado eu trabalhei o criptografia, e eu vi essa questão aí, esse desenvolvimento que eu achei assim muito bacana, a idéia ... como que é mesmo? o conceito formado, como é que se define? expressão modula... não é expressão modular...

**S:** *Aritmética modular.*

**P:** Aritmética modular. Eu achei muito bacana. E era coisa que eu sabia mas estava tudo muito desorganizado, entendeu? Aí foi aquela seqüência de idéias, de passos... houve a oportunidade de a gente organizar a idéia e desfechar no conceito, não é? Eu achei muito bacana!

**S:** *Em relação ao conteúdo mesmo, você pensa agora também e uma forma diferente...? Como foi o trabalho lá com os alunos em relação ao conteúdo matemático?*

**P:** Isso na sala de aula?

**S:** *Também... Teve alguma relação com o projeto?*

**P:** Não porque lá nas oficinas nós ficamos na parte de aritmética você lida muito com a divisão, não é? Com a divisão, com a adição... enfim as quatro operações estão presentes mas a de mais destaque é a divisão. Então eu vejo o seguinte: o aluno teve a oportunidade, ele teve um espaço pra tá explorando essa questão da divisão. O resultado em si, melhorou, piorou, eu não posso dizer, é como eu já falei, o resultado disso a gente vai conseguir estar vendo futuramente. Mas eu creio que com certeza muita coisa ficou, até porque houve uma participação muito efetiva dos alunos, foi quase de, eu diria de 75 a 80 por cento da turma e desenvolveram as atividades, então é impossível que não tenha ficado alguma coisa.

**S:** *Além do aspecto da matemática, o que mais você aprendeu? O que você destacaria?*

**P:** Eu acho que a metodologia, né..., o meio de você tá passando esses conhecimentos, essas informações... A questão de você tá utilizando de uma maneira mais direta os recursos tecnológicos, no caso o computador, que até então nós tínhamos aí, mas... se nós fossemos fazer eu creio que eu não teria condições de estar fazendo um trabalho assim, até pelas próprias limitações do manejo com a máquina, não é? Então eu creio que esse lado aí, eu acho muito importante, válido, você se familiarizar mais com a tecnologia que está à disposição.

**S:** *Agora eu queria falar um pouquinho sobre a equipe de professores que participam do projeto. Como é o relacionamento entre vocês?*

**P:** Com certeza o simples fato da gente estar nesse projeto tende a promover uma aproximação, né... Agora essa aproximação pode ser muito boa, mais ou menos ou não tão boa... e tem sido muito bom essa aproximação, o trabalhar junto; eu creio que com certeza enriqueceu e tem enriquecido... O simples fato de você estar sempre próximo já gera mais afinidade e uma vez que você tem mais afinidade você tem mais liberdade pra tratar algumas questões, né... do que foi bom, do que não foi bom, do que poderia ser assim, poderia ser assado... Você não vai ter muito melindre para lidar com as pessoas, porque você tem afinidade, você conhece... Porque se você não conhece muito, você fica meio receoso, né... esse distanciamento, essa falta de intimidade gera um bloqueio, você não tem muita liberdade pra chegar e falar. Agora a partir do momento que você começa a trabalhar, você está ali junto a afinidade com certeza vai desanuviando o ambiente e você vai tendo mais acesso, o relacionamento se torna mais acessível, conseqüentemente favorece em todos os aspectos.

**S:** *E com relação aos demais professores, os que não participam do projeto, como é o relacionamento com eles e o que eles dizem do projeto?*

**P:** O relacionamento com os outros continua normal... às vezes no começo quando nós estávamos mais ainda se envolvendo com as idéias com as propostas do projeto, que a gente gastou mais tempo, a gente falava mais a respeito porque era uma coisa nova, aí eu percebi que... houve um certo distanciamento, um esfriamento ... mas isso foi passando com o tempo ... voltou assim um convívio normal né... aquele esfriamento que houve com os outros eu creio que já... por quê? Porque agora o projeto já tá andando , então aquele processo de implantação já passou. Naquele processo de implantação eu percebi que houve uma certa separação, por quê? Porque nós gastávamos mais tempo falando com as coisas que diziam respeito ao projeto.

**S:** *E como você acha que vêem vocês que estão participando do projeto? Como eles se posicionam e qual a opinião deles sobre o projeto?*

**P:** Ah... eles se posicionam de maneira favorável ao projeto e nos vêem como pessoas que fazem algo mais, que têm paralelo ao di-a-dia, paralela à sala de aula tem alguma coisa caminhando junto, né... Então eu creio que isso os faz nos ver de uma maneira mais especial... destaca do grupo. Por quê? Porque temos esse trabalho paralelo, uma coisa que não é comum, uma coisa que não se vê, né...? Em geral não se vê nas escolas. Tenta-se fazer muitos projetos mas devido a *n* dificuldades, nem sempre uma coisa que consegue... por exemplo, nós já estamos concluindo o segundo ano, então... um projeto pra ele se estender por tanto tempo não é fácil. Isso com certeza nos diferencia, nos coloca numa posição mais especial no grupo. Mas eles lidam bem com essa questão, não nenhum empecilho...

**S:** *E como você vê esse grupo hoje? Eles em relação ao projeto e a prática deles?*

**P:** Eu não sei se mudou alguma coisa... eu pelo menos não percebi nada não...

**S:** *E com relação à direção e coordenação da escola?*

**P:** Muito boa. Agora nós mudamos de direção mas o posicionamento foi o mesmo da direção antiga. A direção vê o projeto como uma coisa a mais, né... um trabalho que só tende a acrescentar, a cooperar na formação do aluno... Então se posiciona de forma muito favorável, vê o projeto de maneira positiva.

**S:** *Na sua opinião, qual a importância desse apoio da direção e coordenação para o projeto?*

**P:** Se nós não tivéssemos apoio o projeto sairia ou não sairia? Eu diria que sairia mas de uma maneira muito mais truncada, muito mais difícil, então o apoio da direção é fundamental nessas questões...

**S:** *E a coordenação?*

**P:** Agora, a coordenação eu sinto ela mais distante. Até porque não é uma coordenação de área, é uma coordenação geral, porque se fosse coordenação de área com certeza o coordenador estaria envolvido... até porque toda a formação dele seria voltada pra matemática; agora no caso de um coordenação geral não, ele acaba se perdendo no meio de tantas informações, de tanto serviço... entendeu? Então no caso específico da coordenação, ela não se aproximou, não tem envolvimento nenhum com o projeto, por ser uma coordenação geral, não ser uma coordenação de área. Então eu acho que haveria uma participação mais efetiva da coordenação se fosse uma coordenação de área, que é o que deveria ser.

**S:** *Agora com relação aos alunos... fale um pouco sobre eles, sobre a participação deles no projeto. Pense neles antes e durante o projeto.*

**P:** Olha, muitos vêem o projeto como mais uma aula, que acaba sendo o quê? Um peso... Por quê? Porque eu acho que o aluno, conforme eu já falei, ainda não tem muita maturidade pra lidar com essas questões, ele não vê isso como uma coisa importante pra ele, uma coisa que

tá acrescentando na formação dele. Então devido a essa imaturidade, muitos vêm, muitos mesmo, vê o projeto como uma aula a mais, mais uma coisa, mais uma hora que eu tenho que ir pra escola. Mas eu creio que agora a partir da sétima série, aqueles que perseverarem, que se fizerem presentes, eu creio que a tendência é eles começarem a perceber que realmente eles estão à frente daqueles que não participam.

**S:** *Bem, especificamente em relação aos caderninhos autocorretivos, como foi o trabalho com os alunos?*

**P:** Teve um grupo de alunos que eu percebi que teve muito empenho, cuidado com os caderninhos e que usou aquilo pra realmente estar aprendendo, só que é um grupo pequeno... muitos pegavam e faziam mas copiavam as respostas. Eu diria novamente que pela imaturidade, pela ausência, porque se tivesse ali um pai, uma mãe ali, acompanhando por trás, a coisa poderia ter sido diferente, pode ser diferente né.. Mas do jeito que é , com a estrutura que nós temos, muitos copiam a resposta, não vê aquilo ali como um meio deles estarem aprendendo, superando as dificuldades.

**S:** *E aqueles alunos que se empenharam, você percebe alguma evolução? Qual a importância dos caderninhos pra eles?*

**P:** Ah eu creio que com certeza... não dá ainda pra eu mensurar, ma eu creio que com certeza eles aprenderam... até, muitos viam questionaram, questões, pontos que eles não tinham entendido. Então aquilo com certeza eram coisas que eles estavam superando. Um grupo pequeno, mas houve.

**S:** *Eu também gostaria que você comentasse sobre a Feira de Jogos, pra você como foi o processo de preparação, produção dos jogos pra você e para os alunos. E a apresentação da feira?*

**P:** Olha pra mim no começo foi difícil porque tava tudo muito cru, não é? Correr atrás de tudo e coisa e tal... Mas como um todo foi muito válido, desde o princípio até o desfecho, a apresentação. Pro aluno, infelizmente nós não tivemos a participação direta que deveria. Teve muito aluno envolvido no projeto que não participou, entendeu? Ali da construção, de todo o processo... Porque eu vejo feira como um momento, um trabalho que participou na formação do aluno como um todo, não é? A parte de pintura, de organização, enfim, na formação do aluno... a questão da auto-estima, ele vê ali a condição de estar podendo construir alguma coisa, um trabalho bonito como ficou, né... um trabalho grande, exposto...uma coisa muito positiva pro aluno. Por quê? Porque ele sempre é exposto àquele ambiente, uma coisinha mirrada, pequena... essa é a realidade de um aluno de escola pública. E ali não, eles tiveram a oportunidade de estar construindo, de ter material, teve a exposição, teve a oportunidade de jogar, tá aí no acervo na escola se eles quiserem brincar... Então eu vejo o evento como muito positivo. Ainda que, a participação tenha sido aquém do esperado.

**S:** *E você tem alguma opinião sobre a causa dessa pouca participação? E ainda, na sua opinião o que poderia ser feito, ou que deveria ter sido feito?*

**P:** Eu acho que primeiramente a falta de contato do aluno com essa realidade. O aluno de escola pública dificilmente faz um tipo de trabalho desse, então ele não sabe, não conhece. Porque eu vejo isso como uma coisa que deve ser formada ao longo dos dias e não uma coisa que de uma hora pra outra todos vão participar, não, não vão. Então eu creio que esse ano, havendo um evento, a tendência é eles já verem com outros olhos, uma coisa mais presente “Não o ano passado já teve. Teve aquela feira no ano passado”. Agora o ano passado era tudo muito novo. Que referencial eles tinham? Nenhum. Então eu creio que isso dificultou muito. Eles não tinham um referencial, “o quê que é essa feira? não sei. O que é isso, como que é isso?”. Agora: “Lembra do ano passado? Ah sim!”. Pro aluno que não veio: “Você viu a feira que nós fizemos no ano passado?”, né... Então você já tem um referencial, você tem algo mais palpável, não tão distante, uma coisa mais próxima.

**S:** *Pra finalizar, eu proponho um exercício pra você: Pense em você antes do projeto e agora. O que você tem a dizer? Como foi esse processo? Contribuições... Enfim...*

**P:** Olha todo o trabalho que a gente se propõe a fazer tem lá suas dificuldades e os seus empecilhos, né... Mas eu creio que tudo o que a gente se propõe a fazer é válido, tanto é que a gente se propõe, não é? Porque se não fosse válido, se não sobrasse nada, eu acho que ninguém ia se envolver nisso. E ... como nós estamos ainda nesse processo.... Aquilo eu já falei né, tem cooperado e cooperado muito né... fez a cabeça abrir, essa questão da metodologia, o trato com o aluno, a prática ali das dificuldades, do empenho do aluno, da participação do aluno, da propiciação ao aluno de ter contato com uma coisa nova, uma maneira diferenciada de trabalho, eu creio que tudo isso foi muito válido, está sendo muito válido.

**S:** *E você pode me dar um exemplo do que você levaria, ou tem evado para sua sala de aula regular?*

**P:** Hoje? Eu não sei... Mas talvez estar instigando esse aluno... A questão do trabalho em equipe, o trabalho em grupo é uma coisa que eu tenho trazido, eu tenho lançado pra eles né... porque eu tenho percebido que trabalhar em grupo é muito mais produtivo do que isolado, por quê? Porque sempre tem aquele que percebe mais fácil e ele pode ser o quê? Um apoio pra aquele que não percebeu tão fácil. Então eu creio que de primeiro momento o que eu realmente tenho trazido e tenho visto que é produtivo e visto é benéfico é a questão do trabalho em grupo, em equipe, como a gente desenvolve no projeto.

**S:** *Se acabasse hoje o projeto, o que você diria, ou que você acha que iria acontecer?*

**P:** Olha se nós não investíssemos em tá cultivando o que nós conhecemos, com certeza morreria aí. Então eu creio que vai depender muito de mim, né..? Num tá abrindo mão de



tudo o que foi oferecido, de tudo o que foi conquistado, a nível de metodologia, a nível de possibilidades. Então vai depender de mim, ele pode ir pra frente ou morrer, vai depender da minha postura, do meu posicionamento.

ENTREVISTA COM A PROF<sup>a</sup>. KÁTIA

21/05/2004

**S - Sheila P - Professora**

**S:** *Em quais escolas e séries você está lecionando?*

**P:** As aulas do projeto são no Alcheste, com quinta série, e minhas aulas regulares no *Pink e no Pais*, no primeiro e terceiro colegial e são aulas de física.

**S:** *Eu gostaria de saber sobre a sua formação: que curso você fez e em qual instituição? Quando você terminou?*

**P:** Eu fiz o curso de Licenciatura Plena em Matemática, na Unesp de Presidente Prudente e conclui em 1998.

**S:** *Fale um pouco como foi sua formação em Matemática, mesmo antes de fazer o curso de graduação.*

**P:** Antes de entrar no curso era bem fraquinha, porque eu sempre estudei em escola do Estado, teve muito tempo de greve, no colegial a escola ficou quatro meses em greve e eu ... tanto que na faculdade, no primeiro ano, eu tive bastante dificuldade, peguei DP em várias matérias, fiquei um ano a mais na faculdade, fiz em cinco anos. Mas aí, na faculdade foi bem puxado e já deu pra dar uma boa recuperada no que eu tinha deficiência do colegial.

**S:** *Sendo um curso de licenciatura, qual sua opinião sobre essa formação, como eram as disciplinas específicas, pedagógicas?*

**P:** Eu acho que as disciplinas não eram nada voltadas pra formação do professor. Era muito... eles puxavam muito pra área de pesquisa, matérias bem técnicas, pedagógico mesmo quase não tinha, tinha assim uma ou outra matéria semestral e não dava base nenhuma pra dar aula mesmo. Eu aprendi mesmo depois que eu entrei pra dar aula.

**S:** *Você lembra quais disciplinas você teve?*

**P:** Cálculo I, II, Avançado, Geometria Analítica, Processamento de Dados, Geometria Descritiva, Matemática Aplicada, Equação Diferencial Ordinária, Análise Real, Topologia. Aí das pedagógicas tinha História da Educação, Psicologia da Educação, Estrutura de Funcionamento, Prática de Ensino de Física, Prática de Ensino de Matemática...

**S:** *Didática não tinha?*

**P:** Didática não.

**S:** *Você já fez algum curso de especialização, aperfeiçoamento ou de formação continuada?*

**P:** Capacitação só de informática oferecido pelo Estado.

**S:** *E como foi esse curso de capacitação?*

**P:** Ah era o básico pra ensinar a parte de Power Point, usar os programas lá que eles criaram...

**S:** *Não era voltado à educação, ensino?*

**P:** Era mais ou menos ligado. Eles tinham um CD Rom sobre temas, enfim... o que eu fiz, né... Tem uns que era só da parte pedagógica mesmo mas eu não fiz.

**S:** *Você já tinha participado de algum tipo de projeto?*

**P:** Não. Eu participei só durante a faculdade no LEM – Laboratório de Ensino de Matemática – lá da Unesp de Presidente Prudente, que era reforço para os alunos, eles pagavam um pouquinho por mês e a gente oferecia o reforço pra eles, alunos do Ensino Fundamental e Médio de qualquer série, tanto de escola particular como estadual. Era um reforço que cobrava tipo dez reais por mês, só pro material, e a gente dava assistência pra eles. Então era bem individual, um atendimento individual.

**S:** *Agora fale um pouco sobre sua experiência prática, há quanto tempo você leciona...*

**P:** Eu me formei e já comecei a dar aula, desde 1999, no Estado, particular não.

**S:** *Você sempre dá aula de física? Nunca pegou uma turma de matemática?*

**P:** Nunca de matemática por causa da minha pontuação, que é baixa, eu nunca consigo pegar aula de matemática.

**S:** *Eu gostaria de saber como é sua prática em sala de aula, como é o seu trabalho, como você lida com a matéria, com os alunos, enfim, como é a dinâmica da sua aula?*

**P:** Como a gente não tem laboratório não tem como a gente dar aula prática, só aula teórica e eu procuro puxar mais, não sei se porque eu sou formada em Matemática, na parte de contas, na parte de aplicação mesmo, porque na parte de teoria você fala, fala, entra por um ouvido e sai pelo outro, conceito, entra e sai, eles [os alunos] não guardam. Então é mais a parte de aplicação mesmo, de fórmulas. Aí eles têm muita deficiência em equação, aí eu já pego um pouquinho de equação, conta com potência, que eles não conseguem, eu tô sempre revisando, dando o conteúdo de física mas sempre revisando a parte de matemática também, que eles tem dificuldade e precisa, sem matemática eles não conseguem e eles não sabem também matemática. Então eu tenho que, ao mesmo tempo, passar o conteúdo de matemática que eles vão precisar e passar o conteúdo de física. E na prática é giz e lousa, não tem nada de diferente, não tem nem como você dar nada porque não tem material suficiente.

**S:** *Quando você vai começar uma matéria, como você faz? Começa explicando, ou passa na lousa, como é?*

**P:** Eu passo na lousa, bem resumido o conteúdo, primeiro a parte teórica, e eu não pego muito a fundo porque é complicado, física são duas aulas por semana só, então não dá para abranger muito. No primeiro colegial é uma aula por semana no noturno e duas no diurno,

então é muito complicado. Então eu passo o conteúdo, a parte do texto, bem resumida e já entro na parte de aplicação, exercício, aplicação de fórmula...

**S:** *E como você trabalha exercícios?*

**P:** Eu passo na lousa e vou trabalhando com eles, dando as dicas de como resolver.

**S:** *Os alunos fazem os exercícios individualmente ou em grupo?*

**P:** Geralmente em grupo.

**S:** *Fica no caderno ou eles te entregam?*

**P:** Fica no caderno e eu dou exercícios avaliatórios também, às vezes em duplas e às vezes individuais. Geralmente, de cada matéria eu dou primeiro em grupo, aí eles já tiram as dúvidas e depois eu dou individual. Mas pra resolver em sala de aula eles estão sempre fazendo em grupinhos, porque hoje em dia na sala de aula eles sentam em grupos já, e vão resolvendo juntos.

**S:** *E você acha melhor ou pior eles já estarem agrupados?*

**P:** Eu acho bom, porque sempre tem um que entende mais. Só quando pega naquele grupinho que nenhum faz, todos conversam, aí complica então você separa, mas geralmente tem um que carrega os outros, o que não tá fazendo. Sempre tem um no grupo que pega mais firme aí os outros acompanham também. A aula fica mais leve, não fica aquela coisa de sentadinho, todo mundo enfileirado, então você consegue trabalhar melhor.

**S:** *Bem, sobre planejamento, como funciona?*

**P:** Tem um planejamento inicial que toda escola tem que fazer pro ano inteiro, do conteúdo que você vai trabalhar, a maneira, se vai ter aula prática, se vai ter só aula teórica, se você vai ter algum projeto pra desenvolver. Aí depois, em cima desse planejamento, que você vai preparar as aulas, então você vai seguir aquele planejamento.

**S:** *Esse planejamento é individual ou de todos os professores da área?*

**P:** Depende da escola, tem escola que pede individual e tem escola que pede em grupo, de física, de matemática..., e tem escola que pede por classe, por professor... depende muito da escola. As duas escolas que estou dando aula pediram em grupo, por disciplina, um de física pra todos os anos, um de matemática...

**S:** *E como vocês fazem para elaborar esse planejamento?*

**P:** Reúne. Tem o período do carnaval, quarta, quinta e sexta é para planejamento, então reúne nesses três dias pra discutir o que vai ser trabalhado, o que não vai ser trabalhado...

**S:** *Mas vocês discutem o quê? O conteúdo, como vai ser trabalhado? Material?..*

**P:** É mais o conteúdo mesmo, porque como vai trabalhar aí já é mais individual do professor. Então é mais a parte de conteúdo que é discutido: o que vai ser, o que vai tirar o que vai colocar, o que tem que dar prioridade, o que é menos importante, isso é feito em grupo.

**S:** *Com relação aos exercícios, como você prepara?*

**P:** Eu pego vários livros e vou tirando, não muito difícil, porque eles não estudam em casa, então você tem que ir procurando as coisas mais acessíveis pra depois ir jogando um pouco mais difícil. Não adianta forçar muito também, porque a maioria dos alunos não tem intenção de prestar vestibular, então não adianta você querer preparar eles pro vestibular, principalmente estadual, porque eles não vão fazer; numa classe de quarenta alunos tem classe que nenhum vai fazer vestibular, tem classe que um ou dois, então é aquela coisa mais de aplicação, pro conhecimento, mas nada muito puxado...

**S:** *E o que seria esse mais simples?*

**P:** O básico do básico, aplicação em fórmula bem simples, sem muita transformação de unidades, sem precisar de um conteúdo anterior, vamos supor: se eu estou dando movimento uniformemente variado eu não vou pegar muito ... misturar movimento uniforme com uniformemente variado... entendeu? Procurar dar sempre assim: utilizar as fórmulas somente daquele conteúdo que está sendo dado, por exemplo, estou dando potência então utilizar só as fórmulas de potência, sem ficar misturando uma matéria com a outra, porque tem exercício que precisa de um conhecimento lá do primeiro ano para fazer, procurar não misturar, porque o que eles viram no primeiro ano é do primeiro e eles não vão lembrar no segundo nem no terceiro. Aí se você precisar, você tem que voltar a matéria, passar de novo a fórmula pra eles, aí eles vão aplicar.

**S:** *E então, você corrige na lousa, como é?*

**P:** Eu corrijo. Primeiro eles fazem depois eu corrijo na lousa, eu não deixo eles porque aí eles começam a enrolar e perder tempo, começa a bagunça. Então eles fazem, eu olho, a hora que... eles vão fazendo e vão me mostrando, conforme eles vão terminando, aí se eu vejo alguma coisa errada eu já conserto, já explico pra eles, individual, conforme eles vão fazendo, aí eles já vão consertando no caderno. Então na hora que eu vou corrigir na lousa, praticamente todos já estão certos nos cadernos deles. Mas daí, alguma dúvida de que eles têm de conta ainda, a hora que eu corrijo na lousa eu tiro.

**S:** *Quantos alunos por turma você tem?*

**P:** Trinta e cinco a quarenta.

**S:** *Então esse tempo de exercício é longo, porque até todos até todos terminarem e te mostrarem...*

**P:** É praticamente uma aula inteira pra fazer dois ou três exercícios. E eles fazem devagar também, além disso eles têm dificuldade, então eles fazem bem devagar.

**S:** *Atividades pra casa você também usa ou não?*

**P:** Às vezes, mas geralmente eles não fazem. Eu só uso atividade pra casa algum trabalho de pesquisa pra entregar pra nota.

**S:** *Você adota livro didático?*

**P:** Não. Eu pego vários livros pra mim, preparo a matéria e passo pra eles.

**S:** *A decisão de não adotar é porque não tem livro pros alunos, ou é uma escolha tua?*

**P:** Eles não compram, alunos do Estado, muitos não têm condições de comprar. E cada ano eu estou numa escola, se eu adoto um livro esse ano, ano que vem eu estou em outra escola e se o professor que vai entrar não adotar aquele livro, o aluno vai perder? Entendeu? Então é complicado você adotar um livro num ano, chega um outro professor e trabalha de outra maneira, o aluno um ano trabalha com livro, outro ano sem livro... Às vezes eu faço apostila de alguma matéria no computador, tiro xerox e passo pra eles. E também é complicado você pegar um livro, porque tem livro que é muito bom na parte de explicação mas os exercícios não são bons, tem uns que puxam muito nos exercícios, todos os exercícios são difíceis, não tem aquele nível graduado, às vezes o grau de dificuldade dos exercícios é muito grande... então é complicado você pegar um livro por isso, porque eu sempre pego exercícios de três, quatro livros diferentes.

**S:** *Bem, eu queria te perguntar quais são as principais dificuldades no ensino de matemática, mas, neste caso, você não tem dado aula de matemática...*

**P:** Mas é... praticamente as mesmas: entender os conceitos. Eu trabalho muito com a equação do primeiro grau, multiplicação em cruz, potência em física né, e é aquela coisa: hoje eles entenderam, amanhã não sabem mais, depois eles vão falar que você nem deu aquela matéria e... então é mais a dificuldades dos conceitos, eles fazem, só que eles não entendem o porquê eles estão fazendo, quando eles fazem uma equação do primeiro grau é aquela coisa mecânica, eles não entendem o porquê passa pra um lado, passa pro outro, tira daqui, divide, eles não entendem esses conceitos, o porquê que está fazendo. Então na hora que você passa você fala: "*tem que fazer isso, isso e isso*", aí eles fazem, mas daí, depois passou, eles já esquecem o que tem que fazer... É difícil eles entenderem o conceito, porquê você subtrai, porquê você soma, porquê você divide em vez de subtrair, porquê que numa conta passa subtraindo pra um lado na outra você passa dividindo, por mais que você explica o que está acontecendo, eu acho que a deficiência já está vindo muito... como eu dou aula pra colegial, Ensino Médio... As quintas séries, sexta séries, que seria a formação desses conceitos eles não estão tendo, então é aquela coisa: passa subtraindo, passa somando, passa dividindo, passa multiplicando... aí então, quando chega no colegial, basicamente tudo o que você for dar pra eles é multiplicação, é divisão, é equação... então aí complica, decorre toda a deficiência dos conceitos que eles têm. Então tudo o que você vai usar você percebe que tem muita deficiência em matemática.

**S:** *Então na própria física você acha que as maiores dificuldades são de matemática?*

**P:** São de matemática. Aplicar na fórmula eles até sabem, identificar e aplicar. Só que na hora de resolver a conta eles empacam, não conseguem, a maioria não consegue resolver a parte de conta, de matemática.

**S:** *Se não houvesse a dificuldade de matemática, qual seria a maior dificuldade em física?*

**P:** Seria bem mais fácil. Na física a maior dificuldade seria o entendimento do conceito, se tiver que resolver exercício, em vez de aplicar só a fórmula, aplicar conceitos também... A interpretação deles é bem fraca, eles lerem os exercícios e saberem exatamente o que está pedindo... vamos supor, na parte de eletrostática, que tem a parte de eletrização por atrito, eletrização por contato, os exercícios são tudo teóricos, não entra conta. Então eles têm que ter muito conhecimento da parte teórica, ela é bem extensa, então eles não conseguem pegar um exercício e ver qual parte da teoria que eles têm que olhar aquilo, pra eles é... não conseguem ver o exercício e relacionar com o conteúdo que você passou pra eles, você tem que ir lá e explicar “*oh, aquele conteúdo não é assim? Não é o que tá falando aqui?*”, você tem que sempre ir dando as dicas, sozinhos eles não conseguem pegar, ler e interpretar e lembrar aquilo, que parte ele tem que olhar...

**S:** *Você acha que essa dificuldade é devida ao quê?*

**P:** Falta de estudo mesmo, você vê que a maioria não abre um caderno em casa, nunca abriu um caderno em casa pra estudar! Você marca prova, a maioria dos alunos chegam pra fazer prova sem saber o que vai cair na prova, se é potência, se é rendimento... o quê... Não sabem. Tem prova, eles chegam e “*Ah tá. Mas professora, qual a matéria que vai cair na prova?*”... Então é muita falta de interesse, eles não têm o hábito de estudar, de abrir o caderno em casa, de fazer alguma coisa...

**S:** *Esses alunos são do noturno? Eles trabalham?*

**P:** A minoria. Hoje em dia não é exigido que o aluno trabalhe para estudar a noite, então a maioria estuda a noite porque não quer acordar cedo, então... porque a noite tem mais “paquerinha” na escola e eles vão a noite pra paquerar... Os alunos da manhã você ainda percebe que eles vêm fazer prova e alguns estudaram em casa, eles sabem pelo menos o que vai cair... agora os do noturno são totalmente... falta de interesse, totalmente falta de interesse. Pra eles é normal chegar numa prova sem saber nada, não saber nem o que vai cair. Muitos não sabem nem que é dia de prova. Então é falta de interesse, falta de cobrança por parte dos pais: o filho fica o ano inteiro na escola e não tem uma linha de matéria copiada, o pai não percebe que o aluno não está fazendo nada? Então é falta de interesse dos pais, dos alunos, aí você fica meio sem ter como cobrar deles, porque você fala com o pai, o pai não está nem aí, você vai cobrar do aluno, ele fala “*Ai dona, não dá nada não!*”. Então é difícil...

**S:** *Agora eu queria saber sobre alguma experiência que pra você foi muito boa, que foi um sucesso, ou que você teve mais facilidade. Fale sobre isso.*

**P:** É difícil porque basicamente é a mesma linha que eu sigo né. Eu já percebi que mudou muito minha aula de quando eu comecei pra agora... muita coisa que eu fazia antes e que agora eu não faço mais.. O que eu percebo é isso, que começou a dar mais certo quando eu resumi todo o conteúdo, comecei a passar pouca matéria teórica, mais prática, e os exercícios bem selecionados. Foi o que deu certo. Fora isso, a hora que você tenta puxar não vai...

**S:** *O que significa o "dar certo"?*

**P:** É eles conseguirem fazer, eles conseguirem tirar nota na prova.

**S:** *Você disse que suas aulas mudaram do início. Mas como era antes, quando você começou?*

**P:** Ah eu passava muita teoria, eu queria passar toda a teoria, todo o conteúdo, eu queria fazer exercício pra eles prestarem vestibular, exercício da Unicamp, da Unesp, eu queria passar um monte de coisa. Aí eles não conseguiam fazer, aí eu não conseguia andar com a matéria, porque era muito conteúdo, muita matéria, eu queria aprofundar e não conseguia. Aí, agora eu já comecei a passar o básico e não aprofundar mais, aí deu certo. Pelo menos eles conseguem fazer, eles conseguem desenvolver o conteúdo, sem muita teoria. E deu certo. Agora, fora isso não teve nada assim que eu fiz de diferente, porque não tem nem como, é complicado você tentar trabalhar de uma maneira diferente: não tem computador, não tem laboratório, então você não consegue fazer uma aula prática, você não consegue fazer nada diferente.

**S:** *Por outro lado, houve alguma experiência muito ruim, que você acha que foi um fracasso, que não deu certo?*

**P:** Uma coisa que eu senti que foi um fracasso e que eu achei que fosse dar certo foi quando eu resolvi trabalhar só com apostila. Eles não conseguem entender que matéria de apostila é a mesma coisa que você passa na lousa. Então se você der na apostila eles não entendem, se você passar a mesma coisa na lousa aí pra eles fica mais fácil. Então eu preparei apostila, preparei exercícios na apostila, só que eu não sei porque não foi: "Ai professora mas eu preferia quando você passava na lousa!", "Mas é a mesma coisa...". Eu explicava pra eles que era a mesma coisa na apostila, os exercícios seriam os mesmos, a matéria seria a mesma... "Ai não professora, mas quando você passa na lousa fica diferente".

**S:** *Mas na aula com apostila, como você fazia?*

**P:** Normal. A mesma coisa que eu faço na lousa só que digitado.

**S:** *Na lousa você vai escrevendo e eles copiando, e depois você explica? Como é?*

**P:** É. Aí depois eu explico e depois eles resolvem exercício.

**S:** *E com apostila qual era a dinâmica da aula?*



**P:** Eu explicava, como eles não precisavam copiar, eu explicava da mesma maneira e eles iam resolver os exercícios. Só que é a falta do hábito, eles não trabalham com livro didático então eles acham que se você tá passando da apostila você tá passando coisa mais difícil, passando coisa diferente. Eles não entendem que na apostila é um caderno, só que já tá digitado, eles acham que porque tá na apostila você vai dar nota naquilo, vão ter que te devolver, entregar pra você de volta, que é pra nota, eles não conseguem entender que como se fosse o caderno deles só que já tá digitado, eles não precisam copiar. Eles querem copiar matéria, o negócio deles é copiar matéria.

**S:** *Você acha que isso tem alguma relação com o fato de ao estar copiando eles estão lendo e ajuda a entender, a aprender?*

**P:** Não. Não ajuda não. É falta de hábito de trabalhar com aquilo, de trabalhar com livro didático. Quando você coloca qualquer coisa nova, por mínimo que seja, é difícil uma aceitação deles, tudo o que é novidade é difícil aceitação. O que eles estão acostumados? passar na lousa e eles copiarem no caderno. Então você coloca uma apostila, eles não conseguem entender que é a mesma coisa.

**S:** *Sobre avaliação, primeiro: o que você entende por avaliação e, como você avalia seus alunos?*

**P:** Eu avalio a participação deles na sala de aula, geralmente eu dou um ponto, alguma coisa assim, pro aluno que participa. E prova tradicional, prova em dupla, trabalho pra fazer em casa e prova individual. Então o trabalho, geralmente, é em dois ou três alunos, pesquisa, eu sempre dou uma puxada maior no trabalho, coloco alguma coisa mais difícil. As provas em duplas eu dou, mas ela conta menos pontos, vamos supor: tem peso três e a prova individual tem peso sete. Porque se você der exercício no caderno muitos alunos não fazem, mas se você falar que é pra nota aí eles fazem. Então eu dou em dupla que é pra eles fazerem, pra eles tirarem as dúvidas e fazer alguma coisa, mas o que conta mais é a prova individual.

**S:** *Agora, sobre o projeto "Feira de Matemática". Como que você soube do projeto e o que fez com que você quisesse participar, como que você começou a participar do projeto?*

**P:** Eu soube pela R., porque eu dava aula na mesma escola que ela e achei interessante, até porque eu sempre tive intenção de fazer um mestrado e achei que isso ia me ajudar e eu gosto também desse tipo de trabalho né... é uma coisa diferente, mais experiência.

**S:** *E foi a partir de quando que você teve contato com o projeto?*

**P:** Eu fiquei sabendo quando vocês começaram, porque a R. chamou os professores lá no Nicopelli, só que eu não pude participar porque eu não tinha aula de matemática, no momento eles queriam só professores de matemática, então eu não pude participar por isso, tanto que quando ela chamou eu já me interessei, já falei, só que eu não pude participar. Aí,

no começo de 2003, foi que eu comecei como voluntária, eu não tinha bolsa e precisava de professor, aí abriu para professores que não tinham aula de matemática e então eu comecei.

**S:** *O que te chamou a atenção no projeto e desde o início você se interessou em participar?*

**P:** Eu queria conhecer, saber como era, a R. tava sempre falando de como era, por você conseguir trabalhar com esses projetinhos de jogos e eu nunca tinha trabalhado com isso, poder usar a informática com os alunos, por ser uma coisa diferente mesmo. De ver como que ia ser trabalhado...

**S:** *Então, quais eram suas expectativas no projeto? Em especial no seu caso que entrou como voluntária e já assumiu turmas...*

**P:** Eu fiquei com um pouco de medo porque só eu que estava começando, os outros professores já tinham tido um pouco de experiência... Então eu fiquei com um pouco de medo de não conseguir conduzir as aulas. Eu não sabia bem como que era né... Aí depois, foi passando, eu fui vendo que era mais os alunos mesmo que faziam, que eu era mais pra orientar... minha expectativa era de ver se eles iam mesmo conseguir fazer sozinhos as atividades, fazer o que tava sendo pedido, pra ver se era diferente do que a gente trabalha em sala de aula, que a reação deles era diferente...

**S:** *Quando você começou e viu aqueles projetinhos, as atividades, o que você achou daquilo? O que você achou que iria acontecer? Como seria trabalhar aquele tipo de atividade com os alunos?*

**P:** Eu achei que eles iam ter um pouco de dificuldades... porque eu nunca trabalhei com alunos de quinta série, mas eu achei difícil as atividades, eu achei que eles teriam dificuldades de interpretação, de entender o que estava sendo pedido... e realmente, alguns alunos tiveram um pouco de dificuldades... Agora eu não sei... teve aluno que pegou aquilo lá e rapidinho já fez, e teve aluno que teve mais dificuldade, teve aluno que não conseguiu e eu tive que ajudar. Mas a impressão que eu tive é de que eles não iam conseguir fazer sozinhos...

**S:** *E então, quando você começou a trabalhar com eles, como você lidou com isso?*

**P:** É, eu sempre vejo antes pra quando chegar não ter nenhuma dúvida... Mas foi melhor do que eu imaginava, eles conseguiram mais do que eu imaginava, um número maior de alunos conseguiram fazer, conseguiram interpretar. Porque você não tem experiência com aluno de quinta série, então pra mim, eu olho aquilo, eu acho tudo difícil pra eles, pelo nível que estão os meus alunos de colegial, então eu vejo aquilo e falo: *"ah, mas será que um aluno de quinta série vai conseguir fazer isso?"*, mas não porque os exercícios são realmente difíceis, mas porque eu não tenho experiência de trabalhar com eles, eu não sei em que nível eles estão, qual o nível de aprendizagem deles, quais são as facilidades, as dificuldades... porque eles estão vindo da quarta série então eles não têm muitas deficiências ainda né... de conteúdo,

então eu não tenho a experiência pra saber até que ponto eles conseguem ou não, e no colegial eles não conseguiriam, entendeu?

**S:** *Bem, as atividades evoluem um trabalho diferenciado, em que se propõe o trabalho em grupo de forma que os alunos possam discutir entre si. É um jogo, as crianças brincam também, então não é uma atividade comum de matemática mas ela está lá, principalmente nas conclusões. Pra você, como foi esse trabalho com os alunos, como foi a parte final de conclusão das atividades?*

**P:** Eu gostei porque eles conseguem trabalhar em cima de uma coisa que eles fizeram. Eu trabalhei com o *Joquempô*, então eles jogaram, eles tinham todos os dados, aí eu fui mostrando pra eles a parte de probabilidades, de aparecer aquele tanto de números, se é sorte, se... Fui mostrando pra eles como achar a porcentagem de quantos por cento que apareceu... Eu gostei. E eles também já ... você vê que, como eles jogaram, eles viram, eles tiveram uma aceitação boa, eles conseguiram entender, conseguiram fazer as atividades propostas.

**S:** *Eu queria saber como foi a reação deles na sua turma...*

**P:** Eles ficavam surpresos: “*Nossa mas é isso?*”, “*É por isso?*”. Eles ficavam surpresos de ver que aqueles resultados saiam todos daqueles jogos, que você conseguia pegar aquilo que eles brincaram, que eles jogaram, e conseguia passar pra matemática, então eles ficavam um pouco surpresos, de saber de onde saiu, porque eles nunca trabalharam dessa maneira, de saber de onde saiu, eles nunca sabem de onde sai nada.

**S:** *Com relação às suas expectativas, como você avalia o desenvolvimento do projeto? Pensando nesse período que você já participou do projeto o que você diz a respeito das suas expectativas?*

**P:** Então, como eu falei, quando eu entrei, eu achei que eles não fossem conseguir fazer nada, que não fosse dar certo. Agora eu já vejo que não, que as minhas expectativas foram superadas, que eles conseguem fazer, que evoluiu bastante. Agora eu não sei qual o andamento deles na sexta, porque eu peguei quinta no ano passado e nesse ano também. E a turma da quinta desse ano está mais ou menos no mesmo nível da quinta do ano passado.

**S:** *E com relação ao seu trabalho, como você o avalia? O que você esperava quando começou e como vê agora?*

**P:** Agora eu já estou tendo mais segurança pra passar alguma coisa pra eles, pra falar... Quando eu entrei, como eu não peguei nenhuma daquelas palestras que vocês fizeram, nenhuma reunião, nada, eu já entrei assim: entra e vai dar aula, então eu não sabia o quê que eu tinha que fazer, eu não sabia como, eu não sabia nada do quê que eu tinha que fazer, qual era o meu papel. No começo eu fiquei meio perdida. Agora eu já to mais segura, sabendo qual é o meu papel ali, o que eu tenho que fazer.

**S:** *Bem, aproveitando eu queria que você falasse quais foram as principais dificuldades no projeto?*

**P:** Foi a falta de conhecimento mesmo do projeto, de saber qual era o meu papel, de como eu teria que trabalhar com eles, o que eu ia poder ou não orientar. Porque o que eu entendo do projeto é que eles têm que ler, interpretar e fazer né. Então eu não sabia o que eu podia ensinar pra eles, o que eu não podia, se eu tinha que explicar o exercício inteiro, se eu tinha que conduzir de maneira que ele descobrisse como fazer isso, então eu tive dificuldade mais nisso, não sei se é porque eu perdi o começo, e não tinha conhecimento do que tinha que ser...

**S:** *É ... você ficava na dúvida, mas, pra você, qual era o seu papel, o que você tinha que fazer?*

**P:** Dar as dicas, mas não dar o exercício inteiro, ir mostrando: "olha, se você prestar a atenção nisso daqui..., o que vai acontecer?", "o quê que está pedindo?". Eu pedia pra eles lerem várias vezes, pra me falar o que estava pedindo, daí o que eles iam me falando eu ia orientando, se tava certo, se tava errado, o que eles acharam, o que eles não acharam. Porque mais ou menos eu sabia que não era pra... ensinar... que eles tinham que descobrir.

**S:** *E depois que você começou a participar das reuniões, como foi esse processo? O que você pensa hoje sobre qual é o seu papel? Como foi o processo, as dificuldades e como você as enfrentou?*

**P:** Então, dificuldades foram essas de falta de conhecimento, e eu acho que foram superadas. Eu fui conversando com os outros professores, pedindo como que eles faziam, como eu podia fazer, foi mais assim, na conversa com os outros professores, as experiências deles, o que eles falavam nas reuniões, eu ia vendo o que estava sendo feito... Eu acho que isso aí eu consegui superar. E o meu papel ali eu acho que é mais orientar, ir direcionando pra onde ele tem que seguir, é mais direcionar pra onde eles têm que ir do que ensinar mesmo, o que tem que ser feito. Aí, depois, quando termina os caderninhos, você vai entrar nos conceitos matemáticos, mostrar pra eles a relação do que eles fizeram com o conceito matemático, ligar uma coisa na outra.

**S:** *E como você faz isto? Você pode me dar um exemplo?*

**P:** Por exemplo, o *Joquempô*: eu trabalhei muito as possibilidades de sair um número, de sair outro; eu peguei os resultados de vários alunos pra mostrar que um pode ser muito grande a diferença de um lado pra outro, o outro já a diferença era menor, que tanto faz ele escolher um ou outro, ou pedra, papel ou tesoura, que a possibilidade é a mesma... Aí eu mostrei pelos cálculos, eu fiz uma tabelinha com eles de todas as possibilidades de sair o um, o dois, ou o três, aí nós calculamos as porcentagens, a proporção. Aí eu mostrei que as proporções são todas iguais.

**S:** *Mas dos resultados das jogadas essas porcentagens nunca são iguais, então como você trabalhou isso com os alunos?*

**P:** Com os resultados dos outros alunos. Então, vamos supor, se no meu a pedra saiu mais mas, no outro, o papel saiu mais. Então o que significa? Que tanto pode o seu sair mais como o dele, que não necessariamente... Eles aceitaram porque eles viram que tava dando esses resultados. Tinha uns que os resultados davam bem parecidinhos, quase nada de diferença, tinha uns que dava grande. Então eu falava assim: *“se a pedra sempre for sair mais, não tinha que dar mais em todos os grupos?”*, aí eles concordavam: *“Ah, é mesmo, tinha que ser”*, *“Mas como aqui saiu mais esse, o outro saiu mais aquele, o quê que significa? Que se eu somar tudo, pegar todos os resultados, não dá mais ou menos o mesmo tanto?”*, *“é mais ou menos”*. Aí eu explicava: *“Não dá o mesmo tanto porque não foi jogado... se você jogasse muitas vezes eles igualariam, mas a gente não vai ficar aqui jogando tantas vezes, então quanto mais dados têm, mais eu consigo aproximar”*; eu fui mostrando pra eles pelo número de jogadas, juntando com o dos coleguinhas... Aí você vai mostrando pra eles e a hora que você mostra eles acreditam, aí ele não duvida.

**S:** Bem, eu gostaria de saber, especificamente do projeto, o que você acha mais legal? O que pra você é mais legal, ou que você acha mais importante...?

**P:** É difícil falar assim.. uma coisa mais legal, porque uma coisa sempre leva a outra. Mas eu acho que uma coisa é bem legal é esse contato que eles têm com a informática, que você vê que eles deslumbram com isso, eles poderem pesquisar na internet e essa coisa de eles terem esse material, esse apoio, isso desperta neles também a vontade de fazer. Hoje mesmo veio um aluno dizer: *“ai professora, toda quinta feira eu já falo pra minha mãe: ‘me acorda porque se eu faltar um dia eu perco o projeto, eu perco a vaga’”*. Eles gostam de vir porque é uma coisa diferente, pelo material, pelo computador, pela maneira de trabalhar, eles vêm com intenção de usar o computador, o que traz a maioria é isso, só a hora que você fala: *“não, enquanto não fizer as atividades do caderninho, não vai para o computador”*, aí, a hora que eles começam a jogar, começam a fazer, aí tem aquela coisa da disputa, cada um tem um número, eles querem ver que ganha, passa assim a aula, vai uma hora e meia de aula e eles não falam *“ah professora, pode ir no computador?”*. Aí no finalzinho da aula eu deixo eles irem um pouco no computador. Então você vê que a atenção deles se volta pro jogo, pras atividades. Eu acho que pelo fato de ser um jogo, uma disputa isso prende a atenção deles. Eu acho que se fosse trabalhado de outra maneira que não tivesse a disputa entre eles, eu acho que eles não teriam tanta atenção naquilo.

**S:** Com relação à colaboração da universidade, a presença da equipe da universidade, o Marcelo, o Roberto, eu, o Léo, acompanhando o projeto? Como você avalia isso? O que você pensa sobre a presença dessa equipe da universidade na escola, acompanhando o projeto junto com vocês?

**P:** É muito válido, porque a gente sente muita dificuldade no Estado, porque a gente nunca tem alguém falando você o que tem que fazer, você faz o que você quer... É difícil você pegar

uma escola que eles te orientem realmente o que você tem ou não que fazer. Então aqui a gente tem essa orientação, a gente tem esse apoio que, por mais que na escola tem o coordenador, tem o diretor, é complicado; eles não têm... assim... *“faça isso, siga essa linha...”*. Aqui a gente já tem alguém que oriente, se você tá com dúvida: *“faça isso, faça aquilo...”*, ajuda, troca experiência, o que não acontece no Estado, você não tem alguém que... *“ai eu tô com problema nisso...”* e acaba enrolando e acaba não te dando aquela linha mesmo, eles falam sempre o que você já sabe, não costuma falar nada assim *“tenta isso, ou tenta aquilo...”*. Eu acho que isso aí é importante pra dar uma... são pensamentos diferentes, você entendeu? É uma visão diferente, porque quem está dentro da escola tem sempre a mesma visão, é aquilo e aquilo. Quem está fora do Estado vem com outras idéias. Então vocês tem uma visão diferente de sala de aula e isso ajuda bem, porque aí você vai dar uma opinião diferente, que a gente não está acostumado a trabalhar, porque o que você vê aqui na escola, o que você ouve é sempre aquilo que você já faz...

**S:** *Você tem algum exemplo?*

**P:** É difícil falar assim... mas, caso de disciplina mesmo com aluno, de você trabalhar algum conteúdo... É complicado de falar assim um exemplo... mas assim, qualquer problema que você tenha, *“ai eu não tô conseguindo trabalhar... esse aluno tem dificuldade, o quê que eu vou fazer”*, *“Ah esse aluno... não sei o quê, não sei o quê...”*, ele não consegue assim dar uma linha pra você seguir, tentar alguma coisa diferente; o que eles vão falar é sempre o que você já faz, porque é o meio que está ali né, não tem experiência diferente para trocar...

**S:** *Com relação a isso que você falou, no projeto teve algum caso em que essa troca de experiência te ajudou?*

**P:** O caso que eu trouxe foi daquela menina que eu falei, que senta sozinha, só depois daquele dia ela não veio mais, então eu não consegui trabalhar de novo com ela, então ...

**S:** *O que acontecia mesmo com ela?*

**P:** Ela queria ficar sozinha, e ela empacava, não queria fazer com os outros, não queria jogar, não interagia... mas ela não veio mais. Mas fora isso eu não tive nenhum aluno com problema que eu precisei trazer... Mas eu falo assim, de maneira diferente, mas... as reuniões mesmo que a gente tem, de sábado, você acaba vendo uma dúvida aqui, uma coisa ali, o que um professor faz, o que o Marcelo fala, sabe? Então você vai... *“ah, então eu podia fazer isso, ou fazer aquilo...”*, não é só aquele papinho de sala de professor, falar mal de aluno...

**S:** *Se o projeto fosse diferente, ou a nossa participação fosse diferente e a gente não estive acompanhando o projeto com vocês aqui na escola, como você acha que seria?*

**P:** Eu acho que a coisa se perde, porque cada um vai passar a fazer do jeito que quer, o que quer, vai passando a ter um desinteresse. O fato de ter gente por trás, de uma certa maneira

cobrando, exige... é como aluno: por quê que o aluno não faz? Porque o professor não cobra. Então eu acho que o fato de ter esse acompanhamento a gente se força a levar mais a sério, a fazer, dá um ar de seriedade maior, se você não tem ninguém...

**S:** *Bem como você disse a gente sempre procura trazer idéias, sugestões, etc... mas, você já teve alguma idéia, sugestão diferente? Você se sentiria à vontade para falar aqui no projeto? Dentro da sala de aula, você já tentou fazer alguma coisa diferente mesmo sem ter conversado com alguém antes? Como você se sente com relação a isso?*

**P:** Eu me sinto totalmente livre para fazer, eu acho que vocês dão bastante espaço pra gente fazer o que quiser dentro do que está sendo trabalhado... Eu não tentei fazer nada assim diferente, o que eu tento, às vezes, que eu coloco diferente, é um exercício que eu passo pra eles que não está naquele roteiro, e eu me sinto à vontade para trabalhar alguma coisa diferente, por exemplo, de pesquisa com eles, que não foi proposto, sem pedir... eu acho que o projeto dá essa liberdade pra gente, pra fazer... e se eu tiver alguma idéia também pra expor nas reuniões eu me sinto totalmente à vontade, sem constrangimentos.

**S:** *Eu gostaria de saber também se você adquiriu algum tipo de conhecimento novo através do projeto, com relação à matemática, ou na forma de entender ou ensinar?*

**P:** Na forma de ver né, de conhecimento mesmo não, mas na forma de ver, de trabalhar aquele conteúdo com o aluno, uma maneira bem diferente. Então o que mudou mais foi na forma de enxergar, aquilo que eu te falei já: o que eu enxergava era que um aluno de quinta série não conseguiria fazer aquilo, e hoje eu já vejo que ele tem facilidade pra fazer, então foi mais assim minha visão mesmo do que eles conseguem e do que eles não conseguem fazer...

**S:** *Então é mais com relação ao aluno, do que você pode trabalhar...*

**P:** Do que eu posso trabalhar com ele ou não, do que ele tem capacidade ou não, porque essa visão eu não tinha, eu acho que por eu nunca ter trabalhado com quinta série..., e dá pra ver que ele consegue ir bem mais longe do que a gente imagina que ele vá.

**S:** *Com relação ao ensino de conteúdos matemáticos, você passou a ver outra forma de ensinar, ou...*

**P:** É na forma de trabalhar aquele conteúdo, porque você tá mostrando pra ele, ele jogou, ele trabalhou... então você consegue mostrar pra ele de onde está saindo aquilo. Se você fala pro aluno que se jogar o tanto de dados, ou, o dado aquele tanto de vezes, que não depende de sorte, que você pode sair um, como dois... ele não vai acreditar... ele vai até ficar olhando, concordar com você, mas na cabecinha dele aquele conceito não vai estar formado, ele sempre vai ter aquela dúvida. Quando o aluno joga e você mostra pra ele, eu acho que o conceito fica na cabecinha dele, ele consegue entender. Pode até ser que ele não use no dia-a-dia dele, quando ele joga o dado e escolhe o três, porque o três dá sorte pra ele, pode ser que isso continua acontecendo, mas aquele conceito de aleatoriedade se forma na cabeça dele, ele

vai compreender o que é um evento aleatório, que pode cair qualquer um dos números... o que eu percebi é que eles passam a entender melhor, eles passam a aceitar melhor esses conceitos, eles conseguem enxergar que aquilo é verdade, eles não ficam assim, *“ah porque o professor falou então tá certo”*, eles têm muito isso, o professor pode falar abobrinha, mas se o professor falou então tá certo.

**S:** *Não especificamente de matemática, você adquiriu algum novo conhecimento, você gostaria de falar sobre alguma outra coisa?*

**P:** O atendimento individual funciona muito...

**S:** *Com relação aos alunos?*

**P:** Aos alunos... Eu procuro também dar em sala de aula um atendimento mais individual, mesmo que demore mais a aula, porque isso eu já vi aqui que dá mais resultado, na sala de aula depois que eu comecei a trabalhar individual começou a dar mais resultado com os alunos. Então o que mudou muito foi a maneira de enxergar, como passar um conteúdo, procurar dar exemplos práticos pra eles, porque a gente vê que na prática sempre funciona mais, tentar passar, se eu tô dando potência, eu passo o exemplo de aparelho de som, você vai lá comprar aparelho de som tá escrito lá 1200 pm po, então você vai explicar pra eles o quê que é potência útil, potência dissipada. Então usar exemplos práticos, que é o que a gente vê aqui né...eu comecei a fazer mais depois que eu comecei a dar aula no projeto, você vê que você pegando exemplo prático, uma coisa que ele conhece, que ele consegue relacionar melhor. Por exemplo a potência que eu estou trabalhando agora com meus alunos, eu expliquei, expliquei potência dissipada, dei exercícios, e uma aluna falou assim *“ai professora, não tá entrando isso, onde eu uso isso?”*, aí eu expliquei a parte do aparelho do som, que a potência total que ele oferece nem tudo é utilizado, tem um tanto que usa e um tanto que perde, aí você começa a explicar: *“você vê lá no aparelho de som, tantos rms, tantos...”*, aí você vai explicando e ele *“ah, tá! Então a potência útil é o quê?”*, *“é o rms”...*, quando você passa a dar aquele exemplo que ele já viu, aí *“ah, mas era isso?”*, aí ele começa a entender... Então isso eu levei para sala de aula mais depois que eu comecei aqui no projeto... Porque quando a gente começa a dar aula não tem essa experiência, e não tem ninguém que orienta, que te ajuda... aí é conversando com os outros professores que você vai vendo o que dá certo o que não dá...

**S:** *Você acha que é uma falha do curso de licenciatura?*

**P:** Eu acho! Eu acho que eles não passam... porque a maioria, ou todos os professores ali nunca entrou numa sala do Estado pra dar aula, ele não sabe o que é dar uma aula assim... eles estão acostumados naquele ritmo de faculdade, ainda mais do Estado, geralmente o aluno que entra ou ele tá bem preparado ou ele *“toma pau”*, o professor ali não vai ficar...



*“no que você tem dificuldade? Ah é nisso, então eu vou te ensinar..”, não “você não sabe você se vira”;* ele deu a matéria dele e supõe que você tem aquele conhecimento básico e vai partir daquilo. Então tem muita coisa que vai ficando pra trás. As disciplinas pedagógicas são muito poucas e o que dá é só aquelas teorias... só isso, não se trabalha coisas da realidade, não pega situações atuais, o que acontece numa sala de aula, o que não acontece, o professor não passa isso pra gente. Eles passam uma formação de história da educação, psicologia da educação aí você estuda tudo isso e...

**S:** *Então essas disciplinas pedagógicas não te ajudaram...?*

**P:** Não ajudaram nada, nada, não ajudaram em nada. O que eu gostaria de ter aprendido mesmo, as metodologias de sala de aula, mas coisa real, não essas coisa que escreve... “ah que lindo escrito!” e depois nada funciona... Não, eu acho que eles deveriam passar mais experiências reais, o que acontece, como é uma sala de aula, com que tipo de aluno você vai ter que lidar, porque você chega no colegial tem aluno que não sabe somar, tem aluno que não sabe escrever!

**S:** *E aí? O que você faz?*

**P:** Aí você vai empurrando ele também, porque a gente não tem capacitação pra isso, eu não sei como lidar com o aluno que chega na minha aula e não sabe fazer conta de mais, entendeu? Eu vou trabalhar separado com esse aluno ele se sente excluído, eu tentei já fazer isso já no primeiro colegial, o aluno ele não sabe fazer 45 dividido por 3, não sabe, então eu tentei, eu trabalhava uma coisa com ele e outra com o resto da classe, aí ele falava “Ai, professora, você fica me dando isso mas ninguém tá fazendo isso, só eu?”, sabe ele se sente excluído; então você também não pode partir disso, porque aí é aquela coisa de inclusão de exclusão e não sei o quê. Aí você continuar com esse moleque, da onde você tá? Ele não acompanha, ele não sabe fazer, então assim, a gente não tem esse preparo, eu não sei como trabalhar, então o quê que você faz? Você acaba empurrando ele e ele vai acabar saindo da escola sem saber nada... eu não sei como trabalhar com um aluno desse, eu nunca tive ninguém pra me orientar...

**S:** *Então você tentou trabalhar separado e não deu certo...*

**P:** Não deu, porque o aluno se sente excluído... aí você manda pro reforço, mas chega no reforço o quê que o professor vai fazer? Vai trabalhar em grupo de novo e não vai atender ele, no que ele precisa saber, vai continuar a mesma coisa. Então isso daí ninguém explica pra gente, como você faz quando pega um aluno desse, como você trabalha com ele, eu não sei trabalhar com um aluno desse, eu não sei de onde eu tenho que partir, eu não sei se eu tenho que insistir que ele não sabe então ele vai trabalhar diferente dos outros, não se esse é o melhor caminho, se não é... e se eu tento e dá mais errado ainda?

**S:** *Você preparava um material pra ele ou passava no aderno, como você fazia?*

**P:** No caderno dele mesmo, da matéria, eu ia passando as continhas, ia ensinando pra ele como fazia, a minha intenção era ensinar dividir, multiplicar, somar...as quatro operações, pra depois mostrar pra ele o que era uma equação do primeiro grau, pra ele poder entrar em física, porque ele tendo conhecimento disso ele conseguiria fazer os exercícios de física, pra ele conseguir acompanhar, montar um exercício... só que até chegar nisso ia demorar um pouco e ele não quis... tava dando resultado só que ele tava se recusando a fazer porque não queria ser diferente dos outros. Aí eu tive que parar, porque você vai obrigar a fazer? Não tem nem como... então fica uma lacuna mesmo, porque você não vê esse tipo de coisa, que tipo de aluno você trabalha... você acha que você vai entrar numa sala de aula, num colegial, e todo mundo sabe fazer matéria de quinta a oitava, entendeu? Você acha que vai entrar lá e todo mundo vai saber fazer equação do primeiro, do segundo grau, eles já aprenderam... só que você não vê nada disso... e não tem ninguém pra te orientar, você vai falar com o coordenador e não sabe o que fazer porque ele também não teve essa formação... Eu tenho deficiente auditivo na classe, tenho aluno que é surdo e mudo e aí? Eu dou aula pra ele, dou aula pra surdo e mudo, dou aula pra aluno que tem síndrome de dawn, tudo junto, e cadê essa formação? Eu não tenho formação pra isso; você vai empurrando com a barriga, você vai fazer o que? Nunca ninguém me falou o que eu devo fazer, só que a aluna tá ali na classe e eu tenho que dar aula pra ela. São coisas que não se fala na faculdade... você vai prejudicar quem? O que sabe ou o que não sabe?... Se você segue o ritmo do que não sabe prejudica o que sabe, ele deixa de aprender muita coisa; se você acompanha o ritmo do que sabe aquele que não sabe vai saber menos ainda, você não consegue dar "duas" aulas...

**S:** *Nesse caso, o que você decide fazer? Seguir o ritmo de quem?*

**P:** Eu vou pelo interesse, quem tá mais interessado. Quem te dá mais brecha pra você seguir aquela linha, você vai... Vai do interesse de quem te procura mais, porque não tem como, o cara sabe mas não tá nem aí, não tem como você forçar ele a fazer, o outro não sabe e quer aprender, você vai então ali...

**S:** *Com relação à abordagem você diferencia de acordo com a classe? Mais avançada, ou mais aprofundada numa classe e menos na outra?*

**P:** Eu procuro trabalhar mais ou menos igual, a classe que tem mais interesse você acaba indo mais rápido com a matéria, você acaba chegando antes, mas eu procuro assim passar o mesmo nível de conteúdo, procuro passar uma coisa meio básica mas não aquela coisa tão básica, pra todos; uma classe você anda mais rápido e outra vai mais devagar. Eu poderia passar por cima de um monte de coisa, mas aí... você já passa o básico se for passar por cima do básico.... não dá...

**S:** *Sobre a equipe de professores do projeto, como foi o relacionamento, o trabalho com eles?*

**P:** Alguns deles eu já conhecia, mas eu fui tendo contato com eles mesmo antes de entrar no projeto, até com o Marcelo eu cheguei a.... eu fui num churrasco na casa do Paschoal e ele também tava, e foi aí que ele me convidou a entrar no projeto. Então eu já conhecia e quando eu entrei não tive problema nenhum...

**S:** *Você teve oportunidade de trabalhar em grupo com os professores no projeto?*

**P:** Não, porque quando eu comecei já tinha passado aquela parte de planejamento... o que eu trabalhei em grupo foi mais a parte dos jogos, da feira de jogos, a organização.

**S:** *E como foi a relação da direção e coordenação com o projeto? No seu caso no Nicopelli no ano passado.*

**P:** Quando eu tava lá era a Regina, ela era muito interessada. Agora aqui eu não conheço...

**S:** *Com relação aos alunos, como você vê a participação deles? Você acha que houve alguma evolução?*

**P:** Eles têm uma participação boa. Os alunos que freqüentam vêm pra participar mesmo, não tem ninguém que chega aqui e não quer fazer, só aquela menina que eu falei que tava com problema...

**S:** *Você sentiu alguma diferença entre as turmas de lá e daqui? Ou do trabalho lá e aqui?*

**P:** Não, pra mim tá igual, a mesma coisa.

**S:** *Sobre a feira de jogos, pra você como foi a preparação? E a exposição?*

**P:** A preparação foi mais eu que fiz do que os alunos mesmo, exatamente porque tava acabando o projeto lá, aquela coisa, ficou meio complicado... os alunos já sentiram que... já pararam de ir, era um ou outro aluno só que ia, então a preparação foi mais eu que fiz mesmo. Mas eu achei interessante aqui no Alcheste que teve a participação dos alunos mesmo. Lá não mas aqui deu pra sentir que os alunos participaram bem.

**S:** *Eu gostaria de saber o seguinte: você ficou dois semestres sem bolsa, como foi? Porque todos os outros professores recebem bolsa desde o início e o projeto demanda um certo tempo tanto de aulas como reuniões, etc... Então como foi trabalhar sem a bolsa?*

**P:** Pra mim foi normal. Porque eu sabia já que seria sem a bolsa, o Marcelo já tinha falado que podia ser que no segundo semestre tivesse ou não, então eu vim porque eu queria participar mesmo do projeto, não por causa do dinheiro. É lógico que o dinheiro ajuda, e muito, mas eu comecei não por causa do dinheiro mas por causa do projeto e do que ele podia me oferecer, então...

**S:** *E você acha que compensou? Chegou a pensar em algum momento em deixar de participar?*

**P:** Eu acho que compensou sim. Eu nunca pensei em parar, se não tivesse a bolsa eu continuaria do mesmo jeito.

**S:** *Depois que você começou a receber da bolsa, você continuou do mesmo jeito, mudou alguma coisa...?*

**P:** Continuei do mesmo jeito, eu sempre procurei levar a sério, mesmo não tendo bolsa.

**S:** *Pra terminar eu gostaria de propor uma reflexão: como foi e está sendo sua participação no projeto? Pense em você antes e agora, que tipo de contribuição o projeto trouxe pra você? O que você espera daqui pra frente?*

**P:** Ah.. é difícil... As contribuições é tudo o que eu já falei [ACABOU A FITA...]