

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

TESE DE DOUTORADO

O CONHECIMENTO PROFISSIONAL  
DOS PROFESSORES E SUAS RELAÇÕES  
COM ESTATÍSTICA E PROBABILIDADE  
NA EDUCAÇÃO INFANTIL

Celi Aparecida Espasandin Lopes

2003

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE EDUCAÇÃO

**TESE DE DOUTORADO**

O CONHECIMENTO PROFISSIONAL DOS PROFESSORES E  
SUAS RELAÇÕES COM ESTATÍSTICA E PROBABILIDADE NA  
EDUCAÇÃO INFANTIL

**Autor:** Celi Aparecida Espasandin Lopes

**Orientadora:** Anna Regina Lanner de Moura

Este exemplar corresponde à redação final da Dissertação defendida por Celi Aparecida Espasandin Lopes e aprovada pela Comissão Julgadora.

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**Assinaturas:**

---

Orientadora – Profa. Dra. ANNA REGINA LANNER DE MOURA

---

Membro - Profa. Dra. ADAIR MENDES NACARATO

---

Membro - Profa. Dra. DIONE LUCCHESI DE CARVALHO

---

Membro – Prof. Dr. MANOEL ORIOSVALDO DE MOURA

---

Membro - Prof. Dr. UBIRATAN D'AMBROSIO

Campinas  
2003

© Celi Aparecida Espasandin Lopes, 2003.

Palavras-chave: Conhecimento e Desenvolvimento Profissional; Educação Infantil; Ensino da probabilidade e da estatística; Conhecimento Didático; Trabalho Colaborativo.

Catálogo na Fonte elaborada pela  
Biblioteca da Faculdade de Educação/UNICAMP  
Bibliotecário: Gildenir Carolino Santos – CRB-8ª/5447

Lopes, Celi Aparecida Espasandin, 1963-  
Sa59e      Estudo da interlocução entre biblioteca-escola-tecnologia,  
baseada  
na Internet : um estudo de caso na Escola Estadual Sérgio  
Pereira  
Porto - UNICAMP / Celi Aparecida Espasandin Lopes. --  
Campinas, SP : [s.n.],  
2003.

Orientador: Anna Regina Lanner de Moura  
Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de  
Campinas,  
Faculdade de Educação.

1. Bibliotecas escolares. 2. Bibliotecas digitais. 3.  
Construtivismo  
(Educação). 4. Ensino pela Internet. 5. Bibliotecas e escolas.  
I. Amaral, Sérgio Ferreira do. II. Universidade Estadual de  
Campinas.  
Faculdade de Educação. III. Título.

BFE

02-0176-

*"Amigo é coisa pra se guardar...*

*Dentro do coração...*

*Mas quem ficou, no pensamento voou,*

*Com seu canto que o outro lembrou.*

*E quem voou, no pensamento ficou*

*Com a lembrança que o outro cantou.*

*Amigo é coisa pra se guardar*

*No lado esquerdo do peito...*

*Mesmo que o tempo e a distância digam não..*

*Qualquer dia, amigo, a gente vai se encontrar."*

**Milton Nascimento e Fernando Brant**

## **Dedico este trabalho**

A Helô, um exemplo de ser humano capaz de conciliar sabedoria e paciência na ação democrática de conviver. Uma campineira que se tornou grande educadora matemática, contribuindo para a formação de vários outros professores e pesquisadores em matemática e educação. Meu eterno carinho e admiração à Profa. Heloísa Penteado de Freitas.

A Clô, uma professora que amava a sala de aula, a justiça e a fraternidade. Uma pesquisadora que contribuiu com a Educação, manifestando seus compromissos políticos e sociais na valorização da vida humana, através das ciências. Meu reconhecimento e saudades à Profa. Maria Clotilde Correa Curado.

## OFERECIMENTOS

Ao meu querido Tio Bira, que nos dois últimos anos desta trajetória despertou minha sensibilidade para perceber e compreender o processo de envelhecimento humano, demonstrando que limitações físicas não são suficientes para deixarmos de manifestar amor, compreensão e alegria.

A minha amiga e irmã afetiva Tânia, que incansavelmente tem sido apoio, compreensão e presença constante, além de auxiliar-me no aprendizado sobre a difícil habilidade de produzir textos e analisar discursos.

A minha mãe para quem a vida tem uma forma dialética de ser e teve de contribuir com o sacrifício dos silêncios e ausências impostas.

A minha família, que sempre presente auxilia-me em meu desenvolvimento, compartilhando a complexidade da convivência humana e as responsabilidades as quais, naturalmente, adquirimos uns com os outros.

Aos educadores e educadoras da Escola Comunitária de Campinas, que ao longo dos últimos 25 anos têm mantido vivo e sempre renovado o sonho de um grupo de pessoas construtoras de uma história de trabalho solidário e coletivo, possibilitando existir um espaço especial para o desenvolvimento desta pesquisa.

Aos meninos e meninas da Educação Infantil da Escola Comunitária de Campinas com quem temos aprendido que a criança brasileira exerce, cada vez mais cedo, sua cidadania de forma participante e ensina-nos que a curiosidade é o motor para aquisição do conhecimento que possibilita a criticidade.

*"Eu fico com a pureza das respostas das crianças:  
É a vida! É bonita e é bonita!  
Viver e não ter a vergonha de ser feliz,  
Cantar, e cantar, e cantar,  
A beleza de ser um eterno aprendiz..."*

*... somos nós que fazemos a vida  
Como der, ou puder, ou quiser..."*

**Gonzaguinha**

## **AGRADECIMENTOS**

A todos aqueles que contribuíram para que este trabalho pudesse se realizar.

À Prof<sup>a</sup> Dra. Anna Regina Lanner de Moura, que desenvolveu um trabalho de orientação com muito profissionalismo, expressando em suas atitudes: ética, responsabilidade e respeitabilidade; sempre motivando, incentivando e promovendo inúmeras reflexões durante a elaboração deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Antonio Miguel, educador íntegro e sensível, que me auxiliou no início de minha vida acadêmica, contribuindo para que este trabalho se tornasse realidade.

À Profa. Dra. Regina Célia Carvalho Pinto Moran, que sabiamente promoveu reflexões as quais me permitiram construir uma outra concepção sobre estatística e probabilidade essencial para que este trabalho se tornasse realidade.

À Prof<sup>a</sup> Dra. Maria Zoraide C. Soares e ao Prof<sup>o</sup> Dr. Antônio Carlos Patrocínio, que carinhosamente auxiliam e incentivam minha carreira acadêmica.

À Profa. Dra. Adair Mendes Nacarato, grande amiga e profissional comprometida com a formação de professores, com quem compartilhei momentos de muita aprendizagem, durante os grupos de pesquisa e na banca de qualificação.

Ao Prof. Dr. Manoel Oriosvaldo de Moura, que muito contribuiu durante a qualificação, nas questões metodológicas deste trabalho.

À Prof<sup>a</sup> Dra. Dione Lucchesi de Carvalho pelo apoio e participação na banca do exame de qualificação.

Ao Prof. Dr. Dario Fiorentini, um importante interlocutor nas reflexões sobre conhecimento e desenvolvimento profissional de professores que ensinam Matemática.

A Profa. Dra. Mirian Finardi Scanavini, que apoio e incentivou constantemente a realização desta pesquisa.

A Maria do Carmo de Sousa que durante o exame de qualificação fez uma leitura pontuada do texto suscitando reflexões significativas sobre a redação final desta tese.

Aos colegas do CEMPEM, que sempre auxiliaram com apoio emocional e intelectual.

A Ana Cristina, Diana, Renata e Valéria, pelo carinho e amizade, pelas sugestões e leituras deste trabalho.

A Tânia, amiga incansável e compreensiva, que incentiva, apóia e tem uma paciência infinita nas leituras, sugestões e revisões nos diferentes momentos deste trabalho, mesmo sabendo que nem sempre incorporo suas corretas recomendações ao meu texto.

A Ângela, grande amiga, por quem fui auxiliada nas traduções e produções de textos em língua inglesa.

Aos colegas professores do LEM/IMECC, com os quais tenho aprendido muito nos últimos dez anos e que foram constantes incentivadores de meu trabalho.

À Profª Dra. Carmen Batanero pelo carinho e apoio com que coordenou meu estágio na Universidade de Granada, possibilitando vivências e troca de experiências com pesquisadores internacionais as quais foram essenciais a minha formação como pesquisadora.

Ao Prof. Dr. João Pedro da Ponte pela atenção, apoio e orientações durante a realização de meu estágio na Universidade de Lisboa, possibilitando minha participação em seminários de pesquisa que muito contribuíram para a análise dos dados desta investigação.

À Profª. Dra. Carolina Carvalho que me auxiliou, constantemente, durante meu estágio na Universidade de Lisboa e tem sido importante interlocutora sobre a Educação Estatística.

Aos funcionários da biblioteca e da secretaria de pós-graduação da Faculdade de Educação pela atenção e auxílio constantes.

A meus professores da Escola Básica, que contribuíram muito para minha formação.

À Universidade de Taubaté e a meus professores de graduação, sempre lembrados em todos os momentos de minha carreira, pela dedicação e apoio.

À FAPESP, que financiou esta pesquisa e possibilitou a realização do Estágio na Universidade de Granada, Espanha e na Universidade de Lisboa, Portugal - oportunidades ímpares e significativas na produção de trabalho científico.

*"A paz invadiu meu coração, de repente me encheu de paz.,  
A paz fez um mar da revolução, invadiu meu destino, a paz...  
Eu pensei em mim, eu pensei em ti, eu chorei por nós...  
Onde a estrada chegou ao fim, onde o fim da tarde é lilás..."*

**João Donato e Gilberto Gil**

## SUMÁRIO

Dedicatória.....	v
Oferecimentos.....	vii
Agradecimentos.....	ix
Agradecimentos.....	xi
Resumo.....	xiii
Abstract.....	xv
O Início.....	xxv
<b>INTRODUÇÃO GERAL.....</b>	<b>1</b>
1. Introdução.....	1
2. A opção pela temática.....	3
3. A academia e o tornar-se pesquisadora.....	6
4. O projeto desta pesquisa.....	9
<b>CAPÍTULO I .....</b>	<b>13</b>
<b>1. CONHECIMENTO E DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DOS EDUCADORES MATEMÁTICOS DA EDUCAÇÃO INFANTIL .....</b>	<b>13</b>
1.1 Introdução.....	13
1.2 A Educação Infantil: um espaço pedagógico.....	15
1.3 O currículo e os educadores na Educação Infantil.....	18
1.4 As atividades de ensino na Educação Infantil.....	22
1.5 O conhecimento profissional dos professores e suas dimensões.....	24
1.6 O desenvolvimento profissional dos educadores matemáticos.....	29
1.7 O processo reflexivo e a complexidade educativa.....	33
1.8 A autonomia e o trabalho colaborativo.....	43
1.9 Considerações.....	47
<b>CAPÍTULO II .....</b>	<b>49</b>
<b>2. A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA .....</b>	<b>49</b>
2.1 Introdução.....	49
2.2 Educação Matemática e Educação Estatística: áreas de pesquisa.....	53
2.3 Combinatória, probabilidade e estatística: perspectivas sobre o ensino e aprendizagem.....	63
2.4 Raciocínio combinatório e pensamento probabilístico.....	66
2.5 Aleatoriedade, azar e conhecimento estocástico.....	72
2.6 Pensamento estatístico.....	77
2.7 Os professores de infância e a Estocástica.....	78
2.8 O processo do tratamento de dados.....	85
2.9 Considerações.....	89





<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>91</b>
<b>3. O MÉTODO: A CONSTRUÇÃO DE UMA INVESTIGAÇÃO.....</b>	<b>91</b>
3.1 Justificativa.....	91
3.2 Problemática, objetivos e questões de estudo.....	94
3.3 Metodologia.....	96
3.3.1 Pesquisa qualitativa e triangulação.....	96
3.3.2 Construção das informações.....	100
3.3.3 O papel da pesquisadora.....	103
3.4 Cenário da pesquisa.....	105
3.4.1 Seleção da escola.....	107
3.4.2 As educadoras.....	108
3.4.3 Os encontros e as atividades do grupo .....	119
3.5 Construção e análise do material empírico.....	112
3.5.1 Análise dos questionários.....	113
3.6. A trajetória e ampliação do grupo.....	115
3.7. Alguns episódios do grupo.....	118
3.7.1. Episódio 1: Regra de três? Proporção?.....	118
3.7.2. Episódio 2: Cara ou Coroa?.....	119
3.7.3. Episódio 3: Evento Certo ou Impossível?.....	120
3.8. Considerações.....	121
<b>CAPÍTULO IV.....</b>	<b>123</b>
<b>4. A PROFESSORA DENISE.....</b>	<b>123</b>
4.1. Trajetória pessoal e profissional.....	123
4.2. O conhecimento matemático e estatístico.....	126
4.3. O conhecimento do currículo.....	133
4.4. O conhecimento do processo de ensino e aprendizagem.....	134
4.5. Aspectos mais relevantes do conhecimento e do desenvolvimento profissional de Denise.....	136
4.6. Considerações.....	139
<b>CAPÍTULO V.....</b>	<b>141</b>
<b>5. A PROFESSORA MARIA IDA.....</b>	<b>141</b>
5.1. Trajetória pessoal e profissional.....	141
5.2. O conhecimento matemático e estatístico.....	144
5.3. O conhecimento do currículo.....	149
5.4. O conhecimento do processo de ensino e aprendizagem.....	152
5.5. Aspectos mais relevantes do conhecimento e do desenvolvimento profissional de Maria Ida.....	157
5.6. Considerações.....	160



<b>CAPÍTULO VI.....</b>	<b>163</b>
<b>6. A PROFESSORA SUE.....</b>	<b>163</b>
6.1. Trajetória pessoal e profissional.....	163
6.2. O conhecimento matemático e estatístico.....	165
6.3. O conhecimento do currículo.....	171
6.4. O conhecimento do processo de ensino e aprendizagem.....	174
6.5. Aspectos mais relevantes do conhecimento e do desenvolvimento profissional de Sue.....	176
6.6. Considerações.....	179
<b>CAPÍTULO VII.....</b>	<b>183</b>
<b>7. A PROFESSORA SÔNIA.....</b>	<b>183</b>
7.1. Trajetória pessoal e profissional.....	183
7.2. O conhecimento matemático e estatístico.....	185
7.3. O conhecimento do currículo.....	189
7.4. O conhecimento do processo de ensino e aprendizagem.....	192
7.5. Aspectos mais relevantes do conhecimento e do desenvolvimento profissional de Sônia.....	193
7.6. Considerações.....	196
<b>CAPÍTULO VIII.....</b>	<b>199</b>
<b>8. AS COORDENADORAS MARIA CECÍLIA E MARIA CELINA.....</b>	<b>199</b>
8.1. Trajetória pessoal e profissional de Maria Celina.....	196
8.2. Trajetória pessoal e profissional de Maria Cecília.....	201
8.3. As relações com o conhecimento matemático e estatístico.....	204
8.4. As orientações curriculares na Educação Infantil.....	210
8.5. O conhecimento profissional e o processo de ensino e aprendizagem.....	212
8.6. Considerações.....	216
<b>CAPÍTULO IX.....</b>	<b>219</b>
<b>9. UM GRUPO COLABORATIVO: GEPEPEI.....</b>	<b>219</b>
9.1. O trabalho colaborativo.....	219
9.2. O grupo e o desenvolvimento profissional das participantes.....	221
9.3. A ação formadora e o papel da pesquisadora no grupo.....	222
9.4. As produções e ações externas à escola realizadas pelo grupo.....	225



<b>CAPÍTULO X.....</b>	<b>229</b>
<b>10. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>229</b>
10.1. Introdução.....	229
10.2. Resultados.....	232
10.3. Implicações e/ou recomendações.....	237
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>247</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>261</b>
<b>A.</b> Carta-convite.....	<b>261</b>
<b>B.</b> Entrevista Inicial.....	<b>263</b>
<b>C.</b> Questionário Inicial.....	<b>265</b>
<b>D.</b> Programação dos encontros – Ano I.....	<b>269</b>
<b>E.</b> Questionário Final.....	<b>271</b>
<b>F.</b> Entrevista Final.....	<b>275</b>
<b>G.</b> Relação de textos estudados e discutidos durante os encontros.....	<b>277</b>
<b>K.</b> Atividades orientadas para o desenvolvimento do pensamento probabilístico...	279
 O Desfecho.....	 281

## RESUMO

Esta pesquisa assumiu um caráter colaborativo, tornando a presença da investigadora junto às educadoras, na instituição educacional onde elas atuam, um elemento fundamental. Ao fazermos essa escolha, consideramos os pressupostos de que o conhecimento profissional dos professores resulta integração entre teoria e prática, é pessoal e manifesta-se, essencialmente, na ação, que os docentes desempenham um papel essencial no desenvolvimento curricular, que o desenvolvimento profissional dos professores se dá através de uma opção por envolver-se em um projeto de formação intencional, no qual deverá refletir sobre sua prática, individual e coletivamente. Também levamos em conta que o pesquisador tem papel importante, ao apoiar o professor em um melhor conhecimento de si e de sua prática, por meio de sua presença, de seu conhecimento profissional, de sua capacidade em promover questionamentos, da expressão de sua afetividade, em um contexto comum aos envolvidos. Este trabalho adotou a perspectiva teórica do professor reflexivo na visão freireana, ao investigar as contribuições que o estudo, a vivência e a reflexão sobre conceitos de Estatística e Probabilidade podem trazer para o desenvolvimento profissional e a prática pedagógica de um grupo de professoras da Educação Infantil de uma escola da rede particular de Campinas. Realizamos intervenção planejada que se constituiu em produção colaborativa, a qual possibilitou a ampliação do conhecimento profissional das educadoras referente à Matemática e Estatística, do currículo e do processo de ensino e aprendizagem. Algumas informações foram produzidas ao longo de três anos letivos, essencialmente, através de questionários, entrevistas, relatórios e notas da investigadora. Outras foram resultantes da reflexão coletiva de textos, discussões sobre aulas filmadas e análises de atividades elaboradas e aplicadas pelas professoras. Foram feitos estudos de caso das professoras e das coordenadoras participantes do grupo, buscando identificar aspectos significativos de seus conhecimentos matemáticos, estatísticos e didáticos e seus processos de desenvolvimento profissional, em um ambiente de trabalho colaborativo. O conhecimento curricular apareceu associado às concepções das professoras sobre o significado que a Estatística e a Probabilidade podem ter no desenvolvimento infantil. Elas tiveram clareza dos objetivos curriculares da Educação Infantil, elaborando propostas inseridas nos contextos dos projetos integrados de área. O conhecimento didático da Matemática manifestou-se fortemente, na elaboração de problemáticas e na diversidade de estratégias de soluções. O desenvolvimento profissional ampliou-se, através do trabalho efetivado, com ética e solidariedade, na produção conjunta dos conhecimentos conceituais e didáticos da Matemática e da Estatística. Dessa forma, defendemos um processo de formação que valorize o saber dessas educadoras, que provoque reflexão sistemática sobre as questões em curso, que as habilite a serem pesquisadoras de suas próprias práticas e que lhes dê condições para investirem na produção coletiva do conhecimento.

### Palavras-chave:

1. Conhecimento.
2. Formação profissional.
3. Probabilidades.
4. Estatística.
5. Didática.
6. Educação de crianças.

## ABSTRACT

This research had a collaborative approach, making the presence of the researcher close to the teachers in the school where they work, a fundamental element. In assuming this we had the assumptions that the teachers professional knowledge that results in the integration of theory and practice, is personal and is seen, mainly, in the role they have in the curricula development, also the teachers professional development happens when they engage intentionally in an education project, to reason about their practice, as individuals and as a group.

We also took into consideration the researcher's role importance, when encouraging the teacher to learn more about himself and his practice, through the researcher presence, professional knowledge, capacity in questioning when necessary and also the researchers warmth in the common context.

The theoretical perspective of the reflexive teacher in the freirian concept was taken into account when investigating the contributions that the study upon the Statistics and Probability concepts can bring to the professional education and the pedagogical practice of a group of teachers from Kindergarten Education in a private school in Campinas.

We had a planned intervention that led to a collaborative production, which allowed the enlargement of the professional knowledge of the teachers concerning Mathematics and Statistics, of the curriculum, and the teaching learning process.

Some information were brought forth in three years teaching, mainly, through questionnaires, interviews, papers and the researchers notes. Others were a result of the collective discussion about texts, recorded classes and analysis of activities planned and

Performed by the teachers.

We had case study of the teachers and coordinators participating in the group trying to identify important aspects of their mathematics, statistics and didactics knowledge and their professional development process in a collaborative environment.

The curriculum knowledge was shown associated with the teachers' conception about the meaning that Statistics and probability can have during the Kindergarten education.

They were aware of the curricula objectives of kindergarten, elaborating projects inserted into the context of integrated projects in the discipline.

It was clear their didactics knowledge of mathematics in the problem solving and in the diversity of strategies of solutions. The professional development grew through the work with ethics and solidarity in the joint production development of the concept and didactics knowledge of Mathematics and Statistics.

Therefore, we defend an education process that values these educators knowledge, that challenges systematic reasoning about the questions presented here, that allows them to become researchers of their own practices and also permit them to invest in the collective production of knowledge.



**O INÍCIO**

*"Sonhar  
Mais um sonho impossível  
Lutar  
Quando é fácil ceder...  
Voar num limite improvável  
Tocar o inacessível chão  
É minha lei, é minha questão  
Virar esse mundo  
Cravar esse chão...  
E o mundo vai ver uma flor  
Brotar do impossível chão."*

**Chico Buarque e Ruy Guerra**

*"Quero falar de uma coisa,  
Adivinha onde ela anda?  
Deve estar dentro do peito  
Ou caminhar pelo ar,  
Pode estar aqui do lado  
Bem mais perto que pensamos.  
A folha da juventude  
É o nome certo desse amor."*

**Milton Nascimento**

*"... a certeza na frente, a história na mão,  
Aprendendo e ensinando uma nova lição,  
Caminhando e cantando e seguindo a canção.*

*Vem, vamos embora que esperar não é saber,  
Quem sabe faz a hora não espera acontecer."*

**Geraldo Vandré**

# INTRODUÇÃO GERAL

*“Como, porém, aprender a discutir e a debater numa escola que não nos habitua a discutir, porque impõe? Ditamos idéias. Não trocamos idéias. Discursamos aulas. Não debatemos ou discutimos temas. Trabalhamos sobre o educando. Não trabalhamos com ele. Impomo-lhe uma ordem a que ele não se ajusta concordante ou discordantemente, mas se acomoda. Não lhes ensinamos a pensar, porque recebendo as fórmulas que lhe damos, simplesmente as “guarda”. Não as incorpora, porque a incorporação é o resultado da busca de algo, que exige, de quem o tenta, o esforço de realização e de procura. Exige reinvenção”.*

Paulo Freire

*“Ser professor é, no mínimo, uma obrigação política. Não podemos aceitar uma população de excluídos da Educação e Cultura. Nossa profissão só tem sentido se despertar a consciência social por meio do conhecimento e promover o exercício da razão como forma de libertação”.*

Marilena Chauí

## 1. Introdução

Neste capítulo inicial, destacaremos alguns aspectos de nossa trajetória profissional que nos encaminharam e, certamente, influenciaram na elaboração e desenvolvimento deste trabalho.

Na infância, vivenciamos um problema que talvez se relacione com nossa opção de pesquisa. Aos cinco anos, queríamos estudar. Prontamente, a matrícula foi feita em um colégio de freiras. Porém, dois problemas ocorreram: assustávamo-nos com a roupa das religiosas e não nos ensinavam a ler e a escrever. Só brincavam! - Isso contrariava nossas expectativas.

Nessa época, o interesse pela Matemática já se manifestava. Tínhamos atração pelos livros de álgebra, e isso era um prenúncio da professora dessa disciplina.

Durante o ginásio e colegial, auxiliávamos constantemente os colegas nos estudos de Matemática e Física. Tínhamos boas notas, todavia, sem grandes destaques. A formação em Matemática ocorreria em 1985, na Universidade de Taubaté. Já lecionávamos em uma escola também de freiras, em Pindamonhangaba.

No ano seguinte, ingressamos como professora efetiva da rede estadual e optamos por iniciar o curso de Pedagogia. A sala de aula era sempre um espaço de realização e desafios. Então, já pedagoga, cursamos o aperfeiçoamento do LEM/IMECC/UNICAMP<sup>1</sup>, que auxiliou muito na superação de lacunas da formação inicial. Nesse laboratório, em 1992, iniciávamos o trabalho com formação continuada de professores sob a coordenação da profa. Dra. Maria Zoraide C. Soares.

Durante a primeira década de nossa carreira, lecionávamos durante os três períodos do dia – tivemos experiências diversificadas. As leituras, correções, planejamentos, ocupavam os finais de semana. A aprendizagem de nossa profissão ocorria nas salas de aula das redes pública e privada, no Ensino Fundamental, Médio, Superior, Técnico, Magistério. Sempre que possível, participávamos de encontros, congressos e cursos sobre Educação e Matemática. As experiências com assistência de direção, direção pedagógica, coordenação de área e assessoria pedagógica também auxiliaram na construção da percepção do papel do professor.

Depois de quatro anos trabalhando com a Educação continuada, assessoria e coordenação de área, emergiu a necessidade de obtermos maior fundamentação teórica para as atividades desenvolvidas, quando, então, apresentamos o projeto de mestrado.

---

<sup>1</sup> LEM – Laboratório de Ensino de Matemática; IMECC – Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica; UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas.

## 2. A opção pela temática

Como professora, nossas experiências em ensino de Estatística iniciaram-se com uma prática pedagógica que enfocava conceitos básicos da Estatística Descritiva, mediante muitas fórmulas e cálculos. À medida que desenvolvíamos esse assunto, defrontávamo-nos com muitas dificuldades. Nesse momento, os fundamentos recebidos na formação inicial não eram mais suficientes para superarmos os obstáculos. Passamos, assim, a buscar propostas que estivessem ligadas ao cotidiano do aluno, fossem através de reportagens de revistas, jornais ou relacionadas a sua atividade profissional, já que se tratavam de cursos profissionalizantes. Nesse sentido, a contribuição dos estudantes era intensa, pois todos trabalhavam em áreas diversas. Isso possibilitava o enriquecimento das discussões sobre os temas estudados e diversificava os exemplos de aplicações dos conceitos estatísticos.

Mesmo assim, por mais que tentássemos fugir das aulas expositivas, ainda investíamos muito em cálculos e quase não discutíamos os resultados - era um trabalho mais intuitivo que fundamentado.

Começamos a fazê-lo ao desenvolvermos, como formadora de professores, um projeto junto à rede estadual paulista de ensino. Nessa oportunidade, organizamos atividades, utilizando jornais e revistas que continham gráficos estatísticos e simulamos situações-problema que envolviam conceitos estatísticos. Nesse primeiro contato com professores de ensino fundamental<sup>2</sup>, já pudemos perceber que o curso de formação inicial não lhes havia proporcionado subsídios suficientes para a realização de um trabalho pedagógico com tal assunto. Tivemos, então, de acrescentar discussões e reflexões sobre os conceitos básicos da Estatística, considerando as dúvidas e dificuldades dos participantes.

---

<sup>2</sup> Ensino Fundamental (1ª a 8ª séries do antigo ensino de 1º grau).

Observamos que mesmo os professores formados em Matemática não se recordavam de muitos conceitos, até porque, na disciplina de Estatística do curso de graduação, geralmente, enfatizam-se as fórmulas e cálculos. Isso nos levou à necessidade de olhar, com mais atenção, para o trabalho com Estatística no ensino fundamental.

Paralelamente, fazíamos coordenação na área de Matemática para o ensino fundamental, o que nos levou ao desenvolvimento de algumas atividades que envolviam conceitos de Probabilidade e Estatística. Percebíamos as dificuldades dos docentes em relação a esses conceitos, ao discutirmos atividades que deveriam ser trabalhadas com crianças. Eles se surpreendiam, ao se defrontarem com as idéias estatísticas e probabilísticas, apresentavam dificuldades na organização de tabelas, nas representações e interpretações gráficas e, principalmente, nas idéias de medidas de posição (moda, média e mediana).

Os trabalhos com assessoria pedagógica também confirmaram esse quadro. Tivemos oportunidade de discutir e elaborar projetos junto a professores de Educação infantil e ensino fundamental.

Esse percurso vivido vinha ressaltando a importância do trabalho com Estatística na escola básica. Já tínhamos clareza de que nenhuma área do pensamento humano poderia desconsiderá-la, pois além de contribuir para o conhecimento e a interpretação das características dos fenômenos coletivamente típicos, essa área indica as possibilidades de ocorrência de seu desenvolvimento futuro. Atualmente, é essencial que tenhamos consciência dessa dimensão da Estatística e da Probabilidade, uma vez que o cidadão deste início de século tem como necessidade básica pensar estatisticamente, ou seja, desenvolver sua capacidade de análise, de crítica e de intervenção, ao lidar com informações veiculadas em seu cotidiano. Para isso, faz-se necessário repensar a formação do professor, tanto inicial quanto continuada.

Participando, constantemente, de discussões sobre o ensino de Matemática e vivenciando as ansiedades do educador matemático, em um período de transição de século e inúmeras alterações sociais, compartilhamos questões sobre o currículo da escola básica e a ação pedagógica que devem gerir o processo de formação do aluno, fossem nas escolas ou em espaços acadêmicos.

Em uma dessas ocasiões, discutimos o artigo “Formação de Professores de Matemática para o Século XXI: o Grande Desafio”, D’Ambrosio (1993), no qual a autora alerta para a nova visão que o futuro professor de Matemática deve adquirir sobre o ensino dessa disciplina e sugere que o profissional deixe de ser autoridade do saber e passe ao papel de membro de um grupo de trabalho, que proponha problemas a serem investigados e que envolvam outras áreas de conhecimento. Hoje, percebemos quanto as argumentações da autora influenciaram a elaboração e desenvolvimento deste projeto.

Estar inseridos nos cursos de formação e nos trabalhos de coordenação e assessoria provocou-nos um mergulho em reflexões mais acentuadas sobre o currículo escolar, o conhecimento matemático, a aprendizagem e outras questões educacionais, especialmente a respeito do papel de educadores matemáticos nesse contexto.

Em meados da década de 90, quando iniciamos o trabalho com a formação continuada de professores, tivemos oportunidade de trabalhar com profissionais do curso de Educação infantil de redes municipais e particulares. Na ocasião, explorando temas diversos, percebemos que a Estocástica<sup>3</sup> já despertava grande interesse nos professores e estes apresentavam depoimentos constantes sobre a reação positiva das crianças em relação às

---

<sup>3</sup> Estocástica é a área da ciência que inclui a teoria da probabilidade, a estatística e suas aplicações. Segundo Michaelis (2002) a palavra *estocástico* tem origem grega em Stokhastiké, sendo o estudo que tem por objeto a aplicação do cálculo de probabilidades a dados estatísticos, de modo a estabelecer a existência de variáveis permanentes e regulares, cuja ação se complica com a de fatores fortuitos.

idéias estocásticas e às propostas que envolviam o tema. Isso motivava os docentes que solicitavam saber mais sobre esses conceitos para poderem explorá-los em suas aulas.

Durante o mestrado, realizamos uma pesquisa bibliográfica na qual produzimos análise curricular sobre a Probabilidade e a Estatística no Ensino Fundamental, realizada em relação às propostas curriculares brasileiras, no confronto com algumas internacionais - o que nos permitiu novo olhar sobre esses objetos de conhecimento.

Na ocasião, coordenávamos o trabalho de um grupo de professoras que atuavam nas séries iniciais do ensino fundamental. Passamos, assim, a refletir com nossos pares, sobre o processo de ensino e aprendizagem da Estatística e da Probabilidade em algumas escolas públicas e privadas da região de Campinas e Sorocaba.

Esses momentos de discussões sobre a temática desafiaram alguns educadores que produziram propostas didáticas com crianças de Educação infantil, as quais nos surpreenderam. Destacavam-se o envolvimento, a argumentação e compreensão dos alunos desse nível de ensino. Passamos a formular questões intrigantes que desencadearam as primeiras idéias que originaram nossa inserção nessa área de pesquisa.

### **3. A academia e o tornar-se pesquisadora**

A adequação ao mundo acadêmico foi difícil. O processo de nos tornarmos pesquisadora foi desgastante, mas, ao final de dois anos e meio, havíamos construído algo que, expresso em uma dissertação, trazia muitas dúvidas, novos conhecimentos, outras concepções e o desejo de prosseguir investigando a mesma temática.

Durante a elaboração do trabalho de mestrado, sob a orientação da profa. Dra. Regina Célia C. P. Moran, pudemos construir uma nova concepção de ensino de Estatística por meio de reflexões provocadas pela orientadora e começamos a perceber que o desenvolvimento do

pensamento estatístico requer um processo de ensino e aprendizagem através do confronto com temáticas ou questões a serem investigadas. Rompemos com a visão técnica e aplicativa que tínhamos da Estatística e da Probabilidade e passamos a percebê-las como um conjunto de conceitos que podem possibilitar uma ampliação em nossa capacidade de problematizar situações e de analisar elementos da realidade.

Enquanto desenvolvíamos os trabalhos de assessoria pedagógica e coordenação de área, aproximávamo-nos desse novo espaço pedagógico e notávamos que a preocupação em relação ao currículo e à prática do professor, no curso de Educação Infantil começava a ser crescente nas diferentes regiões de nosso país, emergiam produções científicas na Educação Matemática direcionada aos educadores desse nível de ensino.

Fomos adquirindo conhecimentos sobre as teorias e estudos que abordavam o desenvolvimento necessário à criança nessa etapa, ouvíamos atentamente as experiências relatadas pelos professores, participávamos de encontros, cursos e palestras com pesquisadores da área. Dessa forma, adentramos o mundo investigativo que envolve a infância, relacionando-o às experiências que vivenciamos com o ensino e a aprendizagem dos alunos do ensino fundamental, bem como ao processo de desenvolvimento do pensar cientificamente dos jovens do ensino médio.

Nossas experiências em salas de aulas desses níveis, o trabalho com a coordenação da área de Matemática e a vivência constante com a formação continuada de professores auxiliaram-nos no processo de análise ocorrido durante o mestrado e, certamente, influenciaram o processo de intervenção, as opções metodológicas e as tomadas de decisão durante a trajetória desta investigação.

A continuidade de nossa formação como pesquisadora foi motivada pelas várias indagações elaboradas na pesquisa bibliográfica, desenvolvida no mestrado, quando



apresentamos algumas implicações, que apontavam problemáticas para futuras pesquisas, tais como:

...percebemos a necessidade de repensarmos o ensino de Estatística e Probabilidade na formação de professores. Que considerações seriam necessárias? Quais posturas seriam adotadas pelo professor em sua prática?

Outro enfoque de estudo, evidenciou-se no decorrer deste trabalho, que é a importância de se aprofundar as discussões em relação ao desenvolvimento do pensamento estatístico e probabilístico. Que implicações eles tem no desenvolvimento da criança? Como trabalhá-los na sala de aula?

Neste momento de pesquisa focalizamos a Estatística e a Probabilidade no Ensino Fundamental, uma futura investigação poderia considerar esses temas em outros níveis de ensino. Como esses temas deveriam ser abordados durante o Ensino Médio? De que forma a Estocástica deveria ser trabalhada na Educação Infantil, considerando o desenvolvimento da criança e a prática docente?

Focalizando ainda esses temas quanto aos aspectos curriculares, como o ensino da Estocástica poderia desenvolver-se através de uma organização curricular por projetos interdisciplinares de trabalho? (LOPES, 1998, p.126-127)

A partir dessa amplitude de possíveis projetos de pesquisa a serem elaborados, optamos por uma investigação que relacionasse a Estocástica que deveria ser trabalhada na Educação infantil ao desenvolvimento da criança e à prática docente.

#### **4. O projeto desta pesquisa**

D' Ambrosio (2001) afirma que o desafio do educador é trabalhar o novo, que o educador tem de ser utópico, sonhador. Tais características foram percebidas nas professoras

que aceitaram participar desta pesquisa. Esse autor tem sempre a capacidade de envolver-nos nas reflexões, sobretudo em Educação, Matemática e vida...

Projetamos um estudo sobre o desenvolvimento profissional de um grupo de educadoras da Escola Comunitária de Campinas, que ensinam e aprendem Matemática na Educação Infantil. Objetivamos investigar o conhecimento profissional delas e suas relações com a Probabilidade e a Estatística.

Ao elaborarmos e desenvolvermos este projeto de pesquisa, partimos da clareza de que as práticas de formação dos professores têm sido, em sua grande maioria, um processo no qual se descontextualiza o conhecimento da experiência pessoal dos implicados, a experiência profissional do professor e também os contextos institucionais, sociais, culturais e políticos, de onde se têm configurados não somente umas práticas em vez de outras, senão também os padrões do que se considera pedagógico e educativo.

Consideramos quanto se tem negado a natureza complexa e problemática do ensino, a explicitação dos conflitos, tensões e incertezas, distanciando-as do compromisso, da responsabilidade social e política que tem a Educação.

Dessa forma, buscamos promover reflexões sobre a formação e o desenvolvimento profissional dos professores que ensinam Matemática na Educação infantil, respondendo a questões que abordassem reflexão sobre didática e conteúdo, a partir de uma intervenção que envolveu encontros com as educadoras para estudos teóricos, discussões, planejamento e análise das aulas.

Realizamos uma pesquisa empírica, com abordagem qualitativa e foco na questão central, configurada da seguinte forma: que contribuições o estudo, a vivência e a reflexão sobre conceitos de Estatística e Probabilidade podem trazer para o desenvolvimento profissional e a prática pedagógica de um grupo de professoras da Educação infantil.

Respondendo a essas indagações, optamos por realizar estudos de caso, analisando as informações produzidas pelo GEPEPEI – Grupo de Estudo e Pesquisa sobre a Probabilidade e a Estatística na Educação Infantil, um grupo colaborativo de educadoras<sup>4</sup>, ao longo dos últimos três anos, de 2000 a 2002. A análise centralizou-se no conhecimento didático, relativo aos conceitos de Combinatória, Probabilidade e Estatística, no conhecimento profissional que se refere ao currículo em ação e à preparação, condução e avaliação do processo de ensino e aprendizagem, considerando o respeito ao desenvolvimento cognitivo e afetivo da criança. Assim sendo, os resultados desta pesquisa estão baseados na reflexão epistemológica do professor sobre as idéias estocásticas.

Nossa concepção da profissão professor que norteou o desenvolvimento deste projeto de investigação pode ser expressa na visão de Morin (2000a), ao considerar que:

...o termo formação, com suas conotações de moldagem e conformação, tem o defeito de ignorar que a missão do didatismo é encorajar o autodidatismo, despertando, provocando, favorecendo a autonomia do espírito. (MORIN, 2000a, p.10-11)

Acreditamos que o professor seja competente - na medida em que se compromete com a transformação social - e muito responsável, ao desenvolver o currículo em suas aulas. Em qualquer nível de ensino, ele deve possuir conhecimentos profissionais que lhe são próprios e uma ampla capacidade de trabalhar, colaborativamente, inserido em um processo reflexivo sobre sua prática.

---

<sup>4</sup> Utilizamos a nomenclatura grupo colaborativo de educadoras, considerando que o GEPEPEI é formado pela pesquisadora, cinco professoras e duas coordenadoras do curso de Educação Infantil.

Nesta pesquisa, o processo de produzir, coletivamente, conhecimentos e saberes significativos foi uma trajetória marcada por inúmeras reflexões, nas quais o pensamento freireano fez-se muito presente.

Uma leitura de mundo crítica implica o exercício da curiosidade e o seu desafio para que se saiba defender das armadilhas, por exemplo, que lhe põem no caminho as ideologias. As ideologias veiculadas de forma sutil pelos instrumentos chamados de comunicação. Minha briga, por isso mesmo, é pelo aumento de criticidade com que nos podemos defender desta força alienante. Esta continua sendo uma tarefa fundamental de prática educativo-democrática. (FREIRE, 2000, p.107)

A partir dessas concepções, realizamos a análise e consideramos as categorias que emergiram no confronto das informações, resultantes das entrevistas realizadas com cada educadora, da produção de seus relatórios, da análise conjunta dos vídeos de algumas aulas realizadas e dos encontros do grupo que foram gravados em vídeo e/ou áudio.

A análise das informações produzidas com as professoras e registradas com os meios que citamos nos permitiu elaborar considerações sobre a prática e os conhecimentos profissionais que podem decorrer das condições de formação que estabelecemos nesta pesquisa. Nos resultados, destacou-se a ampliação do conhecimento profissional das educadoras referentes à clareza dos objetivos curriculares da Educação Infantil, o conhecimento didático da Matemática e da Estatística denotado na elaboração de problemáticas e na diversidade de estratégias de soluções. O desenvolvimento profissional decorreu de um trabalho efetivado, com ética e solidariedade, na produção conjunta dos conhecimentos conceituais e didáticos da Matemática e da Estatística.

No próximo capítulo, apresentamos o caminho que percorremos para a construção do referencial teórico deste estudo. Procuramos produzir uma sistematização referente ao conhecimento e desenvolvimento profissional de professores a partir do contínuo movimento

ocorrido entre a análise e a teoria, procurando situar esta pesquisa no âmbito da Educação Matemática e de suas relações com a Educação Estatística.

O processo de análise estabeleceu um diálogo natural, especialmente com a perspectiva teórica de Freire.

# CAPÍTULO 1

## CONHECIMENTO E DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DOS EDUCADORES MATEMÁTICOS DA EDUCAÇÃO INFANTIL

*“De tudo ficaram três coisas:  
A certeza de que estava sempre começando.  
A certeza de que era preciso continuar e,  
A certeza de que seria interrompido antes de terminar.*

*Fazer da interrupção, um caminho novo.  
Fazer da queda, um passo de dança,  
Do medo, uma escada.  
Do sonho, uma ponte,  
E da procura, um encontro”.*

Fernando Pessoa

*“Os formadores de professores... devem abandonar  
sua situação normal de neutralidade política no campo  
acadêmico e manifestar suas conexões com projetos  
políticos mais gerais do que os que seu próprio  
trabalho educativo faz parte”.*

Liston e Zeichner

### 1.1. Introdução

As pesquisas sobre o conhecimento e desenvolvimento profissional dos professores que ensinam Matemática têm apresentado alguns estudos colaborativos na perspectiva do pesquisador-professor. No I SIPEM (Primeiro Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática) realizado no Brasil, em novembro de 2000, o trabalho de estado da arte da pesquisa brasileira sobre formação de professores que ensinam Matemática, elaborado por Ferreira (2000), os autores apresentaram projetos coletivos nos quais os sujeitos envolvidos

não são apenas participantes, mas também investigadores de suas práticas, constituindo-se todos sujeitos de conhecimento.

As dissertações e teses mais recentes investigam os processos de trabalho colaborativo e coletivo, como uma alternativa de formação continuada e de desenvolvimento profissional de professores de Matemática. Tais estudos buscam acompanhar e investigar o processo de formação vivenciado por grupos que trabalham dessa forma (FERREIRA et al, 2000).

A essência desses trabalhos centra-se na necessidade de se perceber os docentes como companheiros de um processo coletivo de construção de conhecimento, no qual partilham responsabilidades e encaminhamentos do projeto desenvolvido.

Nessa linha, destacam-se os trabalhos de Nacarato (2000), quando investigou os saberes curriculares, as reflexões e os conflitos produzidos por um grupo de professoras das séries iniciais do ensino fundamental, envolvidas em um processo de aprender e ensinar Geometria; de Araújo (1998), que buscou caracterizar a dinâmica de um projeto pedagógico de Matemática em um curso de Educação Infantil; de Souza Júnior (2000), o qual descreve a trajetória vivida por uma equipe de professores universitários ao se constituírem um grupo, no processo de pesquisar e construir saberes; de Toledo (1990), que analisou o desempenho e crescimento profissional dos professores, a fim de levantar alternativas para a melhoria da qualidade do ensino de Matemática, no contexto atual da escola pública paulista; de Chaves (2000), que descreveu sobre a implantação de um grupo de pesquisa-ação em Educação Matemática, na Universidade Federal de Viçosa (MG), analisando as ações praticadas por um grupo de professores em suas salas de aula; de Itacarambi (2000), que realizou um trabalho colaborativo, realizado com profissionais do ensino fundamental e médio, durante o desenvolvimento de um material de produção de conteúdo para a comunicação via Internet.

Nesse cenário, observamos que as pesquisas realizadas com educadores matemáticos que atuam na Educação infantil ainda constituem um universo pequeno, especialmente ao centrarem foco no conhecimento profissional relativo a conteúdos matemáticos.

Nosso estudo apresenta algumas características semelhantes e/ou próximas das perspectivas citadas acima, visando a contribuir com a ampliação de uma linha de investigação que tem clara a importância do trabalho em parceria com professores e a percepção da riqueza da aquisição do conhecimento coletivo. Também tenciona acrescentar às produções acadêmicas colaborações em relação à Estocástica, tema significativo, durante a formação, na infância.

A seguir, apresentamos uma reflexão teórica sobre os aspectos que constituíram nossas categorias de análise, a fim de que se possa perceber e acompanhar como se deu o processo analítico desta pesquisa empírica.

Primeiramente, discutimos as noções de propostas curriculares para um curso de Educação Infantil e suas relações com os professores.

## **1.2. A Educação infantil: um espaço pedagógico**

Atualmente, no Brasil, as crianças que cursam a Educação infantil têm-se idades de zero a seis anos. Esse nível escolar tem se revelado, ao longo dos últimos anos, como uma área de preocupação e interesse de educadores e pesquisadores que procuram concretizar um trabalho educativo.

Na última década, a área da Educação Matemática apresentou um considerável número de pesquisas em relação a esse período de aprendizagem. Embora a maioria dos estudos produzidos refira-se ao conceito de número, outros temas têm emergido como foco de interesse.



Moura (1995) considera que a finalidade da Educação de crianças menores de seis anos consiste não em acelerar, porém em ampliar o desenvolvimento infantil. Para isso, diz ser necessário levar em conta suas possibilidades, seus interesses e inclinações, lembrando que elas não apenas se preparam para a vida, mas já a vivem.

A educação na infância prioriza o desenvolvimento da identidade e da autonomia pessoal, o descobrimento do meio físico e social, bem como, o acesso às diferentes linguagens e representações. Nesse momento, a criança está conhecendo o corpo humano, adquirindo habilidades perceptivas, motoras e de cuidados com a saúde, desenvolvendo aspectos cognitivos, afetivos e relações nas atividades da vida cotidiana. É o período das relações sociais, de conhecer as atividades humanas, reconhecer objetos e suas finalidades, admirar-se com os outros seres (animais e plantas) e observar a paisagem, aprendendo a valorizar a natureza. Um universo de descobertas relacionados ao desenvolvimento da linguagem oral e aproximação da linguagem escrita. É a aprendizagem da expressão plástica, musical e corporal, estabelecendo relações e representações do espaço.

Dessa forma, a Matemática tem-se justificado pela necessidade das próprias crianças de construir e recriarem conhecimentos, desenvolverem a imaginação e a criatividade, bem como, por uma exigência social de instrumentalizá-las para a vida no mundo. Cada vez mais e mais rapidamente têm-se solicitado diferenciadas habilidades e competências Matemáticas dos cidadãos. Nesse sentido, acreditamos que o desenvolvimento do pensamento estatístico e probabilístico, que deve ser inserido no contexto escolar, possa apresentar significativas contribuições para a formação desde a infância. A realização de experimentos que envolvem aleatoriedade e estimativas, assim como a vivência de coletar, representar e analisar dados que sejam significativos e inseridos em seu contexto podem ampliar o universo de competências e acentuar o potencial criativo de nossos estudantes.

O Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil publicado na versão preliminar, em dezembro de 1997, considera que as crianças têm e podem ter várias experiências com o universo matemático que lhes permite fazer descobertas, tecer relações, ir organizando o pensamento, o raciocínio lógico e situando-se no espaço. Ressaltam-se os critérios: identificar as noções que as crianças possuem; selecionar os conteúdos e viabilizar as ações em sala de aula.

- . aprender Matemática nesse nível é um processo contínuo de abstração em que a criança atribui significados, estabelece relações com base em observações, experiências e ações que vem praticando, desde cedo, sobre elementos do seu ambiente físico e sócio-cultural;
- . a construção de competências Matemáticas pela criança ocorre simultaneamente ao desenvolvimento de inúmeras outras de naturezas diferentes e igualmente importantes: leitura, escrita, linguagem oral, desenho, capacidades motoras (BRASIL, 1998).

Embora apresente essas considerações, surpreende-nos que tal referencial não ressalte ou acene para um trabalho que desenvolva o raciocínio estocástico. Talvez pela ausência de pesquisas nacionais que envolvam a temática. Ao desenvolvermos nossa pesquisa de mestrado, realizamos um levantamento de alguns currículos internacionais de Matemática nos quais observamos recomendações e orientações do ensino de Estatística e Probabilidade desde a Educação infantil.

Consideramos que a resolução de problemas aliada à realização de experimentos pode desencadear, nesse nível de ensino, o desenvolvimento do pensamento estocástico, necessário ao aluno por possibilitar-lhe a capacidade de análise crítica e subsídios para a tomada de decisões, face às incertezas da vida cotidiana.

Torna-se necessário pensar uma Matemática escolar que propicie cada vez mais a investigação, a reflexão e a criatividade, rompendo com o determinismo que predomina nos

currículos dessa disciplina e, mais propriamente, com o pensamento determinista, inibidor da idéia de movimento e transformação (LOPES,1998).

Moura e Moura (1996) consideram que a Educação Matemática deva permitir à criança acesso ao conhecimento matemático já produzido e possibilite o desenvolvimento de potencialidades para que ela apreenda o modo de resolver problemas, pois esse seria o momento em que o conhecimento está se fazendo.

Acreditamos que se esse enfoque for dado, desde a Educação infantil, possamos possibilitar a formação de um aluno que pense mais amplamente a respeito de diferentes questões e estabeleça, adequadamente, estratégias e técnicas para a resolução de problemas que permeiam sua vida.

### **1.3. O currículo e os educadores na Educação Infantil**

A Educação Infantil, primeira etapa da Educação básica brasileira, definida assim a partir da Lei 9394/96, prevê atendimentos em creches para as crianças de até três anos de idade e em pré-escolas para a faixa etária de quatro a seis anos. Esses níveis de ensino têm enfrentado, ao longo da última década, desafios pelo reconhecimento de sua função pedagógica e dúvidas em relação à elaboração de um currículo, ao mesmo tempo que apresenta maior clareza frente aos objetivos referentes à formação infantil, quanto à aquisição de capacidades e competências de caráter comunicativo, expressivo, lógico e operativo, e à maturação dos componentes cognitivos, afetivos, sociais e morais da personalidade.

Alguns desses desafios são comuns a todo o sistema educacional. As questões curriculares podem ser um aspecto a se destacar, já que o currículo deve refletir o que acontece na sociedade. A dinâmica curricular tem de relacionar o momento social, tempo e lugar, na forma integrada de objetivos, conteúdos e métodos (D'AMBROSIO,1998). Assim sendo,

precisamos conceber um currículo que considere a diversidade, como um projeto formativo integrado que se desenvolve ao longo da escola básica.

As questões culturais norteadoras da definição de um tema a ser incluído ou excluído de um currículo nem sempre estão bem clarificadas aos olhos dos professores, que devem ser os profissionais do currículo. No sentido de Zabalza (1998), eles devem ampliar seus espaços de conhecimento e intervenção, não se limitando a uma área específica ou a sua aula, mas considerando-se membros da equipe docente, os quais desenvolvem um projeto formativo integrado.

Nesse cenário, Oliveira (2002) acrescenta desafios ao considerar que atualmente

... a Educação infantil é desafiada a responder ao entendimento de que a diversidade humana, tão preciosa, corre o risco de desaparecer em decorrência da globalização da economia, com reflexos para as instituições sociais (OLIVEIRA, 2002, p.35).

Uma percepção que, sem dúvida, amplia a responsabilidade dos professores que atuam nesse curso, dos pais e da escola, como mediadora da formação de alunos, pais e professores. A autora ainda acrescenta a sua reflexão que os profissionais da Educação Infantil devem ser competentes em suas tarefas, considerando o momento sócio-histórico de um mundo complexo e contraditório, precisando para isso adquirir uma formação ética e manter suas ações docentes pautadas no processo reflexivo, que exige investimento emocional, compromisso com o desenvolvimento das crianças e conhecimento técnico-pedagógico.

A Educação Infantil requer um currículo integrado, pois a criança aprende e desenvolve-se, sintetizando unidades em totalidades organizadas. Sua percepção de mundo se dá de forma holística, ou seja, segundo uma visão de homem como um todo indivisível, não

atribuindo significados ao conhecimento isolado. Essa visão curricular é reforçada por outros autores (ZABALZA,1987; BUJES, 2001; OLIVEIRA,2002).

O aluno da escola infantil é um sujeito não setorizável. E toda a criança que vai desenvolvendo o afetivo, o social, o cognitivo, é um todo integrado como uma dinâmica intensa em que o eixo fundamental de vertebração das sucessivas experiências é o Eu e as relações que, numa relação bipolar de ida e de volta, de influenciar e ser influenciado, a partir dele se estabelecem com a realidade ambiental (ZABALZA, 1987, p.51).

Dessa forma, é preciso dar sentido e coerência à trajetória formativa dos alunos ao longo da escolaridade. Ao perceber a criança envolta nessa complexidade, o professor deverá ser um profissional ativo na construção do currículo. Os educadores de infância precisam reconhecer as competências sócio-psicológicas que as crianças manifestam, bem como sua fragilidade social, quando expressam dependência do adulto para cuidados com higiene e saúde - isso requer desses profissionais a realização de afazeres diversos, que vão incorporar questões físicas, emocionais e cognitivas.

A partir dessas considerações, temos que salientar a importância de o professor que atua nesse nível de ensino ter uma responsabilidade mais ampla também em relação ao currículo. O pensar sobre as atividades de ensino a serem elaboradas estará imerso em todo o processo complexo descrito anteriormente. Assim, para Zabalza (1998),

o professor(a) como profissional do currículo significa estar além do que poderia significar uma referência a ele na acepção mais habitual de 'profissional do ensino'. O professor não só ensina a sua matéria ou atende à sua turma,... mas integra o seu trabalho em um projeto formativo global do qual ele mesmo também faz parte;

esta nova visão do professor (a) como profissional do currículo exige um novo repertório de competências profissionais que vão além de uma simples atitude positiva em relação à mudança e ao trabalho coletivo (ZABALZA, 1998, p.14).

Nessa visão, o professor de Educação Infantil precisa ter clareza de que seu conhecimento profissional adquirido até o momento não é suficiente para ser ativo na construção curricular. Deve aprender, através da reflexão de sua prática, a repensar a elaboração de atividades de ensino e a avaliar os êxitos e obstáculos promovidos por elas, considerando as influências do ambiente cultural no qual elas estão sendo realizadas.

Assim, entendemos que uma proposta curricular para Educação infantil precise possibilitar a vivência de experiências artísticas, musicais, lógico-científicas, pictóricas..., espaços diversificados nos contextos originários das crianças, nos quais elas desenvolvam várias habilidades que lhes favoreçam uma formação equilibrada e plena.

Ao elaborarmos este projeto de pesquisa, era essencial que tivéssemos como referência as questões elucidadas anteriormente e ainda as reflexões sobre:

A experiência que a criança vive na escola infantil é muito mais completa e complexa. Nela a criança desenvolve modos de pensar, mas também se torna um ser que sente de uma determinada maneira. O desenvolvimento da sensibilidade, o fato de reagir de uma certa maneira frente aos outros e às experiências vividas, o gosto por determinadas manifestações culturais em vez de outras..., não são resultados que devem ser desprezados, quando pensamos no tempo e nas experiências que a criança vive ao longo da Educação infantil (BUJES, 2001, p.20).

Essa complexidade explicitada na experiência da criança precisa ser considerada pelos educadores matemáticos que atuam nessa faixa etária, respeitando o momento de desenvolvimento no qual o aluno se encontra, percebendo que o raciocínio lógico e a construção de conceitos científicos não devem ser foco central de fase de ensino, mas têm de

ser considerados na medida em que há manifestações de curiosidade e desejo de conhecimento.

Uma proposta pedagógica para um curso de Educação infantil deve priorizar as relações sociais, considerar as vivências da criança, suas necessidades afetivas, psicológicas e cognitivas, possibilitando-lhe uma compreensão de si mesma como ser humano e uma leitura do mundo no qual está inserida. O processo de interação com o outro, em situações diversas é que lhe permite desenvolver sua autonomia, solucionar e criar estratégias para solucionar problemas.

A abordagem da visão curricular, neste estudo, deve-se ao fato de que, ao investigarmos o desenvolvimento profissional e a prática pedagógica das professoras, analisaremos o conhecimento específico, curricular e referente ao processo ensino e aprendizagem de cada uma das participantes desta pesquisa.

#### **1.4. As atividades de ensino na Educação Infantil**

Ao considerar o processo de instrução que compõe o conhecimento profissional, talvez seja recomendável vislumbrar situações didáticas que tenham como base as unidades didáticas globalizadoras, ou seja, propostas que integram diferentes áreas do conhecimento humano. Esse processo de ensino e aprendizagem na Educação infantil deverá também considerar o trabalho em grupo como grande eixo de execução das atividades, pois a criança, ao trabalhar coletivamente, constrói o sentido da cooperação, da solidariedade, do senso crítico e da sensibilidade, percebendo-se como um indivíduo transformador da vida em sociedade.

Concordamos com Oliveira (2002), ao considerar que a criança

...aprende a diferenciar um avião de um helicóptero, a ligar e a desligar o rádio e a televisão, a interessar-se por música, livros de história, concertos de automóveis, porque esses elementos fazem sentido para aqueles que com ela convivem e que, pelo uso que fazem desses objetos culturais, lhe apontam esses sentidos, em uma relação que é chamada de ensino, ou seja, de apontar signos. Tais aprendizagens promovem ao mesmo tempo o desenvolvimento das funções psicológicas das crianças (OLIVEIRA, 2002, p46).

A mesma autora atribui ao professor o papel de criar oportunidades para aprendizagens através de um olhar atento, que expressa segurança e disponibilidade, que vibra com descobertas, reconhecendo e confrontando-se com obstáculos (OLIVEIRA, 2002).

Nesse mesmo sentido, Moura (2001) nos fala que organizar o ensino é uma aprendizagem essencial do professor. O educador matemático, na Educação de infância, deverá favorecer um processo de aprendizagem prazeroso e significativo para as crianças, percebendo que uma das principais aquisições pode ser a capacidade de resolver problemas, que não se restringem ao conhecimento matemático.

Considerando essa perspectiva, Moura e Moura (1996) afirmam que *“a atividade do aluno, na educação escolar infantil, é o jogo com intencionalidade, pois se trata de Educação. Sendo o objetivo ensinar Matemática, aprendizagem essa, que..., deve promover a apreensão de conceitos tipicamente matemáticos”* (MOURA e MOURA, 1996, p.12).

A educação é uma transmissão cultural da sociedade na qual nos encontramos, exercendo nossa cidadania, e a Matemática faz parte dessa cultura, assim como as Artes, as Ciências Naturais, a Filosofia, a História, o Esporte...

O educador matemático da Educação Infantil precisa ter clareza de que a criança que aprende o faz desenvolvendo certas estruturas que possibilitam a ela resolver problemas em um processo de análise e síntese (MOURA e MOURA, 1996, p.12).



Temos por costume associar a palavra “ensinar” a “aulas expositivas”, nas quais há escassa participação do aluno - isso se deve à formação tradicional que muitos de nós tiveram, a qual priorizava a informação e o trabalho individual.

Essa visão sobre o ensino, a aprendizagem e a sala de aula hoje precisa ser repensada, e precisamos perceber que a aquisição de conhecimento é um movimento interativo, no qual o professor aprende ao ensinar, e o aluno ensina ao aprender. Talvez esse seja um eixo essencial para o planejamento de situações didáticas.

A sala de aula deveria ser um espaço natural de aprendizagem, em que os alunos pudessem se apropriar, através da descoberta prazerosa e significativa, de idéias e conceitos, deparando-se com inúmeras indagações. A interação com o outro e a socialização das diferentes formas de se pensar sobre um mesmo objeto deveria ser priorizada.

Essa concepção transparece na definição de atividade orientadora como aquela que se estrutura de modo a permitir que sujeitos interajam, mediados por um conteúdo, negociando significados, com o objetivo de solucionar coletivamente uma situação-problema. Para Moura (2001), é atividade orientadora, porque define os elementos essenciais da ação educativa e respeita a dinâmica das interações.

Essas idéias e considerações devem nortear a elaboração de situações didáticas para as aulas da Educação infantil, principalmente no que se refere ao papel do professor e ao respeito à aprendizagem da criança. Assim, faz-se necessário discutirmos um pouco sobre o conhecimento profissional, nas diferentes dimensões.

### **1.5. O conhecimento profissional dos professores e suas dimensões**

As transformações sociais, econômicas e políticas pelas quais passa a sociedade têm solicitado um novo modelo de escola, trazendo um repensar para aqueles que exercem a

função docente. D'Ambrosio (1990), um educador matemático sempre à frente de seu tempo, com a capacidade constante de nos provocar significativas reflexões sobre o ato de educar, afirma:

Faz-se necessário um outro professor, formado de outra maneira e com a capacidade de renovar seus conhecimentos como parte integrante de sua preparação profissional. Além disso, um professor conscientizado de que seu papel tem sua ação bem mais ampliada é certamente mais empolgante do que um mero transmissor de informações na função de professor. (D'AMBROSIO, 1990, p.49)

Tal alerta aponta para que se tenha um olhar cuidadoso em relação à formação de professores, pois já podemos considerar consenso que os cursos de reciclagem e treinamento são um modelo fracassado, uma vez que não envolvem o profissional em processos de reflexão sobre sua prática. A esse respeito, Nacarato (2000) afirma que *“o professor foi simplesmente um mero receptor de informações e teorias prontas e elaboradas por especialistas da academia.”*

Essa percepção confirmou-se durante nossas experiências, com a formação continuada de professores. A denúncia feita por Nacarato (2000) concretizou-se de tal forma que, em alguns encontros, muitos de nossos colegas não nos percebiam como seus pares e esperavam por momentos de orientações, não se assumindo como produtores de conhecimento.

Azcárate (1998) considera o conhecimento profissional resultante de diferentes informações provenientes de fontes distintas e organizado em torno de problemas específicos do ensino. A autora cita Porlán (1993) para situar tais problemáticas na intersecção das tradicionais práticas, das orientações curriculares e contribuições de teorias e ideologias mais gerais.

Dessa forma, o conhecimento profissional do professor tem natureza transdisciplinar, complexa e interliga os componentes empíricos da didática. Ele é passível de múltiplas concepções e procedimentos, que se ampliam significativamente para os professores da Educação infantil e séries iniciais do ensino fundamental, os quais são considerados polivalentes por terem várias áreas de conhecimento como foco de trabalho.

Para outros autores, o conceito de conhecimento profissional também não é absoluto, único, contínuo e sem rupturas (Imbernón, 1994; Serrazina, 1998), pois ele se constitui em um conjunto de saberes de diferentes naturezas que se inter-relacionam e retroalimentam mutuamente, constituindo um sistema de idéias, capacidades, destrezas e atitudes (AZACÁRATE, 1998).

Outra consideração importante é a de Shulman (1987), ao apresentar três tipos de conhecimento que compõem o profissional: conhecimento do conteúdo da disciplina, conhecimento curricular e conhecimento pedagógico do conteúdo. Sendo que este último pode também ser considerado como didático, uma vez que Ponte (1995) pondera que a palavra “didático” não tem a mesma carga negativa que tem *didactic*, em inglês.

O termo “conhecimento” pode referir-se às áreas do saber pedagógico, do saber fazer e do saber por quê, uma vez que isso significa os conhecimentos teóricos e conceptuais, os esquemas práticos de ensino e a justificação da prática. Assim, podem-se elencar quatro componentes para o conhecimento profissional dos professores: o conhecimento do conteúdo, o psicopedagógico, o didático do conteúdo e o do contexto (MARCELO GARCÍA, 1999, p. 84).

A partir das argumentações desses teóricos, acreditamos que, então, os professores precisem possuir conhecimentos sobre a matéria que ensinam, conheçam o conteúdo em profundidade, sendo capazes de organizá-lo mentalmente, de forma a estabelecer inúmeras

inter-relações, relacionem esse conteúdo ao ensino e à aprendizagem, em um processo de interação com os alunos, considerando o desenvolvimento cognitivo dos mesmos e, também, dominem o contexto, tendo clareza do local em que ensinam e a quem ensinam.

O elemento central do conhecimento profissional do professor é, sem dúvida, o didático do conteúdo, porém não é o suficiente. Faz-se necessária “*a combinação adequada entre o conhecimento da matéria a ensinar e o conhecimento pedagógico e didático de como ensinar*” (MARCELO GARCÍA, 1999, p.88).

O conhecimento do conteúdo conceitual inclui, além dos fatos e conceitos de um dado domínio, as estruturas do conteúdo: semânticas e sintáticas. As semânticas transpõem a acumulação de informação de fatos, conceitos e princípios gerais, integrando as linhas teóricas que enquadram a investigação dentro da disciplina e que podem influenciar a perspectiva de ensino do professor. As estruturas sintáticas tratam dos instrumentos e formas de trabalho utilizadas e aceitas dentro de uma determinada comunidade científica, para gerar novo conhecimento.

O conhecimento didático do conteúdo é uma síntese entre os conteúdos a ensinar e os modos de fazê-lo, incluindo formas de representação das idéias, analogias importantes, ilustrações e exemplos próximos ao contexto. Está incorporada a esse conhecimento a habilidade em representar e formular o conteúdo conceitual e/ou procedimental, tornando-o compreensível aos alunos, gerando a compreensão do que torna a aprendizagem de um conceito mais ou menos difícil e suas respectivas concepções.

O professor, na sua atividade profissional diária, defronta-se com múltiplas situações para as quais não encontra respostas preestabelecidas. Para fazer-lhes face, tem de pôr em movimento um conhecimento que envolve elementos com origens diversas — incluindo acadêmicas e experiências —, bem como aspectos de foro pessoal e contextual. Em seu

desempenho profissional, o docente não só precisa mobilizar teorias e técnicas, mas também suas concepções, sentimentos e seu saber-fazer.

É por isso que cada vez mais se identifica o conhecimento do professor como prático, pois integra conhecimento teórico de referência e experiencial. É pessoal, porque é construído pelo próprio docente, inserido nos vários contextos de sua atuação profissional.

O educador de infância, ao ensinar Matemática, recorre ao conhecimento incorporado dessa ciência, ao conhecimento curricular, ao conhecimento que tem das crianças e aos processos cognitivos e afetivos delas que são presentes na aprendizagem. Utiliza também seu conhecimento instrucional na preparação, condução e avaliação do processo de ensino e aprendizagem.

Em seu trabalho, Serrazina (1998) apresenta como obstáculo a relação com o conhecimento do professor sobre os conteúdos matemáticos a ensinar, sobre como é que os alunos podem aprendê-los ou compreendê-los e sobre os métodos de ensino desses mesmos conteúdos. A autora pondera que as soluções pessoais para esse conflito dependem da forma como ele tem-se relacionado com essa ciência ao longo da sua vida pessoal e/ou profissional. Afirma que para o desenvolvimento da confiança e das concepções do docente é importante que ele amplie o domínio sobre os conteúdos matemáticos e a sua didática.

É na ação e para a ação que se manifesta e evidencia o conhecimento profissional do professor, sendo o conhecimento na ação o modo característico do conhecimento prático (SCHÖN, 1983). É, ainda, na ação que se reflete o ser professor, manifestando sua concepção de Educação, suas crenças frente ao conhecimento matemático e a maneira de adquiri-lo.

Um profissional da Educação, que conceba o ensino como uma mera transmissão de conceitos já elaborados e construídos, que considere que a aprendizagem restringe-se apenas ao envolvimento e à capacidade do aluno, talvez não leve em conta os componentes do

conhecimento profissional como necessidades. Na Educação infantil, tal postura pode ser reforçada pela visão equivocada de que não haja ensino e aprendizagem nesse nível escolar.

Llinares (1996) argumenta que um caminho aberto aos estudos sobre o conhecimento profissional do professor refere-se aos que buscam características desse conhecimento, àqueles que possam fundamentar os programas de formação e uma nova concepção sobre o ensinar Matemática.

Azcárate (1998) segue essa trilha e afirma que o futuro professor constrói o novo conhecimento na interação entre o que possui e as novas informações sugeridas no tratamento de problemas relevantes para sua prática.

A atuação docente dependerá de sua sensibilidade para com o processo de desenvolvimento dos alunos, de suas interpretações do contexto no qual atua e de seu autoconhecimento pessoal e profissional. Talvez essas características possam ser desencadeadoras do desenvolvimento profissional.

#### **1.6. O desenvolvimento profissional dos educadores matemáticos na Educação infantil**

Consideramos, neste estudo, a concepção de que o desenvolvimento profissional dos professores se distinga de seu processo de formação. Como destaca Ponte (1996), o desenvolvimento profissional se processa por múltiplas formas e processos, que incluem desde participação em cursos até leituras e reflexões.

O desenvolvimento profissional é um processo que salienta os aspectos que o professor pode desenvolver em função de suas potencialidades. Ocorre com base em um certo autodidatismo em que ele procura, decide, projeta e executa um plano de formação. É nessa busca que melhora seu conhecimento, suas competências e/ou atitudes.

Muitos trabalhos com desenvolvimento profissional são feitos fora do contexto escolar e realizados individualmente pelos professores, sem que haja um compromisso de continuidade por parte da instituição de ensino. Segundo Marcelo García (1999), o desenvolvimento profissional é muito mais que proporcionar um serviço a um professor ou a um grupo de professores. Inclui também a dinâmica organizacional da escola, como o clima, a estrutura de autoridade, as normas que definem as relações entre o pessoal, a natureza das comunicações em uma escola ou em um distrito, os papéis e responsabilidades daqueles que pertencem à organização.

A partir dessas considerações, podemos perceber que o desenvolvimento profissional dos professores poderá ser elemento de integração de práticas curriculares, docentes, escolares e pessoais conforme a dimensão explicitada por Marcelo García (1999). Um desenvolvimento autônomo ocorre por iniciativa do próprio professor, pode ter a reflexão como estratégia, pode centrar-se no apoio profissional mútuo entre colegas e/ou coordenação. Pode ocorrer através da inovação curricular e/ou de cursos de formação e também por meio da investigação, quando a imagem do professor relaciona-se ao movimento de investigação-ação.

A investigação-ação é entendida como um processo no qual o professor reflete sobre sua própria prática, identificando e diagnosticando problemas que nela ocorram, convertendo-se em um investigador, desenvolvendo seu profissionalismo e competência epistemológica (MCKERNAN, 1999; GIMENO, 2000; SCHÖN, 2000).

Poderíamos dizer, então, que a profissão professor requer dinamismo, um cidadão ativo e comprometido. O desenvolvimento desse profissional, conforme considerações anteriores, precisará ser analisado nos aspectos referentes à ação, à reflexão, à autonomia e à colaboração.

O desenvolvimento profissional do professor de Matemática acontece em um contínuo movimento de dentro para fora e tende a considerar a teoria e a prática de forma interligada, não privilegiando uma em detrimento da outra (PONTE, 1998, 2001).

Dessa forma, devemos considerar os aspectos cognitivo e afetivo do professor, ao envolvê-lo em projetos, cursos, encontros. É necessário valorizar suas experiências, seus saberes que incluem crenças, concepções, valores e expectativas, além dos conhecimentos práticos e teóricos construídos pelo docente desde seu curso de formação inicial.

Nesse sentido, Hargreaves (1998) considera que

o desenvolvimento profissional destaca a combinação de processos formais e informais. O professor não é um objeto distante, mas torna-se o sujeito do processo de aprendizagem. É dada atenção ao conhecimento e aos aspectos cognitivos, porém, também às questões afetivas e de relacionamento. O objetivo não é a 'normalização' mas a promoção da individualidade de cada professor (HARGREAVES, 1998, p.185).

Nossa experiência, como formadora de professores que ensinam Matemática e como professora, faz-nos refletir sobre as questões da complexidade educativa na qual estamos inseridos e a respeito do que seria essa individualidade nos diferentes contextos onde atuamos. Muitas vezes, desconsideramos essa problemática, ao analisarmos a atuação docente e somos levados a reduzi-la a uma série de variáveis emergentes e à aplicação de algumas técnicas, métodos e procedimentos.

O processo de desenvolvimento profissional e mudança dependerá principalmente do próprio professor, do quanto sua insatisfação frente a seus conhecimentos e/ou prática de ensino atuais o inquietam e também de sua vontade e empenho em desenvolvê-los e aprimorá-los.



Em Nacarato (2000), percebemos que a formação inicial do docente não tem conseguido auxiliá-lo no confronto com dificuldades e dilemas, ao longo de sua vida profissional, especialmente, no processo de ensino de Matemática. As situações profissionais que o professor tem de enfrentar são muito diversificadas e exigem soluções imediatas e acertadas.

Embora a experiência possa ser um fator fundamental para o desenvolvimento profissional do professor, nem sempre é suficiente para responder às questões da prática, pois a construção de soluções para muitos desses problemas requer contribuição teórica. Ao longo do exercício de sua profissão, o docente necessitará aprofundar e ampliar conhecimentos de conteúdos conceituais e didáticos, adequar-se ao movimento próprio da evolução humana, revendo o currículo que prioriza em sua ação, sua relação com os alunos e ter clareza sobre o contexto no qual atua.

É desejável uma postura de educador flexível frente às críticas e de aprendiz diante dos repensares, um profissional participante, ativo, crítico e responsável pelo projeto político e pedagógico da escola em que trabalha, disposto a colaborar com seus pares e a buscar, coletivamente, soluções para os problemas educacionais que emergem em seus espaços pedagógicos.

Em nossa sociedade atual, a instituição escolar não tem conseguido acompanhar as alterações sociais e tecnológicas ocorridas mundialmente, e cabe ao professor intervir sistematicamente na reversão desse processo ao promover interações sociais que gerem processos reflexivos entre os estudantes os quais contribuam na reestruturação dos espaços pedagógicos.

Ao pensarmos sobre a formação de um profissional que exerce seu ofício nesse contexto, precisamos refletir a respeito da aprendizagem do professor que

tem se preocupado com uma fragmentária aquisição de informação e de competências dirigidas para a prática, minimizando uma orientação intelectual.... Considerações morais, éticas e intelectuais foram postas de lado em detrimento de competências administrativas que hoje designamos por “gestão da sala de aula” (POPKEWITZ, 1992, p. 41).

Assim sendo, parece-nos importante um processo de formação profissional que se centre no contínuo hábito da reflexão, provocando o desenvolvimento profissional dos professores, que deixará de ser visto como a organização de cursos com objetivo de suprir dúvidas, dificuldades e/ou lacunas da formação inicial e passará a relacionar-se à criação de dispositivos e contextos que levam o docente a investir em sua carreira. Como lembra-nos Ponte (1994), ao professor caberá decidir quando e como estudar, escolhendo o assunto e envolvendo-se ou não em um determinado projeto.

Nesta pesquisa colaborativa, consideramos que a participação das docentes deveria ser uma opção pessoal que visasse ao desenvolvimento profissional. A análise do conhecimento das professoras seria resultante de informações de diferentes fontes, organizadas em torno dos problemas relacionados ao ensino e à aprendizagem da Estatística e da Probabilidade na Educação Infantil.

### **1.7. O processo reflexivo e a complexidade educativa**

Outra necessidade concernente ao desenvolvimento profissional do professor refere-se ao processo de reflexão sobre sua prática, como um elemento essencial de sua ação e da aquisição de conhecimento profissional. Segundo Imbernón (1994), o docente deve envolver-se, ativamente, em um processo de reflexão crítica acerca do ensino e da aprendizagem, analisando o significado de sua ação, ação esta de claro caráter social e político.

O profissional precisará passar da intuição a uma prática teórica crítica, participando da criação do conhecimento pedagógico, da elaboração de programas e currículos e das tomadas de decisões relativas ao processo educativo. Isso nos conduz a uma nova perspectiva/abordagem do desenvolvimento profissional do professor e a uma forma diferente de entender/relacionar teoria e prática.

Na formação de professores, consideramos um componente importante a reflexão que

começa, quando o sujeito surpreende-se por algo, ao ter desassossego e incerteza pela ocorrência de fenômenos e, posteriormente ao orientar as concepções particulares na consecução de uma meta. (DEWEY<sup>1</sup>, 1989, p. 22)

Em uma concepção psicológica, podemos compreendê-la como componente dos processos cognitivos que levam à tomada de consciência do conhecimento e, com ela, a reelaboração deste (PIAGET apud DARSIE e CARVALHO, 1998).

Como o processo de aprender a ensinar se inicia muito antes do curso de formação, concepções, conhecimentos e experiências prévias precisam não apenas ser consideradas, mas focalizadas como importantes elementos de reflexão, análise e até re-elaboração.

A construção resultante da reflexão e da tomada de consciência sobre os próprios conhecimentos e aprendizagem é aqui considerada um conhecimento profissional e pessoal do professor (DARSIE e CARVALHO, 1998).

Talvez precisemos, então, analisar as razões que fazem do ensino de Matemática e da prática profissional do professor que a ensina uma atividade especialmente complexa. Nesse sentido, Arnaus (1999) assinala algumas imagens e significados implícitos na formação dos

---

<sup>1</sup> Título original: *How We Think*, sendo a primeira edição em 1933, publicada por D.C. Heath and Company, Lexington, Massachusetts.

professores que omitem uma compreensão da complexidade do exercício docente, que seriam: a separação entre a elaboração do conhecimento e seu contexto de aplicação, a visão simplificada do pedagógico, a dissociação do conhecimento específico da experiência pessoal, a redução da compreensão do pedagógico ao individual e a perda do problemático.

Nós, professores que ensinamos Matemática, vivenciamos grandes conflitos em relação ao nosso desenvolvimento profissional, pois trazemos de nossa formação, crenças e concepções que se confrontam com as que nos são solicitadas atualmente, em nossa ação pedagógica. Vivemos imersos em tensões oriundas de uma formação que teve como modelo de aprendizagem Matemática o domínio de técnicas e algoritmos, a reprodução, a memorização e a formalização excessiva que, para serem rompidas, requerem de nós um distanciamento emotivo, analítico e crítico. Isso nos leva a pensar em como nos tornamos, de fato, profissionais reflexivos.

Atualmente, mudanças socioeconômicas têm interferido mais fortemente na instituição escola, gerando obstáculos de naturezas diversas que dificultam nossa prática reflexiva. O conceito de professor como prático reflexivo

reconhece a riqueza da experiência que reside na prática dos bons professores. Na perspectiva de cada professor, significa que o processo de compreensão e melhoria do seu ensino deve começar pela reflexão sobre a sua própria experiência e que o tipo de saber inteiramente tirado da experiência dos outros (mesmo de outros professores) é, no melhor dos casos, pobre, e no pior, uma ilusão (ZEICHNER, 1993, p.17).

Temos vivenciado também uma pressão constante na adequação do currículo essencial à formação global dos alunos. Concordamos com Liston e Zeichner (1997), que acenam para a

simultaneidade não somente dos acontecimentos, como também das pressões, pretensões e expectativas, muitas das quais entram em conflito.

Quando nos deparamos com essa complexidade e conflitos, desenvolvemos muitas vezes nossas próprias estratégias e tomamos decisões nas quais priorizamos, até inconscientemente, a opção por uma simplificação de nossa prática pedagógica. Buscamos contornar as situações problemáticas que emergem da complexidade educativa na qual estamos inseridos, o que por vezes nos torna profissionais competentes aos olhos da instituição, mesmo que estejamos, a todo o momento, evitando os “terrenos pantanosos em questões controvertidas do conhecimento ou de atividades de ensino” (ARNAUS, 1999, p. 601).

Ao refletirmos a respeito da formação de professores na perspectiva do projeto coletivo e reflexivo, talvez seja necessário considerar o conhecimento complexo, o qual exige processos de busca, de indagação, de invenção e de criação. Essa forma de pensar aceita que todo conhecimento é problemático e discutível e, portanto, suscetível de ser repensado e interpretado no momento da transmissão. Como afirma Morin (1999c),

A reforma necessária do pensamento é aquela que gera um pensamento do contexto e do complexo. O pensamento contextual busca sempre a relação de inseparabilidade e inter-retroações entre todo fenômeno e seu contexto e de todo contexto com o contexto planetário (MORIN, 1999c, p.14).

Destacamos essa afirmação principalmente pela temática abordada neste trabalho, pois além da complexidade educativa presente em um curso de Educação infantil, temos a Estocástica imersa em uma complexidade natural, ao estudar os fenômenos aleatórios. Assim, é muito provável que os professores tenham, na realização e vivência cotidiana de sua

profissão, dificuldades para captar e entender alguns dos fatores que compõem sua prática e sua vida profissional.

Arnaus (1999) apresenta alguns aspectos para nos auxiliar na compreensão do contexto da vida profissional dos professores, os quais se referem à cultura do ensino restrita à aula; à complexidade da vida da aula; e às estratégias defensivas do professorado; ao contexto institucional; ao ensino como compromisso moral; aos dilemas da prática educativa e ao ensino como prática institucional, social, histórica e política. A autora também considera que

os professores têm de tolerar um alto nível de ambigüidade, incerteza e complexidade para levar a cabo a condução de um grupo em um tempo determinado e com a pressão de satisfazer demandas institucionais e sociais (ARNAUS, 1999, p. 601).

Ao longo de nossa carreira docente, temos nos deparado com uma estrutura escolar imersa em profundo controle burocrático e tecnocrático, limitante e condicionante da ação educativa. Convertemo-nos em pessoas que realizam aquilo que outros especialistas têm planejado fora e à margem de seus contextos. Vivemos tensões e conflitos que, constantemente, emergem no cotidiano da escola, sem conseguirmos um distanciamento emotivo, analítico, reflexivo, crítico, capaz de nos levar à solução de dilemas educacionais.

Confirmando o mito cultural de que tudo na aula depende de nós, professores, tendemos a nos sentir culpados e responsáveis por todos os acontecimentos do contexto escolar. Arnaus (1999) aponta para o efeito perverso que pode ter o olhar para a aula e perceber os docentes como configuradores totais do que ocorre nesse espaço, isso acaba funcionando como uma barreira frente à compreensão e análise de fatores que influem em nossa própria prática. Os estudantes desempenham um papel fundamental na sala de aula e

devem tornar-se responsáveis por sua aprendizagem, não atribuindo obrigações somente ao professor que coordena o processo.

Acreditamos que essas questões têm sido bastante desconsideradas nos processos de formação inicial e continuada de professores, acabando por responsabilizar o docente por inúmeras problemáticas escolares; no entanto, muito pouco se tem investido na reestruturação de seu desenvolvimento profissional.

Giroux (1997) afirma que toda pedagogia que se interesse pelo pensamento crítico tem de considerar a forma e o conteúdo das relações sociais. Isso é uma dificuldade com a qual nos defrontamos ao ensinar Matemática, uma vez que nossa formação ocorreu totalmente na contramão dessa teoria, colocando em oposição esses dois aspectos, priorizando a forma das relações sociais.

Por isso, o reconhecimento dessas considerações torna-se imprescindível para que se ampliem os processos de formação docente, para que se considerem a complexidade educativa, levando-se em conta perplexidades e contradições reais nas quais a escola está inserida, possibilitando aos professores uma transformação educativa em que definam seus horizontes profissionais a partir de uma posição pedagógica e de uma visão estratégica ante a seu contexto educacional.

Essa reflexão importante que precisamos fazer refere-se à afirmação de Félix Ortega (1990), ao dizer que nos responsabilizamos por tudo e temos de dar conta de tudo, porém carecemos de autonomia e controle sobre o nosso trabalho, porque somos cerceados pela filosofia da Escola, pelos programas pré-estabelecidos de curso, pelas propostas curriculares elaboradas por teóricos, pelas coordenações de área e pela própria academia que, muitas vezes, utiliza nossos erros e despreparo apenas como fonte de pesquisa.

Nós, professores que atuamos na escola básica, muitas vezes, tornamo-nos executores de propostas elaboradas por especialistas em currículos e/ou por tradicionais equipes pedagógicas contratadas para confeccionar atividades planejadas para a sala de aula, distantes e à margem dos contextos nos quais serão aplicadas, desconsiderando nossas realidades. Temos transmitido nossos conteúdos disciplinares, esperando reproduzi-los com a maior fidelidade possível, e somos inseridos em cursos de formação que se reduzem a uma transmissão de conhecimento teórico sobre o ensino.

O resultado dessa formação tem sido um domínio fragmentado do conhecimento, em vez de permitir que exploremos e questionemos processos. Têm-se desconsiderado experiências e saberes docentes que foram construídos não somente intelectual e socialmente, mas também de forma emotiva e moral, através de nossa própria vivência. Arnaus (1999) considera que ignorar esse capital pedagógico é negar a importância do contexto experiencial-pessoal na relação com o conhecimento, no processo de aprendizagem.

Incorporar tal preocupação aos programas de formação seria, no mínimo, atender aos aspectos esquecidos ou desconsiderados na tradição academicista e técnica. Para isso, talvez precisemos conhecer e pensar sobre a realidade educativa desde de sua complexidade, ou seja, relacionar e integrar o que, na verdade, apresenta-se relacionado e integrado.

É preciso investir em uma visão problemática do conhecimento pedagógico, sendo este algo construído socialmente e sujeito a valores ideológicos e éticos de quem os seleciona, organiza e transmite.

Portanto, a reflexão que o docente desenvolve em torno de sua atividade profissional (antes, durante e depois da ação) permite-lhe identificar as teorias que utiliza e as que está constantemente a elaborar, bem como tomar maior consciência de si próprio como professor e como pessoa, nomeadamente em relação a suas capacidades, ao saber-fazer, aos valores e



conhecimentos. Isso permite afirmar que seu conhecimento e desenvolvimento profissional são dinâmicos.

As teorias produzidas por Nóvoa (1997), Schön (2000) e Zeichner (1997) têm focalizado o docente como profissional reflexivo e estão centradas nas idéias de Dewey (1989) que distinguiu o ato de rotina do ato reflexivo, considerando que o primeiro se deve ao impulso, à tradição e à autoridade, enquanto o segundo é um exame ativo, persistente e cuidadoso daquilo em que se acredita ou que se pratica, à luz dos fundamentos que o sustentam e das conseqüências a que conduz. Esta forma de pensar impulsiona a investigação, por ser um processo que envolve intuição, emoção e paixão, não se limitando à busca de soluções lógicas e racionais para os problemas.

Dewey (1989) apresenta as fases do pensamento reflexivo em dois momentos: estado de dúvida, de vacilação, de perplexidade, de dificuldade mental, na qual se origina o pensamento; e um ato de busca, de caça, de investigação, para encontrar algum material que esclareça a dúvida, que dissipe a perplexidade. A partir delas, definiu três atitudes essenciais à ação reflexiva: a abertura de espírito, a responsabilidade e a sinceridade.

Os estudos de Schön (1983, 1992, 2000) consideram a reflexão na ação como papel central para solucionar problemas, sugerem que o profissional tenha visão crítica sobre sua compreensão inicial do fenômeno e construa nova descrição e teoria acerca dele, permitindo-lhe intervir na prática, de forma mais apropriada. O professor torna-se um investigador no contexto, envolvendo-se em um processo contínuo de autoformação.

O papel da reflexão na construção do conhecimento profissional tem sido amplamente abordado nas pesquisas sobre o desenvolvimento profissional do professor, permitindo que este adquira maior preponderância e determinação sobre sua ação. O movimento reflexivo do

docente fortalece-se por ser considerado uma reação contra o fato de os professores serem vistos como técnicos.

O desenvolvimento do pensamento reflexivo permite que façamos conexões entre conhecimento e prática em um movimento dialético, o que exige uma organização em grupos com nossos pares, tendo como objetivo comum a investigação reflexiva. Alguns teóricos, dentre eles, Liberman (1995), consideram que os professores devem estar inseridos em um processo contínuo de aprendizagem, no qual a investigação sobre a prática, através da reflexão, tenha um papel preponderante.

O interesse pessoal do professor pela reflexão resulta da possibilidade de conectar a experiência profissional a aspectos de sua vida. Ao trabalhar com crenças, conhecimentos, expectativas e previsões que vão sendo alteradas de acordo com sua reflexão, ele se desenvolve e amplia experiências e saberes.

O desenvolvimento profissional ocorre ao procurarmos semelhanças e diferenças entre aquilo que vivenciamos no cotidiano e os saberes já acumulados, ao identificarmos princípios e modelos, ao fazermos generalizações e construirmos novas trajetórias. Assim, a reflexão é mais que simples tomada de consciência sobre nossa experiência e nosso conhecimento, envolve criticidade relativa a percepções, pensamentos, análises e decisões.

Marcelo García (1992) destaca que o processo de reflexão tem de descrever também a relação com o conteúdo, pois, assim, as práticas de ensino irão se converter em oportunidades de aprendizagem para os docentes, ao se concentrarem sobre a descrição e análise crítica das opções de conteúdo.

Dessa forma, o processo reflexivo do professor de Matemática tem como ponto de partida sua concepção de Educação, a compreensão sobre a ciência e os domínios básicos

sobre a Pedagogia e a Psicologia. Essa ação reflexiva permite-lhe estruturar e reestruturar seu conhecimento prático e pessoal.

Os professores são capazes de aprender através da reflexão sobre sua própria experiência, pois tomam consciência e examinam suas considerações a respeito suas ações. A reflexão é um questionamento sistemático dentro da prática de cada professor para a melhorar e aprofundar a compreensão que cada um tem dela (SERRAZINA, 1998).

Para Jaworski (1994), a prática reflexiva pressupõe ação por se tratar de uma espiral composta de ciclos de planificação, de atuação, de observação, de reflexão, de re-planificação, de futura ação, de futura observação e de futura reflexão. Ela considera que para os professores participantes de sua pesquisa, esta incidência na ação resultou do fato de eles se tornarem confiantes ao lidar com a Matemática e sentirem a necessidade de adquirir mais conhecimentos, ampliando suas capacidades de inventar e de levar a cabo atividades Matemáticas diferentes na sala de aula. O realce à confiança, dado pela autora, evidencia a influência dos afetos na ação do professor.

Tal influência na atividade docente é também referida por Day (1999), para quem ensinar envolve muito de trabalho emocional. Para ele, as emoções têm um grande potencial para afetar positiva ou negativamente a qualidade da experiência da sala de aula, quer para os professores quer para os alunos.

Os professores precisam envolver-se em reflexão sobre seu próprio pensamento, valores, práticas e contextos em que trabalham, como forma de assumirem por completo seu desenvolvimento profissional.

Dessa forma, neste estudo, consideramos que o processo reflexivo das educadoras está contido em nossa questão central no que se refere aos conceitos específicos, ao processo de ensino e aprendizagem e à Estocástica no currículo da Educação Infantil.

### **1.8.A autonomia e o trabalho colaborativo**

Os professores reflexivos, ao decidirem sobre sua prática, adotam medidas que estão de acordo com suas próprias perspectivas e valores. Eles têm clareza sobre a complexidade educativa e conhecimento de que as soluções para os conflitos didáticos/pedagógicos somente ocorrem a partir de uma atitude de análise e deliberação de profissionais autônomos.

A deliberação prática e o julgamento profissional autônomo realizam-se no contexto dos elementos que intervêm na reflexão, e nela participa o conflito ideológico. Muitas problemáticas docentes têm sua origem em confrontos de valores sociais, os quais chegam à tentativa de conciliar perspectivas para a função da escola (CONTRERAS, 1997).

Nesse sentido, a autonomia pode ser considerada um processo contínuo de descobertas e transformações das diferenças entre a prática cotidiana e as aspirações sociais de igualdade, justiça e democracia, de compreensão dos fatores que dificultam não apenas as alterações de condições sociais e institucionais do ensino, como também nossa própria consciência.

Nas interações com a comunidade escolar, a autonomia profissional do professor deve começar junto à sensibilidade moral, pelo reconhecimento dos próprios limites e parcialidades como forma de compreensão dos outros. Esse reconhecimento não é espontâneo - precisa ser buscado de forma exigente e trabalhosa - tampouco pode ser imposto ou dogmaticamente estabelecido, uma vez que a autonomia profissional perde seu sentido de auto-suficiência, para fazer-se solidária (CONTRERAS, 1997).

A autonomia é uma qualidade na relação profissional dos professores. Precisamos reconhecer esse processo autônomo como uma necessidade educativa e não somente como parte da competência profissional. Elliot (1991) nos remete à noção de autonomia. Esta, como

construção reflexiva em um contexto de relação, é uma concepção da atuação profissional baseada na colaboração, no entendimento e não na imposição.

A autonomia do professor está relacionada aos interesses da comunidade educativa na qual atua. Dessa maneira, ela representa busca e aprendizagem contínuas, uma abertura à compreensão e à reconstrução de nossa própria identidade profissional. Ela ganha grande importância em uma pesquisa colaborativa, ao significar um processo dinâmico de definição e constituição pessoal de quem somos como profissionais.

Sem dúvida, a autonomia e o trabalho colaborativo são relevantes para a elaboração e efetivação do conhecimento e desenvolvimento profissional. Este requer aquisição de competências e atitudes que permitam uma saudável e produtiva relação com nossos pares. A colaboração entre professores deve ser incentivada em ações de formação de professores.

Hargreaves (1998) considera a questão da colaboração no quadro do desenvolvimento dos professores. Ele analisa os dois conceitos da cultura profissional: individualismo e colegialidade, atribuindo àquele o título de heresia genérica da mudança educativa. Para o autor, a colaboração ou a colegialidade são pontes vitais entre o desenvolvimento das escolas e dos professores, pois suas formas se traduzem em uma tomada de decisões partilhadas e na realização de consultas entre colegas.

Se a colaboração e a colegialidade são consideradas promotoras do crescimento profissional e do desenvolvimento das escolas a partir de dentro, também são largamente encaradas como formas de assegurar a implementação de mudanças introduzidas externamente. O seu contributo para a implementação das reformas curriculares centralizadas constitui, a este respeito, um fator crucial (HARGREAVES, 1998, p.209).

Precisamos considerar que somos pessoas com características individuais e pertencentes a grupos diversos, alguns sendo comuns e outros não. Como docentes, somos marcantes na forma de expressar nossas visões de mundo, constituídas por crenças e concepções adquiridas ao longo de nossas vidas, em relação à diversidade do conhecimento humano.

Dessa forma, tanto a colaboração quanto a individualidade constituem uma forma particular da cultura de ensino. Ao analisarmos essas manifestações culturais de ensino, podemos fazê-lo sob as dimensões de conteúdo e forma, sendo que

o conteúdo consiste nas atitudes substantivas, valores, crenças, hábitos, pressupostos e formas assumidas de fazer as coisas que são compartilhados no seio de um grupo particular de professores... A forma consiste nos padrões característicos de relacionamento e nas formas de associação entre os membros destas culturas (HARGREAVES, 1998, p. 186).

No grupo de professores, diferentes formas de relacionamento e interação podem existir e coexistir, como a independência associada a um exercício da individualidade; a interdependência - associada a lógicas de colaboração e à dependência - em que os professores dependem fortemente de um instigador externo.

Alguns pesquisadores recomendam a colaboração como essencial ao desenvolvimento profissional e ao aperfeiçoamento da própria escola (Day, 1999; Hargreaves, 1998; Lieberman, 1992; Serrazina, 1998). O trabalho colaborativo pode ser uma possibilidade de os professores poderem compartilhar idéias, valores e compreensões através da socialização da elaboração de seus pensamentos e de sua prática. É recomendável um processo dialético que seja crítico em relação às problemáticas emergentes no preparo, na execução e na pós-execução das

atividades de ensino, priorizando comparações entre as práticas e reflexões sobre as decisões tomadas, durante o processo ensino e aprendizagem.

Para Day (1999), a parceria entre professores não é simples e natural, exige o estabelecimento e a manutenção de relações duradouras, com a produção de um novo discurso pedagógico, mais do que apenas consumidores do conhecimento produzido pela investigação educacional.

Muitos investigadores do desenvolvimento profissional de professores alertam para a necessidade da execução de projetos colaborativos, envolvendo docentes e pesquisadores. Ponte (1997) considera que devemos ter interesse em investigar com os professores, em vez de investigar sobre eles.

Os autores que propõem essa perspectiva, como Lieberman (1999) e Saraiva (2001), pretendem combater o paradigma da separação entre a prática profissional do professor e a investigação que pretende iluminar essa mesma prática, bem como a separação entre as escolas e as universidades e, em última análise, a separação da teoria e da prática.

Para Lieberman (2000), se os pesquisadores trabalharem colaborativamente com os professores e incluírem-nos no processo de formulação das questões de investigação, serão levados em conta seus pontos de vista no desenvolvimento do conhecimento, diretamente relacionado à prática de ensino. Tal perspectiva reconhece o papel fundamental dos docentes no processo de produção de conhecimento e que a atividade colaborativa é muito importante para os participantes da pesquisa.

Na investigação colaborativa, o pesquisador terá acesso facilitado à prática orientada para a ação e à reflexão do próprio professor sobre essa mesma prática (BEDNARZ et al., 1999). Assim sendo, o resultado da investigação deverá levar à reflexão sobre os pontos de vista dos professores e do investigador, respondendo à problemática da pesquisa, através da

produção de conhecimento coletivo que tem origem nas análises compartilhadas sobre a atividade docente.

Ao desenvolver uma pesquisa colaborativa, Jaworski (1994) destaca a forma cuidadosa como se processou a relação entre os professores e a investigadora. Também Serrazina (1998) pondera que a qualidade dos dados obtidos em uma investigação colaborativa dependerá da qualidade da relação que o pesquisador venha a estabelecer com os professores.

O meu primeiro alvo, como investigadora, foi o de desenvolver uma relação de confiança para conseguir fazer com que os professores falassem do que tinha acontecido em suas aulas e para que se tornasse mais fácil a minha presença na observação de aulas. Considero essa relação de confiança um pré-requisito essencial para que os professores sejam capazes de contar as suas percepções acerca das ocorrências em suas aulas e acerca dos novos guias curriculares (SERRAZINA, 1998, p. 198).

Assim, ao realizarmos este estudo, estamos assumindo como pressupostos a importância da compreensão da complexidade educativa, do processo reflexivo, do desenvolvimento da autonomia e do trabalho colaborativo, ao focalizarmos o conhecimento e o desenvolvimento profissional de um grupo de educadoras da Educação infantil.

### **1.9. Considerações**

Ao desenvolvemos uma pesquisa na perspectiva colaborativa e realizarmos discussões sobre as ações pedagógicas, em um processo reflexivo, precisamos considerar questões emergentes nessa complexidade.

Dessa maneira, não poderíamos pensar em um estudo sobre o conhecimento e o desenvolvimento profissional de professores que não os tivessem como parceiros, na



construção de um projeto coletivo. Acreditamos que a pesquisa colaborativa é importante caminho para pensarmos o trabalho com os docentes.

Buscamos, através de um processo de intervenção, promover reflexões sobre o desenvolvimento profissional de um grupo de professoras que ensinam Matemática no curso infantil, respondendo às questões sobre a ampliação do conhecimento profissional, ao ensinarem e aprenderem Estocástica.

Temos clareza sobre quanto adquirimos conhecimentos ao interagirmos com o outro. O processo formativo se dá no movimento ensinar, aprender, ensinar, tornando nosso papel e postura, como investigadores, um resultado da concepção de Educação que reformulamos ao longo de nossa carreira de educadores. Dessa forma, analisar

os processos de formação de um profissional requer referencial constituído por um conjunto de crenças que sustentam a análise do significado de formar-se. Investigar os processos de formação tem, assim, forte componente ético e ideológico do investigador. Trata-se, no fundo, de um processo de avaliação e este tem como componente básico o aspecto ideológico (MOURA, 2000, p.44).

No capítulo seguinte, apresentamos uma síntese teórica da subtemática deste trabalho e das áreas científicas nas quais ele se insere. Posteriormente, passaremos aos estudos de caso.

## CAPÍTULO 2

# EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA

*“Tira-se a sorte com uma moeda e, a partir disso, uma ação é desfechada. O resultado, cara ou coroa, é um evento de pura indiferença. O ato de tirar a sorte com uma moeda indica completa ausência de preconceito e, com isso, torna-se um ato do mais alto nível ético. Em sua indiferença, esse ato mostra um completo descomprometimento com o mundo da significação e, assim, torna-se um ato do mais baixo nível ético. Com essa ambigüidade de níveis éticos, o ato de atirar uma moeda adquire um novo significado”.*

Philip Davis e Reuben Hersh

*Matemática pode ser descoberta, alegria, vida, sonhos, insônias, inquietações..., pode contribuir para paz, auxiliando a compreensão da realidade e as limitações a que socialmente estamos expostos.*

*Matemática pode ser poesia, arte, emoção, fraternidade, expressão de amor...*

*Construímos nossas verdades coletivas, sendo continuamente aprendizes e mestres. Damos o tom e a cor aos espaços dessa construção.*

Celi Lopes

### 2.1. Introdução

Nossa intenção neste capítulo é justificar esta pesquisa na Educação Matemática e as relações que estabelece com a Educação Estatística. As duas áreas têm apresentado significativo crescimento em suas produções científicas, e muitos trabalhos são produzidos em suas intersecções.

Acreditamos que este estudo traga contribuições à Educação Matemática, ao focalizar a formação de professores e também à Educação Estatística, quando discute elementos relacionados à aprendizagem de Estatística e Probabilidade na escola básica.

Assim, como D'Ambrosio (1996) considera que Matemática e Educação são estratégias contextualizadas e totalmente interdependentes, percebemos que a Estatística, a Matemática e a Educação também manifestam uma relação reciprocamente dependente, dando origem à Educação Estatística que centraliza seus objetivos no desenvolvimento do pensamento probabilístico e estatístico.

Kilpatrick (1994) afirma que duas disciplinas - a própria Matemática e a Psicologia - têm influência fecunda sobre as investigações em Educação Matemática. Outros educadores ampliam suas fontes teóricas, realizando estudos históricos, filosóficos, psicológicos, antropológicos e sociológicos. As pesquisas mais recentes têm sido realizadas em um universo multidisciplinar, possibilitando análises mais completas, referentes às questões de ensino e aprendizagem da Matemática.

A Educação Matemática deve considerar a teoria, o desenvolvimento e a prática, pois

é um sistema social, heterogêneo e complexo no qual é necessário distinguir ao menos três componentes ou campos: a ação prática e reflexiva sobre os processos de ensino e aprendizagem das matemáticas; a tecnologia didática, que se propõe a desenvolver materiais e recursos, usando os conhecimentos científicos disponíveis e a investigação científica, que trata de compreender o funcionamento do ensino e da Matemática em seu conjunto, assim como os dos sistemas didáticos específicos (professor, estudantes e conhecimento matemático). (GODINO, 2000, p.1-2)

Essa visão requer um caráter discursivo do conhecimento, favorecendo a percepção de uma aula centrada no exercício dialético, focalizando uma Matemática como forma de ver o

mundo e de pensar sobre ele, priorizando um processo de matematização. O ensino passa a ser organizado através de atividades orientadas pela interação e reflexão, que tornam a aula um espaço de constituição interativa de uma prática social.

Moura e Moura (1996, p.5) consideram que “uma das características do ensino de Matemática na atualidade é a maior atenção que vem sendo dada às contribuições dos vários campos do conhecimento aos fenômenos da Educação”. Para esses autores, uma proposta de Matemática na Educação Infantil parte do pressuposto de que o conhecimento está em movimento e, portanto, a Educação Matemática deve propiciar a aquisição de potencialidades para apreender diferentes estratégias de resolver problemas.

Acreditamos em uma visão de Educação Matemática que não se destina apenas a formar matemáticos, mas que possibilite às pessoas a obtenção de uma cultura que lhes permita aplicar esses conhecimentos em suas atividades profissionais e pessoais.

O determinismo tem predominado em muitas visões sobre o mundo e a Matemática, provocando uma carência conceitual na formação das pessoas no que diz respeito à compreensão das incertezas e suas possibilidades de tratamento matemático. Por isso, atualmente, a racionalidade da predição e da regularidade já não pode continuar a ser identificada com a certeza, tampouco a Probabilidade com a ignorância (PRIGOGINE, 1986).

Ao refletirmos sobre a relevância deste estudo para nossa área de pesquisa, focalizamos as possíveis contribuições que ele pode trazer à ação prática e reflexiva sobre os processos de ensino e aprendizagem da Matemática, em particular, ao que se refere à Estocástica.

Podemos considerar uma distinção entre as duas ciências da seguinte forma:

Em Estatística, dados são vistos como números com um contexto. O contexto motiva ou leva procedimentos e é a fonte de significados e base para interpretação de resultados incerteza ou aleatoriedade dos dados distingue a investigação Estatística da natureza mais precisa e finita que caracteriza as explorações Matemáticas.

A incerteza ou aleatoriedade dos dados distingue a investigação Estatística da natureza mais precisa e finita que caracteriza as explorações Matemáticas.

Conceitos e procedimentos matemáticos são usados como uma parte da tentativa de manusear ou “resolver” problemas estatísticos, e algumas habilidades técnicas com a Matemática podem ser esperadas em certos cursos e níveis educacionais. Entretanto, a necessidade para uma aplicação precisa na computação ou execução de procedimentos está rapidamente sendo substituída pela necessidade mais seletiva, significativa e precisa dos recursos tecnológicos e um grande aumento de softwares mais sofisticados.

A natureza fundamental de muitos problemas estatísticos é que eles não têm uma única solução Matemática. Por outro lado, problemas estatísticos realísticos usualmente começam com uma questão e culminam com uma apresentação de uma opinião apoiada por certas descobertas e suposições. Julgamentos e inferências esperadas dos estudantes (predições sobre uma população baseada em dados de amostras coletadas pelos estudantes em uma pesquisa) muito freqüentemente não pode ser caracterizado como “certo” e “errado”, mas avaliados em termos de qualidade de raciocínio, adequação de métodos empregados, natureza de dados e evidências usadas. (GAL e GARFIELD, p.6, 1997)

A Estatística vem apresentando um rápido desenvolvimento como ciência, tendo em vista sua produção científica que se amplia com a participação de investigadores de áreas distintas, os quais não se restringem a educadores matemáticos e estatísticos.

O determinismo universal nunca foi provado; ele é um postulado metafísico que motivou a pesquisa científica durante séculos e que deve ser reconhecido atualmente, como postulado. O determinismo universal não pode ser provado empiricamente, nem logicamente, nem matematicamente. (MORIN, 1999a, p.221)

Da mesma forma, tampouco o acaso pode ser provado - nem o acaso original e nem mesmo um acaso particular. Morin (1999a) relata que Ch̄itin<sup>1</sup>, em 1975, colocou condições para uma prova da existência do acaso, dizendo que era preciso demonstrar que não há nenhum programa para calcular uma série de dígitos que, aparentemente, se sucedem ao acaso; logo, não se pode encontrar essa prova solicitada.

Nesta pesquisa, focalizamos o conhecimento profissional dos professores, considerando a importância de destacar que o acaso tem um aspecto essencial na percepção de mundo das pessoas - conceito imprescindível para conceber o pensamento probabilístico.

## **2.2. Educação Matemática e Educação Estatística: áreas de pesquisa**

O foco principal deste estudo é o conhecimento profissional do professor da Educação Infantil e as suas relações com Probabilidade e Estatística, enquadrando-se, assim, nas áreas de pesquisa da Educação Matemática e Educação Estatística.

Dessa forma, nossos pressupostos teóricos são oriundos dessas duas áreas, e nossas visões educacionais produzidas na diversidade da atuação em diferentes cursos, escolas e contextos sociais. Nosso conhecimento e desenvolvimento profissional, como professora e formadora de professores de Matemática, estará presente em nosso processo de constituirmo-nos pesquisadora.

Nossos estudos anteriores a esta pesquisa nos levaram a considerar que a Estatística e Probabilidade poderiam ser temas explorados através da matematização (LOPES, 1998). Ao discutirmos a aquisição do conhecimento matemático na infância, as idéias de Skovsmoe (1994) se fazem mais presentes, pois essa opção pode auxiliar as crianças a desenvolverem modos de compreensão. Para o autor,

---

<sup>1</sup> Randomness and the Mathematical Proof, Scientific American, 232, 5 de maio de 1975.

matematizar significa formular, sistematizar e fazer julgamentos sobre os caminhos de compreensão da realidade, e, portanto esta atividade pode estar integrada ao processo de aprendizagem. As crianças e professores podem estar envolvidos no controle do processo. (SKOVSMOSE, 1994, p.63).

Consideramos que essa perspectiva dê aos alunos condições de produzirem conclusões lógicas sobre o conhecimento matemático, utilizarem modelos, fatos conhecidos, propriedades e relações que expliquem seus pensamentos, justifiquem suas respostas e seus processos de resolução, usem regularidades e relações com o objetivo de analisarem situações matemáticas, perceberem e acreditarem que a Matemática tenha um significado, como conhecimento produzido pela necessidade humana.

A opção por esse processo de ensino e aprendizagem deveria iniciar-se na Educação Infantil, para que as crianças, desde suas primeiras descobertas, pudessem apreciar a beleza do conhecimento matemático expressa na simplicidade de suas conexões com as soluções de problemas cotidianos, tivessem a possibilidade de perceber que compartilhar pode ser muito mais que subtrair ou dividir, que as interconexões são constantes entre as áreas de conhecimento e que entendê-las pode contribuir para o aprofundamento das relações solidárias entre os seres humanos.

A execução de projetos de trabalho que envolvem conceitos matemáticos e exploram as idéias apresentadas pelos próprios alunos tendem a um processo dinâmico de aprendizagem, promovendo o desenvolvimento da criatividade e das habilidades de relações e deduções.

Quando proporcionamos ao estudante a oportunidade de experimentar a matematização através da manipulação e experimentação de materiais, não estamos apenas proporcionando

atividades lúdicas, criando situações que favoreçam o desenvolvimento do pensamento abstrato. Na Educação Infantil, especialmente, devemos investir em propostas que incorporem a vivência de experiências, pois sabemos que a formação de conceitos está fundamentalmente baseada nelas.

Dessa forma, aproximamo-nos do educador matemático interacionista, que não considera a aprendizagem um compromisso de mente individual que tenciona se adequar ao contexto, ou que se reduza a um processo de cultura pré-estabelecida. Para o interacionismo, a construção individual dos significados nas aulas de Matemática tem lugar na interação com a cultura da turma e, ao mesmo tempo, contribui para a constituição dessa cultura (COBB e BAUERSFELD<sup>2</sup>, 1995 citados por GODINO e LLINARES, in prensa, p. 5).

Nessa perspectiva de Educação Matemática, faz-se necessário pensar sobre algumas diretrizes para propostas curriculares que privilegiem uma ação docente centrada em auxiliar os alunos no desenvolvimento do raciocínio matemático e na capacidade de resolução de problemas, na formulação e comunicação de idéias Matemáticas e no estabelecimento de relações entre os distintos conceitos matemáticos e/ou de outras disciplinas.

As atividades de ensino orientadas devem possibilitar aos alunos a investigação pessoal sobre problemas significativos para eles e relevantes do ponto de vista matemático, levando-os a formular hipóteses e estabelecer conjecturas, que possam ser representadas de forma diversificada. O currículo que o professor coloca em ação deve ser flexibilizado pelo contexto e pelo desenvolvimento dos estudantes, considerando os conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais. As aulas devem desenvolver-se em clima solidário, cooperativo

---

<sup>2</sup> COBB, P e BAUERSFELD, H. (eds.) The emergence of mathematical meaning: interaction in class-room cultures. Hillsdale, N. J.: Lawrence Erlbaum Associates, 1995.



e colaborativo, permitindo a socialização das diferentes formas de se pensar e possibilitando a construção coletiva do conhecimento matemático.

Ao focalizarmos a produção científica da Educação Estatística, percebemos uma evolução a partir de estudos sobre o domínio de conteúdos estatísticos, de investigações psicológicas e didáticas, a respeito de compreensão e dificuldades na aprendizagem de Probabilidade e Estatística, de questões curriculares relativas a esses temas, acerca da influência cultural na evolução humana e em relação à formação e conhecimento dos professores. Os resultados dessas investigações contribuem para um redimensionamento na abordagem da Estocástica nas aulas de Matemática.

Batanero (1999) considera que a Estatística está em um momento de notável expansão, sendo cada vez mais numerosos os procedimentos estatísticos disponíveis, distanciando-se da Matemática Pura e convertendo-se em ciência de dados. Sua natureza interdisciplinar possibilita relações com vários ramos da atividade humana, permitindo-lhe um papel especial no universo científico, já que o desenvolvimento de suas idéias não é exclusividade dos estatísticos. Acreditamos que isso seja uma riqueza natural dessa área, tornando-a atrativa e geradora de um movimento interacionista entre os pesquisadores.

A Educação Estatística apresenta atualmente, em suas linhas de pesquisas, investigações sobre currículos da escola básica e da universidade, formação inicial e continuada de professores, erros e dificuldades dos estudantes e novas tecnologias. A Estatística é uma ciência que não se restringe a um conjunto de técnicas. Ela contribui com conhecimentos que permitem o lidar com a incerteza e a variabilidade dos dados, mesmo durante a coleta, possibilitando tomadas de decisão com maior argumentos.

Carvalho (2001) relata em seu trabalho que, em 1949, a UNESCO, com outros órgãos da ONU, criaram um Comitê para a Educação dentro do Instituto Internacional de Estatística

(ISI). Tal Comitê, até o fim da década de setenta, formou e treinou técnicos que auxiliaram na produção de Estatísticas mais precisas sobre os países. Posteriormente a essas atividades, passaram ao trabalho com Educação Estatística, acreditando que quanto mais cedo o ensino desse tema ocorresse nas escolas básicas, melhor seria para que as pessoas compreendessem as informações Estatísticas de maneira eficaz.

O ISI (International Statistical Institute) criou a IASE (International Association for Statistical Education), com o objetivo de implementar e desenvolver mundialmente a Educação Estatística. Desde então, esta última passou a assumir a organização da ICOTS (International Conference on Teaching Statistics), realizada em 1982, a ICOTS I em Sheffield (Inglaterra), em 1986, a ICOTS II em Victoria (Canadá), em 1990, a ICOTS III em Dunedin (Nova Zelândia), em 1994, a ICOTS IV em Marrakech (Marrocos), em 1998 a ICOTS V na cidade de Cingapura e, em 2002, a ICOTS VI em Cape Town (África do Sul), na qual a temática central foi a *Literacia Estatística*<sup>3</sup>. Alguns teóricos utilizam esse termo, desde o início da década de 90, preocupados com o excesso de informações no qual todos estamos imersos.

A literacia Estatística é mais do que possuir competências computacionais, alargando-se pela literacia numérica necessária às populações que estão a ser constantemente bombardeadas com dados sobre os quais têm de tomar decisões (LAJOIE, JACOBS E LAVIGNE, 1993).

A ICOTS 7 será realizada no Brasil, em julho de 2006, tendo em vista a intenção de variar os continentes nos quais a conferência se realiza. A IASE também organiza reuniões intituladas “Round Table Meetings” para atender a grupos menores de especialistas, em várias partes do mundo. A última ocorreu em 2000, em Tóquio. A localidade é definida pelos

pesquisadores em Educação Matemática, já que o evento ocorre no local do ICME (International Congress of Mathematics Education), onde também é organizado e publicada periodicamente a International Statistical Education Newsletter.

Embora a organização da ICOTS demonstre que as pesquisas em Educação Estatística estejam em ampla expansão, acreditamos que o número de investigações ainda seja bastante escasso, considerando a emergência do tema nas salas de aula da escola básica.

Segundo Shaughnessy (1992), as pesquisas apresentadas nos encontros internacionais de Educação Estatística têm-se mostrado sob duas perspectivas, uma da Psicologia e outra da Educação Matemática. O autor realizou um levantamento significativo sobre os estudos realizados e considera que psicólogos têm sido principalmente observadores e descritores do que acontece, quando os sujeitos se defrontam com tarefas cognitivas as quais dependem de julgamento. Enquanto pesquisadores em Educação Matemática e Estatística, comumente, têm assumido o papel de interventores naturais, uma vez que consideram que sua tarefa seja melhorar o conhecimento do estudante de Estocástica, educadores, normalmente não objetivam apenas observar os problemas que as pessoas têm sobre o raciocínio, sobre incerteza, querem mudar as concepções e crenças de alguns alunos em Probabilidade e Estatística.

Dentre as pesquisas que mais se destacam na perspectiva psicológica, temos Piaget e Inhelder (1951), que analisaram o pensamento probabilístico das crianças em seus diferentes estágios de desenvolvimento. Segundo os autores, é difícil que elas possam estimar corretamente as possibilidades a favor ou contra os resultados esperados, já que não possuem procedimentos combinatórios para realizar um inventário de todos os possíveis resultados de

---

<sup>3</sup> Literacia Estatística entendida como a capacidade para interpretar argumentos estatísticos em jornais, notícias e informações diversas.

um acontecimento. O fracasso ao tentarem quantificar as Probabilidades também está relacionado a sua incapacidade para tratar relações parte-todo, pois para estabelecer a relação é necessário separar entre todos os resultados possíveis, os favoráveis.

De acordo com Azcárate (1995), é preciso perceber que essa visão parte da definição clássica da medida de Probabilidade e relaciona-se com os esquemas operatórios das proporções e das operações combinatórias. As crianças podem acertar as estimativas de caráter subjetivo, sem valores numéricos, sistemáticos; porém, por meio de observações constantes de eventos diversificados, perceberão a incerteza como uma característica da realidade, diferente da relação causal.

Fischbein (1975) fez uma revisão das investigações realizadas por psicólogos no âmbito das idéias da Probabilidade, utilizando os resultados para diferenciar as idéias identificadas, através das intuições probabilísticas acerca da frequência relativa e amostra, por exemplo, de modelos matemáticos. Ele trabalhou com questões relativas à intuição, primária e secundária, como crença cognitiva. Não investigou a presença dessas intuições no comportamento espontâneo das crianças, mas sim no contexto escolar.

Green (1982) aplicou um questionário em três mil crianças com idades entre onze e dezesseis anos e determinou seu nível de desenvolvimento nas diferentes idades, em relação aos estágios propostos por Piaget. Os resultados mostraram que muitas delas sabiam algo sobre Probabilidade e algumas conheciam a linguagem da incerteza. Ainda que a habilidade e o conhecimento se incrementassem com a idade, a grande maioria não alcançava o nível do raciocínio formal. As conclusões mais significativas foram que o conceito de proporção é fundamental para a compreensão conceitual da Probabilidade, que a utilização e compreensão de termos como *certo* ou *impossível* é bastante deficiente e que somente um programa

sistemático de ensino da Estocástica poderá eliminar os erros de pensamento detectados nas crianças.

Kahneman e Tversky (1982) estudaram sobre a atuação das pessoas frente às situações de incerteza, identificando os processos que subjazem a tomada de decisões, os erros e/ou direções sistemáticos que se apresentaram, e proporcionaram um mapa das intuições humanas. Concluíram que existem pessoas que não utilizam, em suas estimativas de Probabilidade, um sistema normativo, deixam-se levar pelas primeiras impressões, utilizando um número limitado de mecanismos heurísticos - eles as consideraram como estatisticamente ingênuas. Definiram *heurísticos* como uma estratégia, deliberada ou não, baseada na avaliação natural e necessária para produzir uma estimação ou predição, normalmente de forma não reflexiva.

Konold e Falk (1992) consideraram que os juízos errôneos sobre a aleatoriedade, que segundo Kahneman e Tversky estão baseados na noção de semelhança, apóiam-se em valores de complexidade e estão mediados pela dificuldade de se codificar a informação. A sequência mais complexa é mais difícil de codificar e, portanto, julgada como mais aleatória.

De acordo com Shaughnessy (1992), as investigações atuais realizadas pelos educadores matemáticos e estatísticos têm sofrido muitas influências dos resultados das pesquisas de psicólogos cognitivistas. Os estudos de viabilidade encarregaram-se de determinar os tópicos de Estatística e Probabilidade que poderiam ser aprendidos por alunos da escola básica (DOHERTY, 1965; JONES, 1974; LEAKE, 1962; LEFFIN, 1971; MULLENEX, 1968). As pesquisas experimentais de Mckinley (1960), Gipson (1971), Shepler (1970), Shulte (1968), Romberg (1973) e White (1974) verificaram os efeitos de ensinar Probabilidade em outras variáveis e os sucessos em Probabilidade. Outros estudos compararam os efeitos de vários enfoques ao ensino de Probabilidade (AUSTIN, 1974; BARZ, 1970; GREESLIN, 1974; KIPP, 1975; MCLEOD, 1972 e MOYER, 1974).

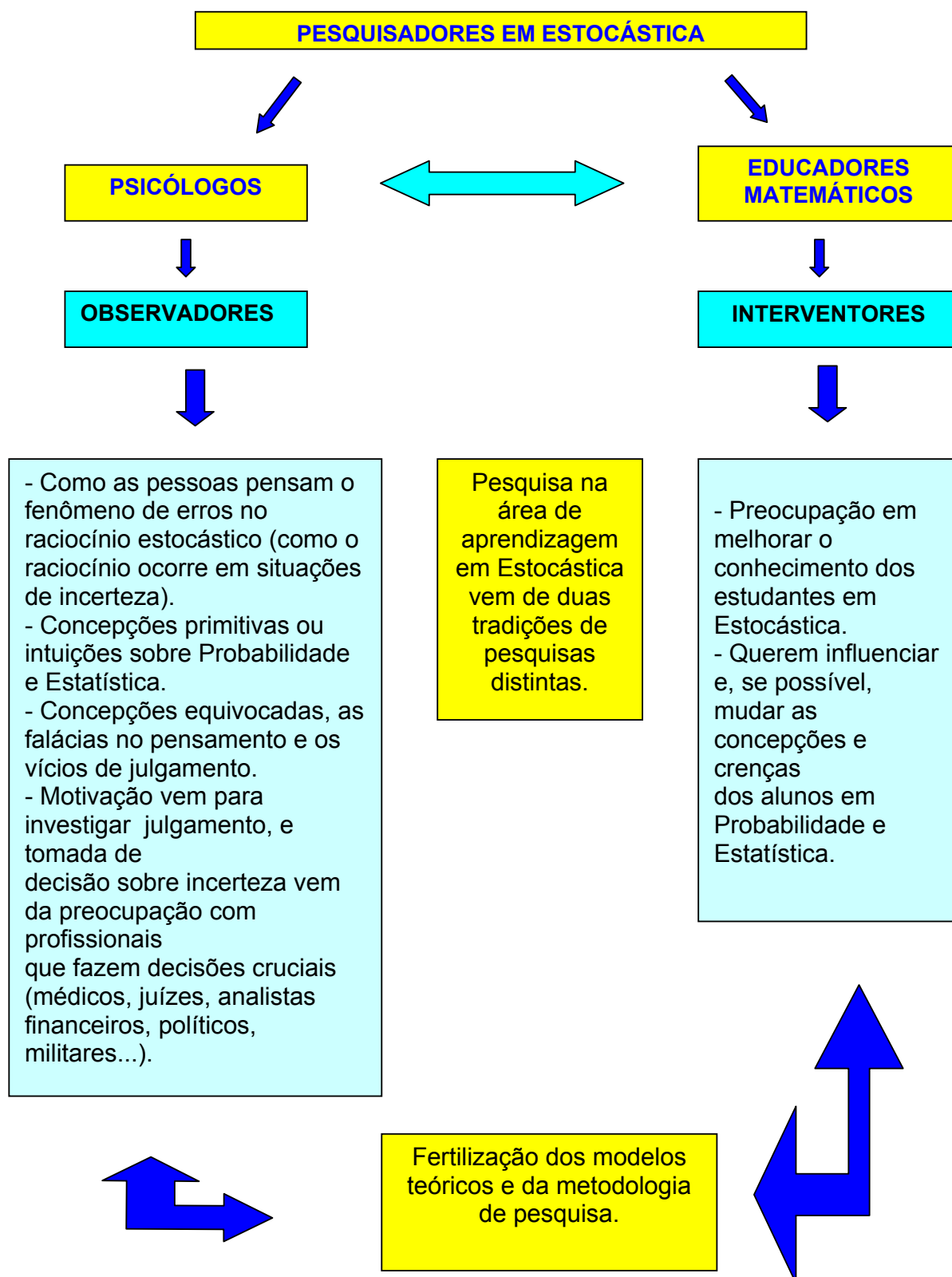
Ao considerar futuras investigações, Shaughnessy (1992) aponta para a necessidade de desenvolvermos algum modelo, ferramentas fidedignas para avaliarmos as concepções de Probabilidade e Estatística de nossos estudantes, assim como para a urgência de realizarmos estudos sobre como os secundaristas pensam em chance, eventos aleatórios e decisões a respeito de incertezas, pois há uma lacuna em nosso conhecimento no que se refere aos saberes desses alunos quanto à Probabilidade e Estatística. O autor chama a atenção para a ausência de estudos etno-culturais, para a necessidade de se desenvolverem cursos direcionados às concepções equivocadas e crenças em Estocástica e também, para a sensibilização de nossos futuros professores no que concerne às concepções equivocadas que os alunos apresentam.

Esse teórico acredita ser essencial que docentes e investigadores formem sociedades investigativas nas quais os primeiros sejam co-pesquisadores e os segundos co-professores, em que haja experimentos pedagógicos clínicos os quais, cuidadosamente, documentem mudanças em concepções, crenças e atitudes de estudantes de Estocástica, ao longo de um período extenso, a fim de se obter um quadro claro do desenvolvimento cognitivo e afetivo em Estocástica.

A diversidade nos esforços de pesquisas em Estocástica e os processos cooperativos entre psicólogos e educadores matemáticos realizarão metas de investigações muito mais eficazes. Os trabalhos de Konold et al (1991) e também de Scholz e Bentrup (1984) são exemplos de investigações cooperativas entre psicólogos e educadores matemáticos/estatísticos.

Em seus projetos, Hancock (1988) e Konold (1988) colocam o trabalho coletivo como essencial para o desenvolvimento de pesquisas, envolvendo criações em ambientes computacionais e para as que se referem à efetivação de um currículo em Estocástica.

Elaboramos um esquema em que procuramos sistematizar um pouco de nossa reflexão sobre o atual estado da pesquisa em Educação Estatística.



Parece-nos que essa síntese sobre pesquisa em Estocástica reforça o que apontamos na dissertação de mestrado: quão fundamental é a inclusão do ensino da Estocástica em nossa escola básica - talvez mais que qualquer outro campo da Matemática - quer a ensinemos ou não (LOPES, 1998).

### **2.3. Combinatória, Probabilidade e Estatística: perspectivas sobre o ensino e aprendizagem**

As propostas curriculares nacionais e internacionais de Matemática têm recomendado o estudo da Combinatória, da Probabilidade e da Estatística desde as séries iniciais da escola básica. Nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Brasil, esses temas compõem o quarto bloco de conteúdos matemáticos, que é nomeado por Tratamento da Informação (LOPES, 1998).

Ao focalizarmos as questões relativas à Educação Estatística, percebemos que a complexidade presente nessa área se deve ao fato de ser um campo que abarca uma variedade de conhecimentos matemáticos e estatísticos em diferentes níveis de ensino.

A Combinatória, a Probabilidade e a Estatística inter-relacionam-se, proporcionando uma filosofia do azar de grande alcance para a compreensão do mundo atual e capacitam pessoas a enfrentarem tomada de decisões, quando somente dispõem de dados afetados pela incerteza, situações comuns em nosso cotidiano.

A Combinatória requer uma abordagem centrada na resolução de problemas, com origens diversificadas. Algumas propostas devem envolver a possibilidade de se obter a solução diretamente pela contagem. Outras, devem possibilitar aos alunos identificação de categorias nas quais a situação-problema pode-se classificar adequadamente.



Dubois (1984) propõe quatro modelações diferentes, mas relacionadas entre si, para auxiliar a resolução de problemas de Combinatória. Orienta que primeiro deve-se proceder à seleção de uma amostra a partir de um conjunto de elementos, recorrendo-se à árvore de possibilidades; depois, à colocação de objetos em caixas ou urnas, podendo-se manipular materiais que auxiliem a interpretação do problema; em seguida à participação em subconjuntos de um conjunto de objetos, que já exige uma linguagem matemática mais formal e, por último, à decomposição de um número natural. Faz-se necessário sabermos que a diversidade no trabalho com procedimentos combinatórios é que irá gerar a aquisição de habilidades com situações de raciocínio combinatório.

Em relação à Probabilidade, não devemos somente percebê-la por meio de uma definição Matemática, pois estaremos desprezando seu caráter estocástico, deixando de considerar as percepções aleatórias trazidas pelo azar. Seu significado conceitual não pode estar baseado simplesmente em definição Matemática, como habitualmente ocorre com outros conceitos. A dificuldade dos alunos não tem estado centrada na definição de Probabilidade, mas sim, no modo como o conceito é interpretado e aplicado apropriadamente, em situações específicas (AZCÁRATE, 1996).

As investigações a respeito do pensamento probabilístico permitem que se façam recomendações sobre a prática educativa desse tema. Têm-se discutido sobre a necessidade de se realizar experimentos de simulação - nos quais apareçam seqüências aleatórias -, de se dar importância à utilização de vocabulário adequado para descrever e quantificar situações relacionadas ao azar e de se confeccionar tabelas de freqüências e gráficos para representação do comportamento de fenômenos aleatórios. Batanero e Serrano (1995) afirmam que a introdução gradual dos conceitos e da notação probabilística servirá para explicar, matematicamente, as regularidades observadas nos dados recolhidos.

O desenvolvimento do pensamento probabilístico requer o reconhecimento de situações de acaso na vida cotidiana e no conhecimento científico, bem como, a formulação e comprovação de conjecturas sobre o comportamento de fenômenos aleatórios simples e a planificação e realização de experiências nas quais se estude o comportamento de fatos que abarquem o azar. A partir dessas considerações, pode-se organizar situações didáticas que envolvam a observação de experimentos, com seus respectivos registros e análises, possibilitando a integração entre a Probabilidade e a Estatística. Nessa conjunção é que se terá o desenvolvimento do raciocínio estocástico.

As pessoas, ao ponderarem sobre as idéias Estatísticas, atribuindo significado à informação obtida, estão executando o pensamento estatístico - uma ação que envolve a necessidade de se fazer interpretações baseadas em sínteses e representações de dados. Muitos raciocínios estatísticos combinam dados e acaso, exigindo capacidade de interpretar e inferir estatisticamente, entretanto, compreendem um entendimento conceitual de importantes idéias, como distribuição, médias, associações, incertezas, aleatoriedade e amostragem (GARFIELD e GAL, 2000).

Holmes (2000) apresenta, em seus estudos, finalidades globais para o ensino da Estatística, considerando que devem ser desenvolvidas atividades que levem o aluno a tomar consciência, a apreciar o papel da Estatística na sociedade e que suscitem nele a compreensão da natureza do pensamento estatístico, incluindo o poder e as limitações deste.

Heitele (1975) apresenta uma lista de considerações fundamentais, ao se pensar uma proposta curricular, que envolve Estatística e Probabilidade. Para ele, a primeira idéia essencial em Estocástica é normalizar as expressões de nossas crenças, que significa atribuir às nossas crenças intuitivas, uma linguagem comum, como: “Eu acredito.”, “Quase certo.” Essas intuições correspondem aos valores da escala da Probabilidade representados no intervalo

[0,1]. As outras idéias, o campo probabilístico, combinando Probabilidades – regra da adição, combinando Probabilidades - independência, equidistribuição e simetria, combinatória, modelos de urnas e simulação, a idéia de variável aleatória, as leis dos grandes números e a idéia de amostra procuram explicitar modelos estocásticos que dêem conta de auxiliar as pessoas em situações de aleatoriedade.

Concordamos com Batanero (1999), quando afirma que é preferível integrar as atividades Estocásticas à Matemática escolar sempre que possível, aproveitando as conexões com Aritmética, Geometria e situações do cotidiano dos alunos.

Essas considerações nos parecem de grande relevância, ao pensarmos as pesquisas com Estocástica, pois os resultados provavelmente serão distintos se as mesmas forem realizadas em contexto escolar. Como afirmam Nisbett e Ross (1980), quando as tarefas são resolvidas em laboratórios, o raciocínio humano é muito diferente daquele aplicado em situações da vida cotidiana, o que pode acontecer com alguns tipos de problemas probabilísticos, em contextos próximos aos das crianças.

Neste estudo, o grupo GEPEPEI buscou elaborar atividades para o desenvolvimento do raciocínio combinatório, do pensamento estatístico e probabilístico das crianças, considerando o contexto e o desenvolvimento individual delas.

## **2.4. Raciocínio combinatório e pensamento probabilístico**

A Análise Combinatória é uma subárea do conhecimento matemático que estuda os conjuntos discretos e as configurações que se podem obter a partir de seus elementos, mediante certas transformações que originam mudanças na estrutura ou na composição dos mesmos. A estrutura desses conjuntos pode ser muito complexa, dependendo das relações existentes entre seus elementos (RIBNIKOV, 1988).

O raciocínio combinatório refere-se ao pensar sobre operações combinatórias que se definem frente às situações aleatórias e à enumeração do espaço amostral de todo experimento composto. A combinatória desempenha um papel relevante no desenvolvimento das capacidades lógicas do sujeito.

Batanero et al (1994) destacam Piaget, quando este considera que a compreensão do azar passa pelas operações combinatórias - fundamentais para o pensamento formal. Esses autores citam Stanley<sup>4</sup> (1946), ao afirmar que a Combinatória não deve ser considerada somente um ramo das ciências matemáticas, pois está relacionada à quase todas as formas de conhecimentos úteis que a mente humana pode empregar ou desenvolver.

A diversidade de fenômenos presente na natureza, por intervenção humana ou não, dá origem a um grande número de causas produzidas por um acontecimento que poderá ser difícil de enumerar. A Combinatória auxilia-nos a elencar todos os diferentes modos de ordenar ou combinar as possibilidades de um evento. A partir dessa visão é que podemos perceber as amplas relações que o raciocínio combinatório pode estabelecer com a Física, a Química, a Biologia, a Economia e muitas outras.

A arte combinatória nos servirá como instrumento para confeccionarmos as combinações dos possíveis. Assim, poderemos calcular as Probabilidades das hipóteses relativas aos dados disponíveis, estabelecendo uma estreita conexão entre a Probabilidade e a Combinatória.

A Probabilidade foi por muito tempo considerada um ramo menor da Matemática, já que o cálculo das Probabilidades desenvolveu-se pela análise dos jogos de azar, a partir da exploração científica, realizada por Blaise Pascal, Pierre Fermat, Christian Huygens e Jacques Bernoulli. Do ponto inicial de uma incerteza total, quanto ao resultado do lançamento de uma

moeda, chegamos à certeza quase completa a respeito de uma longa série de lances. Essa passagem da incerteza à quase-certeza que se produz, se observarmos longas séries de acontecimentos, ou grandes sistemas, é um tema essencial ao estudo do acaso (RUELLE, 1993).

O pensamento probabilístico sempre tem como referência realizações concretas da realidade, mas, nem por isso, previstas e pré-determinadas por um comportamento regular. Por isso, faz-se necessário conhecer suas particularidades, que estão em contraste com o raciocínio determinista. A elaboração do conhecimento probabilístico depende da experiência que a pessoa teve e de seu nível de implicação ativa nas situações vivenciadas em diferentes contextos.

A concepção de azar e aleatoriedade é um elemento imprescindível para o desenvolvimento do pensamento probabilístico e para se estudar a Estocástica. Segundo Konold et al (1991), a noção de aleatoriedade é ambígua e complexa, porém tais variações do conceito são o coração do pensamento probabilístico e estatístico. O sucesso aleatório ocorre, quando, em um fenômeno, considera-se impossível prever qual será seu estado final a partir do inicial e das leis conhecidas da natureza.

Piaget e Inhelder (1951) concebiam o azar como complemento da noção de causa e como composição de operações mescladas e não reversíveis de mecanismos causais entre um conjunto de possibilidades das que somente estariam presentes em cada sucesso aleatório particular.

Para esses autores, o azar seria um domínio complementar da composição lógica e não poderia ser adquirido até que se constituíssem as operações reversíveis. Somente com o domínio de um esquema combinatório capaz de considerar o conjunto de possibilidades e a

---

<sup>4</sup> STANLEY, W. **Los principios de las ciencias**. Lógica del método científico. Madrid: espasa-Calpe, 1946.

proporção dos casos favoráveis a um sucesso dado com o total das mesmas é que se teria a idéia de Probabilidade. Portanto, a compreensão da idéia de azar e Probabilidade, na visão deles, requer a aquisição de raciocínio combinatório, proporcional e também a idéia de causalidade.

Isso explica o atraso de algumas décadas no ensino da Probabilidade, na escola básica. Na opinião dos pesquisadores, o trabalho com conceitos probabilísticos se realiza sempre a partir de um enfoque clássico, baseado no cálculo combinatório - forma predominante de se ensinar Probabilidade no ensino médio de nossas escolas, até hoje. Talvez, por isso, uma grande parte de nossos estudantes saia da escola sem desenvolver o pensamento probabilístico.

Para Fischbein (1975), a intuição primária do azar consiste na distinção entre o fenômeno aleatório e determinista, sem instrução prévia e está presente na conduta diária de cada pessoa, mesmo antes dos sete anos de idade. Ele se baseia na conduta das crianças de praticarem jogos de azar, já que em jogos simples elas são capazes de eleger a opção de maior Probabilidade. Segundo o autor, o azar é equivalente à imprescindibilidade, e, quando o número de possibilidades e combinações possíveis é pequeno, os alunos, em idade pré-escolar, raciocinam corretamente e, às vezes, mais corretamente que estudantes que já alcançaram a etapa das operações formais.

Yost, Siegel e Andrews (1962) e, depois, Davies (1965) e Goldberg (1966) seguiram os experimentos de Piaget e Inhelder, reaplicando-os mais rigorosamente. Os resultados revelaram que as crianças de quatro anos compreendem algo de Probabilidade e são capazes de melhorar suas estimativas probabilísticas como resultado de um evento aleatório. Há uma correlação significativa entre o entendimento da idéia de Probabilidade e o nível de desenvolvimento.

Certas crianças pensam que o resultado de um dado depende da forma como o jogam. Assim, se elas, ao fazerem o lançamento, tiverem de esperar muito para sair o cinco, podem acreditar que esse número tenha menos chances de aparecer que outros.

Davies (1965), em seus estudos, concluiu que a criança, ao estimar situações de acaso, socorre-se de informação diretamente percebida, ou seja, a percepção determina a previsão da criança.

Outras investigações feitas por Fischbein e Schnarch (1996,1997) usaram perguntas sobre lançamento de dados e extração de uma bola de um saco, ao indagarem às crianças (nove a quatorze anos) se alguns sucessos eram certos (100%), prováveis ou impossíveis (0%). Surpreendeu os pesquisadores o fato de que os índices de acertos mais baixos se referiam aos sucessos certos.

Já outra pesquisa feita por Truran (1994) mostra que os alunos (oito e quinze anos) apresentam explicações convincentes para o sucesso certo e o impossível.

Os resultados encontrados por Falk e Levin (1980), em uma pesquisa realizada com crianças de quatro a onze anos, mostram que, a partir dos seis anos, elas manifestam raciocínio de tipo probabilístico, e o erro dominante nas menores foi eleger o conjunto com maior número de casos favoráveis.

Uma simples atividade pode ser usada para desenvolver esses processos, bem como para aguçar observações antes de uma revelação. Por exemplo, perguntar às crianças sobre o que preferem ver, ler ou ouvir: *Chapeuzinho Vermelho*, *Cinderela*, *Batman*... “Que tipo de idéias têm sobre os personagens do filme que provavelmente verão?”. Depois, discutir: “O que nós definitivamente vimos?” “O que nós não vimos?”, “O que pode ser visto?”.

Na discussão sobre o cotidiano, os alunos podem ser questionados sobre eventos que vêm como certos ou não prováveis (“Eu nunca verei um elefante na escola!” “É certo que em

junho tem festa junina!” “Não é provável que tenha parque amanhã, porque deve chover.”). Muito da diversão e da imaginação que está nas conversas com as crianças predizem eventos e discutem possibilidades na vida real e na fantasia.

As primeiras idéias de Probabilidade, geralmente, estão centradas nas discussões sobre a chance de diferentes eventos acontecerem nas histórias ou nas experiências infantis. Aqui, predição está envolvida no pensamento a respeito de resultados possivelmente apropriados, por exemplo, “O que você pensa que acontecerá na próxima história?”, “Você pensa que encontrará um dragão na rua?”

Nas discussões do grupo, visualizamos a Literatura Infantil, possibilitando trabalhos com pensamento probabilístico. Pensar no que seria provável que acontecesse no final da história, o que seria impossível acontecer, o que seria certo e o que aconteceria com certeza.

Outro aspecto de predição é o papel da chance, como em alguns jogos. Dados lançados ou cartas selecionadas, por exemplo, podem auxiliar o desenvolvimento de tal assunto. Jogos de chance podem ser comparados com os que incluem um elemento de decisão, e as crianças podem designar e fazê-los, porque incorporam a chance ou aspectos estratégicos.

Segundo Azcárate (1996), os conceitos básicos, como a aleatoriedade ou Probabilidade, somente podem ser construídos com todo seu significado através de processos interativos. Não existe uma definição única e universal para caracterizar estes conceitos, porém existe uma interdependência entre a caracterização da aleatoriedade e a definição da Probabilidade. Bennett (1998) considera que o elo comum a todas essas perspectivas é o inesperado do evento futuro, baseado nos resultados obtidos no passado.

Nesta pesquisa, o estudo sobre o raciocínio combinatório foi essencial para que as participantes adquirissem habilidades ao realizarem levantamentos de todas as possibilidades presentes em situações distintas. Esse domínio viabilizaria o desenvolvimento do pensamento



probabilístico que requer a análise da chance de cada uma das possibilidades emergentes. A noção de aleatoriedade, as manifestações probabilísticas e os critérios de quantificação são aspectos fundamentais a aquisição do conhecimento probabilístico.

## **2.5. Azar, aleatoriedade e conhecimento estocástico**

Embora derive do árabe, significando dado para jogar, como casualidade, caso imprevisto ou fortuito, o azar tem sido considerado, ao longo do desenvolvimento da humanidade, com diferentes significados, os quais são discutidos por Azcárate (1995). Nas civilizações antigas, era visto como força estranha de origem mágica, refletia a sorte cega ou o destino. Na greco-romana, predominou o azar aristotélico como cruzamento de linhas causais, refletindo uma aparente casualidade. Já na Idade Média, ele representava a vontade de Deus. Nos séculos XVII, XVIII, XIX e início do XX, o azar foi produto da ignorância do homem sobre o funcionamento dos fenômenos, porém essa característica teve caráter passageiro. A partir da década de 70, no séc. XX, ele passou a reproduzir a complexidade resultante da interação de múltiplas causas e elementos.

Para discutirmos o conhecimento estocástico, precisamos refletir sobre os significados de aleatoriedade e também pensar a respeito das questões relativas ao determinismo. Pode-se considerar que o oposto da Estocástica é o determinismo, no entanto, precisamos lembrar que temos aprendido a viver em um mundo simultaneamente estocastizado e determinista. Não seria então mais adequado considerarmos estas duas formas distintas de pensamento como complementares?

Segundo Karl Popper<sup>5</sup>, citado por Prigogine (1996), o determinismo laplaciano foi considerado como o obstáculo mais sólido e mais sério no caminho de uma explicação e de uma apologia da liberdade, da criatividade e da responsabilidade humanas. Para ele, o determinismo não põe somente em causa a liberdade humana, ele torna impossível o encontro com a realidade, que é a vocação mesma de nosso conhecimento.

O dilema do determinismo, discutido por William James<sup>6</sup>, tem como desafio nossa relação com o mundo e, particularmente, com o tempo. O futuro é dado ou está em perpétua construção? É uma ilusão a crença em nossa liberdade? É uma verdade que nos separa do mundo? A questão do tempo está na encruzilhada do problema da existência e do conhecimento (PRIGOGINE, 1996).

Os autores Davis e Hersh (1998), ao discutirem a estocastização do mundo, diferenciam a Estatística da Estocástica, lembrando que a primeira refere-se à coleta de dados quantitativos e às inferências neles baseadas, que a segunda é mais abrangente, referindo-se a todo um sistema conceitual de elementos práticos ou teóricos, filosóficos ou metodológicos, nos quais a incerteza é o aspecto dominante.

Para a Matemática, um experimento ou fenômeno aleatório é todo aquele que se caracteriza pela possibilidade de ceder lugar, em condições idênticas, a diferentes efeitos. Os resultados possíveis de um experimento aleatório são os que reconhecemos como um sucesso aleatório, ou seja, são fenômenos sobre os quais dispomos de alguma informação, que não nos permite antecipar seu resultado com seguridade (AZCÁRATE, 1996).

---

<sup>5</sup> POPPER, K. **L' univers irrésolu**. London: Hutchinson, 1982, p. XVI.

<sup>6</sup> JAMES, W. "The Dilemma of Determinism". In: *The Will to Believe*. New York: Dover, 1956.

A aleatoriedade refere-se sempre ao que é incerto, ao que depende da sorte ou do azar. E este último é a suposta causa dos sucessos não devidos a uma necessidade natural, a uma intervenção, humana ou divina, intencionada.

Segundo Kyburg (1974), a aleatoriedade é um conceito relacionado com nosso corpo de conhecimento, o qual, de algum modo, reflete o que conhecemos e o que não conhecemos. Existe uma clara dependência entre o reconhecimento do sucesso como aleatório e o corpo de conhecimento do observador que está emitindo o juízo. Dessa forma, ela só pode ser definida em função dos instrumentos que se disponha para provar o caráter aleatório do fenômeno com o qual nos defrontamos. Não há uma forma única, precisa e universalmente válida para defini-la.

A importância da noção de aleatoriedade está diretamente relacionada a nossa forma de compreender a realidade e o conhecimento, e será a partir dessa concepção que estaremos habilitados à tomada de decisão. Assim sendo, o conhecimento aleatório adquire uma crucial importância para que possamos nos apropriar dos conceitos probabilísticos e estatísticos.

Uma inadequada compreensão do conceito de sucesso aleatório e de aleatoriedade pode ser um obstáculo epistemológico na compreensão do conhecimento estocástico (HIETELE, 1975; KONOLD et al, 1991; STEINBRING, 1991).

O conhecimento estocástico é um conhecimento complexo, cujo significado não pode ser extraído diretamente da própria estrutura Matemática, tampouco ser reduzido ao estudo de situações empíricas imediatas. Steinbring (1990) refere-se ao princípio de complementaridade, ao considerar que os conceitos estocásticos são compreendidos e elaborados somente mediante a interação objeto-signo, transformando-se em instrumentos úteis para intervenção na realidade.

Dessa forma, o conhecimento estocástico requer claramente decisões e interpretações pessoais. É um tópico especialmente interessante se considerarmos o salto epistemológico que supõe sua compreensão. Sua integração, na estrutura do pensamento, implica a modificação do modelo determinista, rompe de certa forma com sua hegemonia (AZCÁRATE, 1996).

Para ser efetivado, o ensino da Estocástica precisa superar os quatro aspectos considerados impedimentos.

- ⇒ O confuso papel da Probabilidade e da Estatística no currículo escolar.
- ⇒ O fraco vínculo entre a investigação e a instrução.
- ⇒ A escassa preparação dos professores de Matemática nesta temática.
- ⇒ A pouca informação sobre o processo de aprendizagem e suas chaves de desenvolvimento que, ainda hoje, estão sendo avaliadas.

(GARFIELD, 1988a)

O pensamento estocástico é inserido como um conceito para a modelagem e a conceitualização da atividade cognitiva na tomada de decisão sobre a incerteza. Ele é responsável por denotar uma atividade cognitiva da pessoa, quando ela se defronta com problemas estocásticos e/ou elaboração de conceitos, de compreensão e de processos de informação, quando vivencia situações ou confrontos relativos à chance ou ao conceito de Probabilidade (SCHOLZ, 1987).

Dessa forma, a natureza teórica e complexa do conhecimento estocástico, no que se refere às suas noções básicas, como aleatoriedade e/ou Probabilidade, serão compreendidas tanto como elementos teóricos do cálculo de Probabilidades, como objetos relacionados com os distintos contextos de aplicação (AZCÁRATE, 1996).

Os julgamentos cotidianos das pessoas refletem uma menor concepção sobre aleatoriedade e Probabilidade que pode ser um obstáculo para a compreensão do conhecimento

estocástico. A aquisição e compressão desses conceitos se realizam em um desenvolvimento contínuo, mediante o uso progressivo de múltiplos meios de representação e atividades de ensino diversificadas e integradas, ou contextos de experiência mais amplos. Podem ser centros de interesse, unidades didáticas, projetos de pesquisa e outros, que permitam a relação com a realidade sócio-natural, na qual os aspectos aleatórios são facilmente localizados.

Azcárate (1996) afirma que os problemas didáticos no ensino do conhecimento estocástico não estão relacionados apenas à compreensão da teoria Matemática, mas também aos procedimentos e técnicas, que são fundamentais na utilização, aplicação e interpretação dos conceitos, métodos e representações.

Para Shaughessy (1992), é necessário que se consiga superar três barreiras a fim de que o ensino da Estocástica se inicie: chegar a conduzir a Estocástica na corrente principal do currículo escolar matemático; conseguir os fundamentos dos professores e avaliar concepções sobre a Probabilidade e a Estatística, bem como, confrontar as crenças de alunos e professores sobre a Probabilidade e a Estatística.

Fischbein (1975) afirma, em sua obra, que o ensino da Estocástica deveria ocorrer desde a Educação Infantil e Ensino Fundamental, que esse trabalho não só possível como necessário, tendo em vista que sua ausência permite às pessoas enraizarem-se em intuições errôneas quanto ao pensamento estocástico. Para ele, as intuições são componentes da inteligência em ação, são aquisições estruturadas, exercem a função de engrenar o conhecimento à ação e constituem-se processos cognitivos autônomos, com funções únicas e importantes.

As crianças pré-escolares são capazes de apresentar intuições probabilísticas corretas - isso se considerarmos a influência social e um currículo escolar que não priorize os aspectos determinísticos (FISCHBEIN, 1984).

Dessa forma, nosso pressuposto nesta pesquisa é que esse entendimento curricular seja desenvolvido na formação do professor, para que possa ser traduzido em ações pedagógicas na formação da criança.

## **2.6. Pensamento estatístico**

A competência em pensar estatisticamente consiste em que uma pessoa seja capaz de compreender mensagens simples e diretas presentes no cotidiano, bem como as que envolvem processos complexos de inferência. Percebemos que dominar essa forma de pensamento seja essencial a qualquer indivíduo comum para que tenha maiores possibilidades de exercer sua cidadania.

Uma discussão sempre presente entre os educadores estatístico e matemático se deve ao fato de muitas pessoas pensarem que Matemática e Estatística são a mesma coisa, e, assim, confundirem o raciocínio estatístico com o matemático. Atualmente, os educadores estatísticos vêem tais disciplinas e raciocínios como distintos (GARFIELD e GAL, 1999). Eles deveriam entender o propósito e a lógica de investigações Estatísticas, o processo de investigações Estatísticas, aprimorar habilidades procedimentais, entender relações Matemáticas, Probabilidade e chance, desenvolver habilidades interpretativas e alfabetização Estatística, desenvolver habilidades para comunicar-se estatisticamente.

Acreditamos que a inserção da Estatística no currículo de Matemática da escola básica seja de fato significativa e exija de nós uma reflexão mais ampla a respeito. As considerações de Gal e Garfield (1999) nos levaram a analisar a perspectiva de Rao (1989), que vê a Estatística como combinação de ciência, tecnologia e arte. O teórico considera-a ciência, por apresentar um largo repertório de técnicas derivadas de alguns princípios básicos, tecnologia porque a metodologia estatística pode construir um sistema operacional para manter um

determinado nível e estabilidade de performance - como nos programas de controle de qualidade - e arte, pois é uma metodologia que depende do raciocínio indutivo, já que não é completamente codificada ou livre de controvérsias.

Nesta pesquisa, priorizamos um estudo de Estatística que se desenvolva através da resolução de situações-problema, nas quais as educadoras planejem o processo de estudo de uma problemática qualquer. Elas deverão formular uma questão ou determinar um tema de investigação, definir os instrumentos de coleta de dados, organizar e escolher a representação mais adequada para comunicá-los. Posteriormente, realizarão a análise dos dados já tratados, interpretarão as descobertas, discutindo as possíveis conclusões e implicações.

## **2.7. Os professores de infância e a Estocástica**

O ser humano tem uma capacidade própria pela busca do conhecimento, vive imerso no movimento da curiosidade, especialmente na faixa etária relativa à infância, quando busca explicações para tudo o que ocorre ao seu redor.

Piaget e Inhelder (1951) consideram que a intuição do azar surge na busca que as crianças fazem da ordem e suas causas. No entanto, o raciocínio estocástico não surge naturalmente e não está vinculado ao desenvolvimento dos indivíduos, ele precisa ser construído progressivamente, na interação com o meio. Para Fischbein (1975), esse raciocínio parte de algumas intuições primárias ou iniciais que as crianças manifestam ainda muito novas e que não evoluem paralelamente ao desenvolvimento lógico delas.

Pesquisadores, como Kahneman, Slovic e Tversky (1982) e Shaugnessy (1983), afirmam que o raciocínio das pessoas – crianças ou adultos - em situações aleatórias é muito frágil, pois não alcança, na maioria das vezes, um nível formal de conceitualização.

Se considerarmos a necessidade de se formarem estudantes habituados a raciocinar estocasticamente, torna-se preciso repensar o papel do professor no processo de ensino e aprendizagem (LOPES, 1998).

Fischbein (1990) considera que a formação dos professores deve possibilitar a construção de um conhecimento compreensivo da Probabilidade e de todos os conceitos subjacentes, na mesma linha que desenvolverão com seus alunos.

Como já vimos anteriormente, Garfield (1988) apresentou quatro aspectos que impedem o ensino efetivo de Estocástica. Gostaríamos de destacar um deles, o que se refere à preparação de professores de Matemática, ou melhor, à falta de preparo frente ao ensino e aprendizagem desse tema.

Shaughnessy (1996), ao sintetizar as barreiras para a melhoria e ampliação do ensino da Estocástica, considera obstáculos à formação dos professores: a Estocástica não fazer parte, no curso principal, do currículo escolar de ciências Matemáticas; não se ampliar a base e as concepções dos docentes em Probabilidade e Estatística e não se confrontarem as crenças dos alunos e professores em Probabilidade e Estatística.

Para possibilitar a construção do conhecimento estocástico é preciso proporcionar ao indivíduo experiências e situações que facilitem sua implicação ativa. Facilitar a construção de um conhecimento estocástico compreensivo supõe

...considerar essas condições no planejamento e na intervenção dos processos de ensino e aprendizagem, condições estas que também estão relacionadas com a natureza epistemológica do conhecimento e que não é algo exclusivo dos processos dirigidos à iniciação das crianças ao mundo probabilístico (AZCÁRATE, 1996, p.33).



Tais recomendações indicam que, mesmo em relação à formação de adultos, é necessário um processo de intervenção intencional e reflexiva. Os professores em especial precisam vivenciar experimentos, analisar exemplos e processos de modelação nos quais percebam possíveis concepções a serem explicitadas pelos alunos. Seria necessário levantar hipóteses de propostas que visassem à evolução do conhecimento estocástico, a partir das intuições que os estudantes tivessem.

Dessa forma, percebemos a importância da inclusão da Estocástica na formação de professores e consideramos que as pesquisas em Educação Matemática e Estatística precisam focalizar esse problema. A relevância dessa perspectiva deve-se a uma formação necessária dos alunos da escola básica que, ao se confrontarem com situações-problema e atividades de ensino nas quais vivenciem conflitos, reestruturem idéias a partir da compreensão e elaboração de argumentos que comprovem suas soluções, para, assim, desenvolverem o raciocínio estocástico.

O processo de ensino e aprendizagem do tema deverá refletir uma ampla variedade de estratégias heurísticas empregadas e trajetórias produzidas, que auxiliem o indivíduo a superar a dificuldade apresentada, ao precisar reconstruir um juízo errôneo próprio. Essa idéia baseia-se nos estudos de Pérez Echeverría (1988), quando diz ser preciso se vivenciar um processo de reflexão sobre as manifestações ou juízos emitidos e sobre as decisões tomadas, para que se possa reconstruir os dados considerados e a sequência de estratégias utilizadas, detectando a origem do erro.

Nesse sentido, Falk e Konold (1992) consideram que os processos de ensino precisam refletir a necessária interação entre o modelo matemático e a situação empírica, nos diferentes níveis de complexidade. Para os autores, esse complicado *feedback*, como veículo de instrução, supõe sérias mudanças para os professores, pois implica em uma aproximação do

conhecimento estocástico por distintos caminhos que permitem uma inter-relação contínua entre o empírico, o intuitivo e o formal.

Shaughnessy (1996) alerta, dizendo não ser surpreendente que o impedimento do ensino efetivo da Estocástica nas escolas seja o mesmo da resolução de problemas, uma vez que o ensino e a aprendizagem também envolvem a construção de modelos de fenômenos físicos, desenvolvimento e uso de estratégias, comparação e avaliação de diferentes enfoques que façam emergir concepções equivocadas e representações deturpadas.

Godino, Batanero e Flores (1998) apontam para as dificuldades existentes na formação de professores em Estocástica como um dos principais obstáculos a serem vencidos. Segundo eles, não se pode reduzir o ensino desse tema ao desenvolvimento de estruturas conceituais e ferramentas para a resolução de problemas, é preciso também orientar os alunos no sentido de construir formas de raciocínio e um sistema sólido de intuições corretas.

Greer e Ritson (1993) apresentam em seu estudo que a Estocástica não é apenas um assunto que os professores tenham dificuldades para ensinar, mas é uma área desconhecida da Matemática.

Azacárate, Cardeñoso e Porlán (1998) ao realizarem pesquisa com professores de escolas primárias na Espanha, obtiveram resultados bastante preocupantes no que se refere ao saber estocástico. Uma grande maioria dos docentes não reconhece o sucesso de um evento como aleatório, analisam-no como determinista, consideram que o sistema de condições que provoca o fenômeno não está modulado pelo azar, pelo menos como elemento exclusivo e, portanto, não é um fenômeno aleatório. Os pesquisadores afirmam que essas idéias são compatíveis com os resultados obtidos por Fischebein, Nello e Marino (1991), Serrano (1993) e Azcárate (1995) sobre a crença na possibilidade de controle das condições de ocorrência dos fenômenos.

Os estudos sobre o pensamento probabilístico das crianças têm ocorrido através das observações e *insights* manifestados por elas (FALK, 1983; FISCHBEIN, NELLO e MARINO, 1991; HAWKINS e KAPADUAM, 1984; PIAGET e INHELDER, 1975; SHAUGHNESSY, 1992).

Para exemplificar o raciocínio intuitivo, podemos pensar em expressões do tipo: “Quando eu vou ao supermercado, a outra fila sempre caminha mais rápido do que a que estamos.” ou “Se eu não consigo entrar em uma lotérica para fazer apostas, é porque, certamente, não iria ganhar mesmo.”.

Em nossa experiência com professores de Educação Infantil, temos relatos em que as crianças agem muito por sua intuição para explicar eventos que se relacionam com elas, por exemplo: “Eu gosto daquele número.” ou “Aquele número gosta de mim.”.

No Brasil, o ensino da Estocástica na escola básica tem um agravante que se refere às poucas publicações e orientações para que os professores possam apropriar-se do assunto e incorporar em suas aulas. Os livros didáticos começaram a incluir o tema a partir de 1999, após os Parâmetros Curriculares Nacionais; contudo, as propostas apresentadas explicitam uma divergência entre os objetivos a serem alcançados pela inclusão do ensino da Estatística e Probabilidade no ensino fundamental e a forma como é apresentada nos textos (LOPES e MORAN, 1999).

Essas considerações são resultados de uma análise que realizamos em 1999, sobre as propostas que alguns livros didáticos de Matemática traziam para o ensino fundamental. Notamos ainda

a presença de uma super-simplificação de conteúdo e o uso da Estatística como fim em exercícios de Matemática. A Estatística não aparece como estratégia da solução de problemas de pesquisa, como deveria ser trabalhada em todos os níveis de ensino.

Atingir estes objetivos passa por trabalhar situações-problema nas quais o conteúdo estatístico compareça como estratégia de obter respostas a perguntas de interesse. O que observamos é que a concepção de Estatística que permeia os livros da 1ª à 8ª série é de um fazer empobrecido por não inserir a construção dos conceitos estatísticos e probabilísticos na metodologia da resolução de problemas (LOPES e MORAN, 1999, p.4).

Queremos reforçar a necessidade de se investir na formação dos professores que ensinam Matemática na escola básica. Neste estudo, destacamos o ensino da Probabilidade e da Estatística, ao considerarmos uma temática que tem desencadeado preocupações urgentes. Assim, precisamos levar em conta que os autores de livros didáticos compartilharam dos mesmos cursos de formação inicial que os professores e, portanto, suas visões sobre o ensino de Estatística são, provavelmente, as mesmas. Além disso, as pesquisas em Educação Matemática e Estatística, em nosso país, não têm colaborado muito no fornecimento de subsídios a esses profissionais.

Nossas preocupações em relação à formação dos docentes que ensinam Matemática não se limitam às questões relacionadas a um conteúdo específico, preocupa-nos a atuação deles como educadores que devem estar voltados para a consciência da ação política, envolvida em sua prática pedagógica.

Para que o ensino da Matemática possa contribuir para a formação de alunos com maiores possibilidades de exercício de sua cidadania, talvez seja preciso promover uma aprendizagem mais significativa do conhecimento matemático, na qual se considere o papel que este tem na vida deles, quando desenvolve atitudes positivas em relação a essa disciplina, proporciona um espaço pedagógico que valorize o processo em vez do fato, as idéias em vez das técnicas, propõe uma grande diversidade de problemas, envolvendo outras áreas ou mesmo áreas internas à própria Matemática. É importante que estudantes se defrontem com

problemas variados do mundo real e que tenham possibilidades de escolher suas próprias estratégias para solucioná-los.

Faz-se necessário que nós, professores, incentivemos nossos alunos a socializarem suas soluções, aprendendo a criticar e a ouvir críticas, a valorizar suas próprias atividades bem como as de outros. Nesse contexto, o trabalho com Probabilidade e Estatística pode ser de grande contribuição, tendo em vista sua natureza problematizadora, que viabiliza o enriquecimento do processo reflexivo.

Gostaríamos de lembrar o que já recomendamos em nossa dissertação, Lopes (1998), quanto ao trabalho com Estocástica, em sala de aula. Acreditamos que ele deva levar a discussões e reflexões para a solução de uma situação-problema levantada pela classe ou instigada pelo professor, e que este deva promover, a todo o momento, o debate, mantendo aberto o “canal de diálogo” com os alunos. Tais posturas são fundamentais para desenvolver a *“atitude democrática por meio da Educação Matemática”* (SKOVSMOVE, 1990).

Entendemos que a sala de aula seja um espaço de produção coletiva de conhecimento, no qual alunos e professores interajam, ampliando e desenvolvendo diferentes tipos de conhecimento. E essa nossa visão é influenciada por Freire (1997) para quem a produção do conhecimento com criticidade deve ser um trabalho conjunto; que o pensar certo, superando o pensamento ingênuo, precisa ser construído pelo próprio aprendiz com o professor e seus pares.

Estatística e a Probabilidade, na escola básica, poderão ser contribuições significativas à formação global de nossos alunos se trabalhadas sob a perspectiva crítica do conhecimento. Acreditamos que ambas auxiliarão na formação de pessoas mais éticas, reflexivas e com maior poder de análise. Não queremos reforçar qualquer tipo de chavão, mas acreditamos que a escola e o professor devam ter condições de proporcionar a transformação de uma sociedade

que, em uma concepção de aquisição de conhecimentos significativos e valores alicerçados em princípios solidários, precisa de maiores possibilidades diante da educação.

## **2.8. O processo do tratamento de dados**

Ao discutirmos o percurso do tratamento de dados, precisamos ter clareza sobre qual concepção de Estatística aplicaremos. Moore (1992) argumenta que Estatística é uma ciência matemática, não um ramo desta e tem claramente emergido como uma disciplina por si própria, com modos característicos de pensar que são mais fundamentais que métodos específicos ou teoria matemática. O autor ainda destaca que a Estatística tem sua própria essência, seus próprios conceitos distintos e diferentes tipos de raciocínio e, portanto, estes devem ser o coração do ensino de Estatística para iniciantes de qualquer nível de ensino.

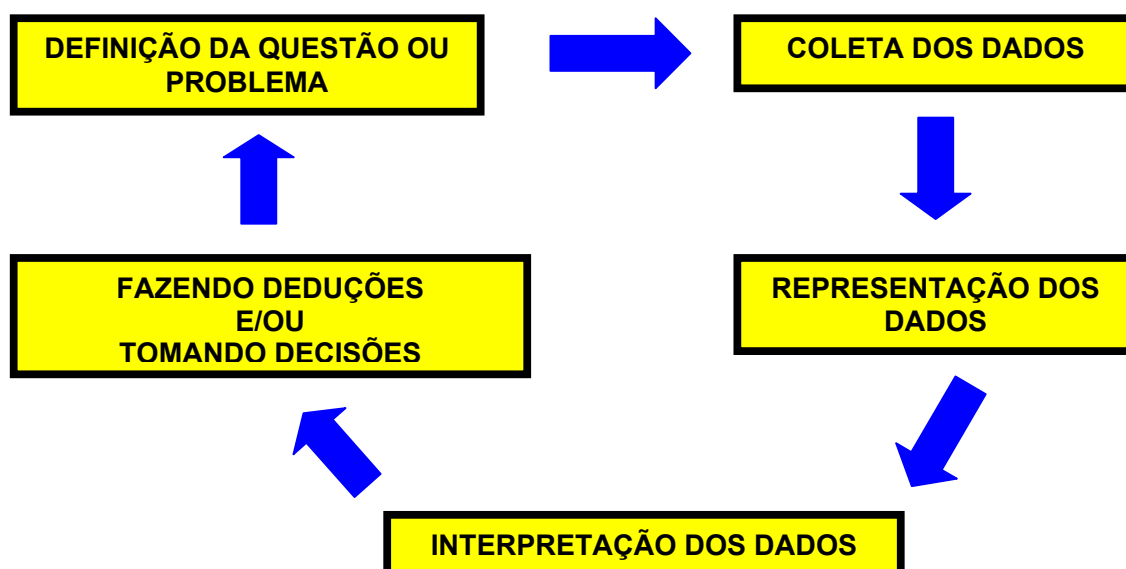
Neste estudo, levamos em conta o diálogo entre os dados e os modelos matemáticos, como características essenciais do ensino e da aprendizagem da Estatística. Isso nos remete às considerações que já defendíamos anteriormente, quando recomendamos que o trabalho com conhecimento estatístico, em sala de aula, deva ocorrer através da resolução de problemas (LOPES, 1998).

Essa trajetória para a aquisição do conhecimento estatístico permite a elaboração de conjecturas que viabilizam o desenvolvimento do pensamento estatístico. Concordamos com Carvalho (2001), quando afirma que saber pensar estatisticamente permite que, em seu cotidiano, cada sujeito consiga compreender os dois tipos de mensagens normalmente presentes na variedade de informação a que tem acesso, não só as simples e as diretas, mas também as que envolvem processos complexos de inferência. É com base nesse tipo de pensamento que muitas decisões são tomadas. Dessa forma, consideramos que as atividades de ensino devam percorrer todo o caminho do processo de tratamento da informação.

A necessidade de sintetizar dados está presente desde muito cedo, na vida das crianças. Por exemplo, em pesquisas de opinião que possam desenvolver com alunos mais velhos, de outros cursos. Nesse tipo de atividade, elas aprendem a superar as opiniões individuais e a analisar resultados coletivos, sintetizando as predominâncias.

Elaboramos o esquema a seguir, a fim de elucidarmos melhor essa proposta. Ele foi baseado no processo apresentado por Hopkins et al (1996) e, após discussão com o grupo integrante desta pesquisa GEPEPEI<sup>7</sup>, tomou a seguinte forma:

### O PROCESSO DO TRATAMENTO DE DADOS



Essa representação procura nortear os caminhos a serem percorridos durante o tratamento dos dados. Primeiro, precisa-se definir a questão ou a temática - é necessário se ter clareza do que se deseja pesquisar. Em seguida, obtém-se a busca pelo tipo de instrumento de

<sup>7</sup> GEPEPEI – Grupo de Estudo e Pesquisa sobre Estatística e Probabilidade na Educação Infantil.

coleta mais adequado para se adquirir as informações sobre a problemática. Depois, segue-se a forma mais adequada de se processar, representar e comunicar os dados, podendo então passar à sua interpretação, que exigirá reflexão sobre quanto o processo foi eficiente na resolução do problema, apresentando respostas relevantes. A próxima etapa, acrescentada pelo GEPEPEI, trata do momento de exercício da criticidade, a partir das interpretações de relações que podemos estabelecer entre a questão de investigação e os resultados que permitem levar a deduções e/ou tomadas de decisão.

Para que compreendamos melhor todo esse processo que deveria permear os objetivos de ensino e aprendizagem na escola básica, recorreremos novamente à literatura na qual pudemos encontrar significativas argumentações.

Em Gal e Garfield (1999), ainda pudemos encontrar discussões sobre os conceitos e procedimentos importantes para a aprendizagem dos estudantes, que deveriam entender o propósito, a lógica de investigações estatísticas e seu processo, aprimorar habilidades procedimentais, entender relações matemáticas, probabilidade e chance, desenvolver aptidões interpretativas e alfabetização estatística, desenvolver habilidades para se comunicar estatisticamente.

Podemos desmembrar essas recomendações em alguns procedimentos mais específicos para a aprendizagem da Estatística na escola básica, ou seja, os estudantes precisam se familiarizar com as fases específicas de um questionamento estatístico, que inclui: formular uma pergunta, planejar um estudo, coletar, organizar e analisar dados, interpretar descobertas, discutir conclusões e implicações de descobertas - assuntos para um estudo posterior. Eles ainda necessitam aprimorar as habilidades usadas no processo de investigações estatísticas, sendo capazes de organizar dados, computar índices necessários (mediana, média, intervalo de



confiança), construir e representar tabelas convenientes, gráficos, *plots*, diagramas feitos à mão ou com auxílio da tecnologia.

Precisamos dar condições aos alunos para que desenvolvam um entendimento intuitivo e formal das principais idéias matemáticas implícitas em representações estatísticas, procedimentos ou conceitos. Isso inclui entender a relação entre síntese estatística, representações gráficas e dados primitivos em que estiverem baseados. Significa que, ao final da escola básica, nossos alunos devem ser capazes de explicar como o ponto médio é influenciado por valores extremos em um intervalo de dados e o que acontece com o ponto médio e a mediana, quando os valores estimados são alterados.

O ensino e a aprendizagem de Estocástica devem facilitar aos estudantes o entendimento de conceitos e palavras relacionadas à chance, incerteza e probabilidade, que aparecem em nossa vida, diariamente, particularmente, na mídia. Outras idéias importantes incluem a compreensão de que Probabilidade é uma medida de incerteza, que modelos são úteis para simular eventos para estimar probabilidades e que, algumas vezes, nossas intuições são incorretas e podem nos levar à conclusão errada daquilo que se refere à probabilidade e eventos de chance.

No estudo da Estatística, as pessoas desenvolverão habilidades cuidadosas ao escolherem uma amostra aleatória, o que demonstra quanto essa ciência prescinde perfeitamente do azar. Para Ekeland (1991), cada vez mais a palavra *Estatística* significa tratamento automático de dados, e o desenvolvimento desse tema é regido pela massa mais importante de dados informatizados, os quais emergem junto aos problemas tradicionais, da classificação e da interpretação ou da compreensão dos dados.

Segundo Gal e Garfield (1999), conforme os estudantes adquirirem maior conhecimento estatístico, poderão também ser capazes de questionar a validade das

interpretações de dados e das representações gráficas de outras pessoas, bem como as generalizações feitas com base em um único estudo ou pequena amostra.

Ao estudarem Estatística, os alunos deverão adquirir habilidades para interpretar resultados de uma investigação e para elaborar questões críticas e reflexivas sobre argumentações que se referem a dados ou sínteses estatísticas. Seria muito bom se, ao final do curso, se tornassem comunicadores efetivos, ao discutirem ou apresentarem resultados de investigações, críticas estatísticas e/ou argumentos probabilísticos, baseados em alguma informação. Com essas habilidades, eles estarão aptos a usar adequadamente a terminologia estatística e probabilística, viabilizando resultados de uma forma convincente e construindo argumentos racionais, baseados em informações e observações.

## **2.9. Considerações**

A Combinatória, a Probabilidade e a Estatística estão em nosso cotidiano, através do azar, do aleatório e do acaso. Desempenham um papel importante na compreensão a respeito da natureza, justificando a necessidade de possibilitar às pessoas o contato e o confronto com essas idéias, desde o início da escolaridade, ao realizarem experiências concretas e investigativas. A presença marcante da Estocástica em nossas vidas nos influencia na forma de pensarmos e de agirmos, instrumentalizando-nos para sermos mais cômicos da realidade social.

Ao pensarmos em um trabalho com Probabilidade e Estatística na Educação Infantil, parece-nos necessária a reflexão sobre as intenções de se considerar tais temáticas na formação dos alunos. Não as podemos aceitar como mais um conteúdo conceitual a ser incorporado ao currículo, mas uma abordagem de idéias que, como conteúdos procedimentais e atitudinais, contribuem para o desenvolvimento da sociabilidade e afetividade das crianças. Elas se fazem

felizes, quando se percebem aprendendo e apropriando-se de conhecimentos que lhes permitem a compreensão da vida.

Nos encontros do grupo com o qual esse estudo se desenvolveu, discutiram-se muito as atividades com jogos, como maneira interessante para começarmos a focalizar o que já é feito sobre pensamento probabilístico e o que se pode ampliar.

A construção deste capítulo nos permitiu sistematizar um pouco de nosso trabalho até o momento, reforçou-nos a percepção sobre as necessidades a serem consideradas, para que ocorra uma aprendizagem significativa dos conhecimentos estatísticos e probabilísticos.

No capítulo a seguir, procuramos descrever a metodologia construída nesta pesquisa, desde o projeto inicial.

## CAPÍTULO 3

### O MÉTODO: A CONSTRUÇÃO DE UMA INVESTIGAÇÃO

*“Somente o homem inventa problemas novos: é o único ser problematizador, o único que pode sentir a necessidade e o gosto de acrescentar dificuldades às que já se apresentam no meio natural ou no meio social”.*

Mario Bunge

*“O ser humano é, naturalmente, um ser da intervenção no mundo à razão de que faz a História. Nela, por isso mesmo, deve deixar suas marcas de sujeito e não pegadas de puro objeto. Inacabado como todo ser vivo – a inconclusão faz parte da experiência vital – o ser humano se tornou, contudo, capaz de reconhecer-se como tal. A consciência do inacabamento o insere num permanente movimento de busca a que se junta, necessariamente, a capacidade de intervenção no mundo, mero suporte para os outros animais. Só o ser inacabado, mas que chega a saber-se inacabado, faz a história em que socialmente se faz e se refaz. O ser inacabado, porém, que não se sabe assim, que apenas contacta o seu suporte, tem história, mas não a faz. O ser humano que, fazendo história, nela se faz, conta não só a sua, mas também a dos que apenas a têm”.*

(Paulo Freire, 2000)

#### 3.1. Justificativa

Partindo de pesquisa bibliográfica, realizada durante o curso de mestrado, e de experiências com o ensino de Estatística, levantamos questões que nos direcionaram e motivaram-nos a elaborar nosso projeto inicial. Queríamos aprofundar a visão acerca do ensino da Estocástica e contribuir para que ele pudesse se tornar uma realidade nos cursos da escola básica brasileira.

Na ocasião desse estudo, percebemos a necessidade de repensarmos o ensino de Estatística e Probabilidade na formação de professores. Que considerações seriam necessárias? Quais posturas seriam adotadas por eles em sua prática? (LOPES,1998)

Perguntávamo-nos ainda: Que contribuições os pensamentos estatístico e probabilístico trariam ao desenvolvimento da criança? Como trabalhá-los na sala de aula? Como esses temas deveriam ser abordados durante o ensino médio? De que forma a Estocástica deveria ser trabalhada na Educação infantil, considerando o desenvolvimento da criança e a prática docente? Como o ensino da Estocástica poderia desenvolver-se através de uma organização curricular, por projetos interdisciplinares de trabalho?

Cada uma dessas questões poderia gerar uma tese. Então, optamos por unir, no tema, dois grandes interesses: a Educação infantil e a formação de professores.

Consideramos as salas de aula, no curso infantil, espaços mágicos nos quais as crianças expressam o conhecimento pela curiosidade. Freire (1996) nos diz que não temos de ter sede de saber, ou fome de saber, mas precisamos ser curiosos.

Adentrar a área física na qual a Educação infantil acontece, é permitir o encontro com a naturalidade, é perceber as expressões mais sinceras - reais ou imaginárias-, risos, lágrimas, olhares travessos, acolhedores e extremamente curiosos, a sensibilidade à flor da pele, frente ao conhecer. Esse espaço pedagógico ainda não foi contaminado pelo rigor e pelas exigências que se fazem presentes a partir das séries iniciais do ensino fundamental. Não existe aí a necessidade de se apresentar apenas a resposta certa; é-lhes possível qualquer resposta, seja oriunda de mundos imaginários ou conexões sem nexos. Há incentivo ao manifesto natural que permite explicitar equívocos e concepções errôneas, constituindo processos de elaboração das hipóteses e conjecturas.

A criança problematiza, naturalmente, em um universo onde tudo lhe parece possível e lida tranquilamente com a imaginação, sem permitir censuras a seu pensamento nem imposições a seu tempo ou procedimento de aprender.

Por que, então, não fazer o trabalho, focalizando a criança? Certamente, porque temos muito a conhecer sobre elas, como aprendem, seus estilos próprios de sistematização de idéias. Preferimos chegar a elas pelo professor; trabalhar com eles é aproximarmo-nos desse mundo pouco conhecido e aprendermos a partir das muitas observações e indagações que nos trazem.

Ao optarmos por um grupo de profissionais da Educação infantil, percebemos que estes demonstram estar muito influenciados pela naturalidade da criança ao querer saber, ao explicitar suas dúvidas e observações com tranquilidade, ao se permitir aprender com o outro. Outros fatores que destacamos em relação a esses educadores é que vivem imersos em um mundo criativo, talvez pela constante e intensa abertura para o desenvolvimento do campo imaginário e, também, pelas facilidades com que se expressam ao trabalharem em equipe.

Ao longo dos anos em que atuamos na formação continuada de professores, descobrimos afinidades com as educadoras da Educação infantil, quer em relação à abordagem curricular, quer em relação ao desenvolvimento e aprendizagem da criança. Nesse nível de ensino, atraí-nos a naturalidade explicitada nas ações e expressões dos alunos. Sempre pensamos: “Que espaço pedagógico fantástico! A construção de conhecimento é movida pela curiosidade infantil de forma tão natural, tão tranquila... As crianças estão alegres, felizes, seus movimentos são livres de quaisquer pressões externas.” Isso sempre nos instigou muito. Precisávamos vivenciar e observar mais a prática pedagógica desenvolvida na Educação de infância e tínhamos razão, pois houve significativa ampliação de nossa visão educacional.

### 3.2. Problemática, objetivos e questões de estudo

Vários autores, como Shaughnessy (1992), Godino et al (1998), Garfield e Gal (1999), Carvalho (2000), têm destacado a necessidade da formação dos professores em Estatística e Probabilidade. Dentro dessa problemática, focalizamos um grupo de professores da Educação Infantil, considerando que eles precisavam estudar e construir seus próprios conhecimentos sobre o tema, estabelecendo relações com o mundo, simultaneamente, estocaticizado<sup>1</sup> e determinista no qual vivemos.

O pensamento aleatório é tão importante na formação do aluno quanto o determinista. Essas duas formas de pensar são essenciais ao desenvolvimento do pensamento científico e, também, significativo no que se refere à leitura da realidade.

Godino et al (1998) consideram que

Um ponto importante no plano de formação de professores sobre um conteúdo matemático específico é a reflexão epistemológica sobre o mesmo, ainda que possa ajudar os professores a compreender seu papel dentro da Matemática e outras matérias, sua importância na formação dos alunos, assim como as dificuldades dos mesmos no uso dos conceitos para a resolução de problemas. (GODINO et al, 1998, p.2-3).

Essa reflexão epistemológica torna-se essencial no caso da Estocástica, uma vez que tal assunto pode tornar-se difícil ao ser ensinado, devido as suas características especiais, tanto de aprofundar questões mais amplas a partir de dados analisados, como de efetuar juízos de

---

<sup>1</sup> Estocaticizado refere-se a **estocástico** que segundo Michaelis (2002) tem origem grega em Stokhastiké, sendo o estudo que tem por objeto a aplicação do cálculo de Probabilidades a dados estatísticos, de modo a estabelecer a existência de variáveis permanentes e regulares, cuja ação se complica com a de fatores fortuitos.

valor sobre os modelos apropriados para trabalhar os dados e, principalmente, pelo processo de reflexão que envolve idéias controvertidas para todos nós, como a do azar e da causalidade.

Nós as entendemos controvertidas, porque nossa formação nos inicia e formaliza, nos primeiros anos escolares, somente nas regularidades dos fenômenos da natureza e da vida. Isso nos leva a justificar a aleatoriedade de forma mística. Tal atitude não científica coloca em oposição a regularidade e a aleatoriedade, cuja reciprocidade é que dá, na verdade, movimento à vida e à consciência humana.

O professor defronta-se com um desafio maior no processo de aquisição desse conhecimento, pois cabe a ele dar oportunidades aos alunos de explorarem questões e idéias que envolvam pensamento estatístico e probabilístico. Acreditamos que, ao criar suas situações didáticas, ele também possa construir conhecimento, o que possivelmente influencia sua prática. Tal idéia, inicialmente, remeteu-nos à seguinte questão: *Que alterações pode provocar na formação e prática do professor um processo de reflexão sobre o ensino de Estatística e Probabilidade?*

Ao visualizarmos, como proposta, a análise da mudança dos conhecimentos dos professores sobre o ensino de Estatística e Probabilidade na Educação infantil, bem como, possíveis alterações ocorridas na prática pedagógica, a partir de um processo de intervenção, consideramos que as questões a seguir seriam norteadoras do desenvolvimento desta pesquisa:

1. Que conhecimentos didáticos acerca da Probabilidade e da Estatística possui o professor da Educação infantil?
2. Como o professor reflete, epistemologicamente, sobre as idéias Estocásticas fundamentais?
3. Como o estudo, a vivência e a reflexão coletiva acerca do conteúdo estocástico e sua didática influenciam o conhecimento profissional e a prática do professor da Educação infantil?



Tais indagações direcionaram o trabalho inicial do GEPEPEI – Grupo de Estudos e Pesquisa sobre a Estatística e a Probabilidade na Educação Infantil. Ao longo do processo – com vivência concreta do grupo e a análise de algumas aulas, bem como o contato com a teoria – elas (professoras, coordenadoras e pesquisadora) foram se transformando. Nesse processo, elaboramos e destacamos dos objetivos do grupo, questão central deste estudo:

*“Que contribuições o estudo, a vivência e a reflexão sobre conceitos de Estatística e Probabilidade podem trazer para o desenvolvimento profissional e a prática pedagógica de um grupo de professoras da Educação infantil?”.*

Para responder a esse questionamento, realizamos um trabalho colaborativo, com intenção inicial de ampliar o conhecimento didático das educadoras<sup>2</sup> e, conseqüentemente, seu desenvolvimento profissional. Dessa forma, fizemos uma pesquisa com e não sobre as professoras.

Essa perspectiva de investigação gerou uma interdependência entre as componentes do grupo e a investigadora que estiveram comprometidas com a construção coletiva do conhecimento e com o processo contínuo de reflexão, o qual teve papel fundamental na efetivação do trabalho.

### **3.3. Metodologia**

#### **3.3.1. Pesquisa Qualitativa e Triangulação**

Para responder à nossa questão, desenvolvemos uma pesquisa qualitativa e interpretativa, baseada em estudos de casos, na perspectiva de um grupo colaborativo, formado pela investigadora e educadoras participantes (BOGDAN&BIKLEN,1994). Para

---

<sup>2</sup> Ao nos referirmos as educadoras estamos incluindo as coordenadoras que compõem o grupo. Dessa forma, algumas vezes as considerações são apenas para as professoras e outras vezes para ambas.

Merriam (1998), o estudo de caso consiste na observação detalhada de um contexto, ou indivíduo, de uma única fonte de documentos ou de um acontecimento específico. Nesta pesquisa, optamos por estudos de caso com múltiplos sujeitos, uma abordagem que, segundo Bogdan e Biklen (1994), assume uma grande variedade de formas - uma delas refere-se a realizar dois ou mais estudos de casos que são efetuados e, posteriormente, comparados e contrastados.

Nossa opção pelo estudo de caso, também deve-se as algumas características desta pesquisa que são destacadas dentre as fundamentais enunciadas por Lüdke e André (1986). Para essas autoras, um estudo de caso é uma pesquisa de natureza empírica, baseada em um trabalho de campo, que apresentem aspectos que visem a descoberta, ou seja, apesar dos pressupostos teóricos do pesquisador, ele estará atento aos novos elementos emergentes no decorrer do estudo. Essa característica está fundamentada no fato de que conhecimento não é algo acabado, mas uma construção que se faz e refaz constantemente; que enfatizem à interpretação em contexto, permitindo uma apreensão mais completa do objeto de estudo; que busquem retratar a realidade de forma completa e profunda, revelando a multiplicidade de dimensões presentes em uma determinada situação ou problema, focalizando-o como um todo e que usem uma variedade de fontes de informação, as quais permitam ao investigador cruzar informações, confirmar ou rejeitar hipóteses, descobrir novos dados, afastar suposições ou levantar hipóteses alternativas.

Ao discutir as funções do pesquisador de casos, Stake (1999) considera que esse tipo de investigação tem o objetivo de clarificar as descrições e dar solidez às interpretações. Para o autor, aceitar uma visão construtivista do conhecimento não obriga o investigador a abster-se de oferecer generalizações, pelo contrário, ele pode oferecer aos leitores uma boa matéria-prima para seu próprio processo de generalização.

Optamos ainda pelas estratégias de triangulação para garantir um controle sobre a análise das informações, como recomenda Buendía et al (1999),

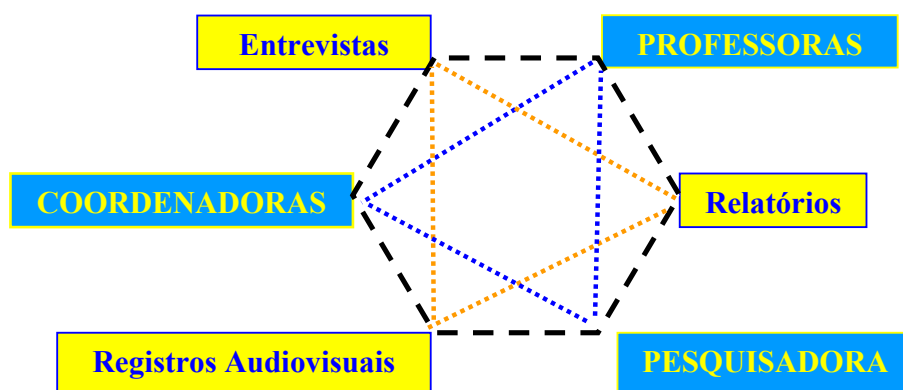
As estratégias de triangulação permitem exercer um controle de qualidade sobre os processos de investigação qualitativa, oferecendo provas de confiança e garantias de que os resultados e descobertas que ali emergem reúnem requisitos mínimos de credibilidade, rigor e veracidade (BUENDÍA et al,1999).

Denzin (1989) chamou de *triangulação* as abordagens diversificadas, utilizadas para se conseguirem resultados mais abrangentes, mais fidedignos e rigorosos ao realizar a análise das informações.

A triangulação permite ao pesquisador usar vários métodos com diferentes combinações. Pode-se concebê-la como um processo de uso de múltiplas percepções para clarificar o sentido, verificando-se a repetição da observação ou interpretação, como afirma FLICK (1992).

Para Denzin (1989), a triangulação é o uso de múltiplos métodos no estudo do mesmo objeto, ou seja, podemos utilizá-la para obter maior clareza quanto à identificação de diferentes formas de se ver um fenômeno.

Dessa forma, utilizamos essas técnicas, tendo em vista as entrevistas, os registros em *tapes* e *video tapes* dos encontros e os relatórios escritos, produzidos pelas educadoras participantes. E, também, a triangulação de agentes, considerando professoras, coordenadoras e investigadora.



Na figura apresentada, procuramos explicitar nosso processo de análise através da técnica da triangulação, durante o qual fizemos um cruzamento de informações produzidas pelos instrumentos de registros, considerando a interação entre os agentes produtores de conhecimentos.

Destacamos a triangulação de fontes abordada por Buendía et al (1999) que trata de confirmar um mesmo tipo de informação a partir de diversas fontes documentais e coleta de informações, e a triangulação interna que inclui o confronto entre investigadores, observadores e/ou atores, buscando coincidências e/ou divergências entre eles.

Nossa preferência metodológica decorre do que entendemos sobre a aquisição de dados descritos, obtidos no contato direto do pesquisador, na situação estudada, com a intenção de enfatizar mais o processo que o produto e com a preocupação em retratar a perspectiva dos participantes (LÜDKE&ANDRÉ,1986).

Nos estudos de caso, as informações dos registros audiovisuais e das notas de campo compõem, implicitamente, a análise narrativa e argumentativa. Priorizamos os excertos dos relatórios e das entrevistas das educadoras.

### **3.3.2. Construção das informações**

A primeira fonte de informação se constituiu em uma entrevista inicial<sup>3</sup> em que procuramos conhecer cada educadora, percebê-la como profissional e suas relações com o conhecimento matemático e a Educação de infância. Também buscamos esclarecer as dúvidas que houvesse em relação ao desenvolvimento do trabalho de campo da pesquisa, construindo uma relação ética entre pesquisadora e participante, deixando claras nossas intenções e compromissos.

Em seguida, agendamos um primeiro encontro no qual aplicamos um questionário inicial, envolvendo questões problematizadoras em relação ao pensamento probabilístico, baseadas no questionário construído por Green (1982). Quanto ao pensamento estatístico, elaboramos situações relacionadas à interpretação gráfica e às medidas Estatísticas.

De posse dessas informações, organizamos o processo de intervenção no qual priorizamos:

- As leituras e discussões teóricas sobre Estocástica.
- A resolução de problemas, envolvendo raciocínio combinatório.
- A realização, observação e reflexão sobre experimentos probabilísticos.
- A construção e leitura de gráficos estatísticos.
- A análise de utilização de conceitos estatísticos básicos ao desenvolver um processo de tratamento de dados.

Posteriormente, focamos a discussão e análise de atividades elaboradas e desenvolvidas nas aulas, envolvendo a temática em diferentes níveis de ensino.

---

<sup>3</sup> Em Anexo B, estão transcritas as questões norteadoras da entrevista semi-estrutura que foi realizada com as educadoras.

Passamos a uma segunda etapa do processo de intervenção, no qual as professoras deveriam elaborar atividades de ensino que envolvessem a temática, mas inseridas nos projetos integrados<sup>4</sup> entre áreas que estivessem desenvolvendo. Nesse momento, socializaram suas idéias iniciais e obtiveram sugestões e considerações do grupo. As professoras tiveram a iniciativa de gravar as aulas nas quais desenvolveram a atividade que focalizava a temática e disponibilizaram esse material ao grupo de pesquisa.

Ao final do primeiro ano, aplicamos novamente as questões abordadas no questionário inicial e realizamos uma entrevista final, em que cada educadora deveria explicitar uma auto-avaliação de sua participação e seu desenvolvimento profissional.

Para a análise dessas informações, não definimos suas categorias a priori. Buscamos construí-las a partir das reflexões sobre o material empírico, considerando o papel fundamental que a teoria exerce nesse processo de construção. Encontramos afinidade teórica, sobretudo com Ponte e Santos (1998), entre as características do movimento de formação de cada caso e os elementos aqui discutidos.

Realizamos uma análise inicial das informações obtidas com o objetivo de orientar o processo de intervenção, ao discutirmos os encaminhamentos no grupo. Trabalhamos com entrevistas e questionários iniciais, cruzando as análises, com o intuito de definir regularidades acerca das elaborações das professoras. Em outro momento, comparamos com as informações fornecidas pelos relatórios escritos, vídeos e/ou áudios dos encontros, questionário e entrevista finais.

---

<sup>4</sup> O Curso de Educação Infantil da Escola Comunitária de Campinas está organizado e estruturado para trabalhar com Projetos Integrados de Áreas. Neles diferentes áreas do conhecimento são trabalhadas, não de forma partida ou compartimentada, mas de modo a formar uma *rede* de relações, de interdependências. São essas múltiplas relações que dão significado ao aprendizado e ao conhecimento adquiridos e construídos pelas crianças.

A partir do referencial teórico, em confronto com o material empírico, resolvemos considerar as categorias enunciadas a seguir, para elaborarmos os estudos de caso. Essa decisão deu-se baseada em Ponte e Santos (1998), que as utilizaram para discutir as práticas letivas em um contexto de reforma curricular.

A primeira refere-se ao conhecimento matemático e estatístico que, nesta investigação, restringe-se aos conceitos de Combinatória, Probabilidade e Estatística. O posicionamento do professor frente à resolução de problemas é considerado uma subcategoria.

Consideramos que solucionar problemas, como Vygotsky (1993) discute, seja uma habilidade social aprendida nas interações sociais, em contextos de atividades diárias e não uma elaboração de algoritmos e procedimentos matemáticos. Assim, a resolução de problemas é assumida aqui, como um processo no qual se podem identificar os diferentes momentos ou estados em cada um dos quais se reconhecem as relações entre os tipos de conhecimento. A relação entre conhecimento conceitual e habilidade procedimental é um dos aspectos-chaves não somente para a aprendizagem da Matemática e da Estatística, mas para a aprendizagem em geral.

A segunda categoria diz respeito ao domínio do conhecimento profissional do professor no que se refere ao currículo em ação, em um curso de Educação infantil e, em especial, ao recomendado pela proposta pedagógica da Escola Comunitária de Campinas, onde realizamos a pesquisa.

A última categoria trata do domínio do conhecimento profissional do professor quanto à preparação, condução e avaliação do processo de ensino e aprendizagem, considerando o respeito ao desenvolvimento cognitivo e afetivo da criança.

Assim, serão consideradas as características particulares da Educação Infantil, ao analisarmos o conhecimento profissional do educador matemático que atua nesse curso.

### 3.3.3. O papel da pesquisadora

As professoras, em nossa pesquisa, não foram apenas um objeto de estudo, participaram do desenvolvimento de um trabalho colaborativo. Nossa intenção era produzir pesquisa na escola, através de um processo significativo para os docentes, para a pesquisadora, e, especialmente, para as crianças que, embora não fossem o foco central deste estudo, seriam, de alguma forma, por ele atingidas. Dada a natureza de intervenção da pesquisa, acabaram, porém, por colaborar significativamente no processo.

Para isso, foi necessário considerar que não visávamos somente a um processo de reflexão na ação apenas por parte das professoras, mas tal postura era essencial para a pesquisadora, pois de acordo com Schön (2000):

O investigador que reflete-na-ação joga, com a situação, um jogo no qual ele está limitado por considerações pertinentes a três níveis do experimento: a experimentação, o teste de ações e o teste de hipóteses. Seu interesse primeiro é mudar a situação... Ele deve estar aberto a aprender, através da reflexão sobre a resistência da situação, que sua hipótese é inadequada e de que forma isso acontece. Além disso, ele joga em relação a um alvo em movimento, mudando os fenômenos à medida que experimenta. (SCHÖN, 2000, p.67)

Essas considerações nos encaminharam a um cenário para o desenvolvimento da pesquisa marcado pelo diálogo contínuo de ações e palavras, de reflexão recíproca na ação e sobre a ação, constituindo-se, assim, um espaço coletivo de ensino e aprendizagem para todos os participantes.

À diferença da abordagem reflexiva de Schön (2000), nossa reflexão, como investigadora, não começou e nem terminou na ação e no experimento, mas foi constantemente alimentada por consultas às fontes bibliográficas, pelos diversos diálogos que fazemos com pesquisadores do tema, em grupos de pesquisa, em congressos, encontros e em



estágios realizados fora do país. Não se tratou de uma reflexão sobre um movimento espontâneo de investigação dentro da escola, mas intencionalmente planejado e replanejado conforme ampliava-se o conhecimento da pesquisadora sobre o tema, bem como, o conhecimento do próprio fenômeno de formação em desenvolvimento com a pesquisa.

A preferência por não fazermos registros de observação das aulas das professoras reflete nossa percepção sobre o desenvolvimento profissional, considerando que podemos analisá-lo através de entrevistas, relatos orais e escritos, bem como, de discussões e reflexões realizadas nos encontros do grupo.

A presença da pesquisadora, na sala de aula, poderia significar exigência ou necessidade de abordar as temáticas em estudo e esse não era nosso objetivo. Consideramos essencial que a elaboração e desenvolvimento das atividades orientadas de ensino envolvendo a temática fossem iniciativas de cada professora. Entendíamos que a análise e discussão da procedência das propostas de ensino e aprendizagem deveriam ser indicadores de resultados em movimento do processo de formação dos encontros.

Nossa intervenção ocorria, sistematicamente, nos encontros, promovendo discussões teóricas, observação e análise de experimentos e reflexões sobre a prática pedagógica e a inserção da temática nos projetos integrados.

Respeitamos a trajetória do grupo, seu ritmo, às vezes, mais lento - decorrência da natureza do trabalho docente que está submerso na complexidade educativa – suas necessidades de alteração do cronograma de encontros, suas opções teóricas e suas definições sobre as pautas dos encontros.

Ao solicitarem que acompanhássemos ou filmássemos suas aulas, procuramos atender às professoras. Tínhamos como certo que nossa metodologia de pesquisa deveria acompanhar a fluência do movimento de formação.

Essa iniciativa das docentes significou um processo de amadurecimento, já que não havíamos solicitado filmagens, muito menos que fossem discutidas no grupo. Consideramos tal atitude um resultado e, ao mesmo tempo, um novo elemento de formação, pois adquirimos mais uma forma de discutir significativamente a pertinência das atividades elaboradas pelas professoras relativas à capacidade das crianças ao tratarem, conceitualmente, as idéias de Estocástica.

Quando optavam por trazerem o vídeo da aula, a fim de ser discutido no grupo, coordenamos os trabalhos, ressaltando a ética e o respeito, orientando e encaminhando o processo de análises apresentadas pelos membros do grupo para que se desse de forma franca, com argumentos significativos, elucidando a cumplicidade que se fazia emergir, aumentando nossas responsabilidades como educadoras no exercício de explicitar erros e dilemas.

Nossa intenção de realizar um trabalho de pesquisa que não fosse o "investigar **para** o professor" e sim "investigar **com** o professor" obteve êxito. Os encontros foram marcados por entusiasmo e por uma relação de confiança e respeito, seguindo na direção de termos docentes investigadoras de suas próprias práticas, suas compreensões e seus contextos (CARR & KEMMIS, 1988).

### **3.4. Cenário da pesquisa**

#### **3.4.1. Seleção da escola**

Partindo da leitura do documento do projeto político-pedagógico, publicado e divulgado pela escola, na qual se desenvolveu a pesquisa, descrevemos a seguir a filosofia, a concepção de Educação e o perfil do aluno e professor explicitados nas intenções da instituição escolar. Temos, aqui, o objetivo de possibilitar uma visão clara do cenário e dos

atores desse processo de investigação, sem o intuito de analisar tal projeto em relação a questões que não estejam relacionadas a este projeto de pesquisa.

A Escola Comunitária de Campinas, onde realizamos a investigação, é uma instituição particular de ensino, que tem aproximadamente 1650 alunos, sendo uma média de trezentas crianças matriculadas no curso de Educação infantil.

Nesse curso, os alunos são agrupados de acordo com a idade cronológica. As turmas do Infantil I<sup>5</sup>, são compostas por crianças com idade média de três anos. As do Infantil II por crianças com idade média de quatro anos, o Infantil III e IV por crianças com idade média de cinco anos e seis anos respectivamente. Essa idade média representa a flexibilidade que a escola mantém ao compor as turmas priorizando o desenvolvimento de cada aluno.

A escola atende uma clientela que, no geral, pertence às classes média e média alta, com poder aquisitivo que permite uma confortável moradia, boa alimentação, planos de saúde, condução própria, telefone, acesso a vários meios de comunicação, cultura e lazer.

Os pais, na maioria, têm nível universitário, sendo profissionais liberais e assalariados. Grande parte das famílias possui pessoas que as auxiliam na manutenção da limpeza da casa e no preparo da alimentação, bem como, no cuidado dos filhos.

O documento publicado pela Escola Comunitária de Campinas, no qual é explicitado o projeto político-pedagógico, considera-a uma construção coletiva realizada pela equipe pedagógica, ao escolher seus princípios, intenções e ações educativas, buscando uma ação educativa mais consciente e comprometida de todos os profissionais que nela atuam.

A escola desenvolve sua proposta pedagógica centrada em uma concepção de ensino e aprendizagem construtivista e interacionista, concebendo o conhecimento como construção de

---

<sup>5</sup> Esta denominação é própria da escola envolvida nesta pesquisa. No Brasil, cada escola ou rede de escolas nomeia as turmas da Educação infantil de acordo com a faixa etária do grupo de crianças.

significado e abordando o conteúdo das diversas áreas de estudo nas dimensões: conceituais, procedimentais e atitudinais.

O documento declara, ainda, o desejo de que o professor assuma seu papel de educador, seja comprometido com o projeto pedagógico educacional da escola, tenha domínio específico de sua área de atuação e saiba explicitá-lo oralmente e por escrito. A fim de que o profissional atinja essas metas, a instituição promove reuniões semanais com todos os docentes e outra individual com a coordenação de curso e/ou área. Também procura incentivar as atividades nas quais os docentes busquem seu desenvolvimento profissional.

Assim sendo, nossa opção de pesquisadora, ao direcionar a proposta de participação às professoras da Educação infantil dessa instituição, deve-se ao fato de termos clareza sobre a proposta pedagógica e à postura favorável que a equipe apresenta em relação às alterações curriculares e ao aprimoramento de suas atividades pedagógicas.

Este trabalho precisava de uma escola que apresentasse uma proposta pedagógica que não fosse centrada na adoção de um material didático, como livro texto ou apostilas, mas que possuísse espaço para a interligação de conhecimentos os quais permitissem a inserção de Estatística e Probabilidade, sem que tal fato se configurasse uma intervenção abrupta, em sua proposta curricular e pedagógica. Nossa escolha não foi aleatória; precisávamos garantir um período de um ano letivo de trabalho, pelo menos, com professores comprometidos e responsáveis, que quisessem assumir esse desafio e tivessem disponibilidade para uma jornada extra de estudos e aprimoramento profissional.

### **3.4.2. As educadoras**

Ao encaminharmos uma carta-convite a dez professoras que trabalhavam com crianças de faixa etária entre cinco e seis anos, no curso infantil da Escola Comunitária de Campinas -

com o objetivo de organizarmos um grupo de estudos e pesquisa sobre Estatística e Probabilidade -, tivemos retorno positivo de quatro titulares e uma auxiliar. Duas coordenadoras de curso apresentaram interesse em fazer parte das reflexões. Solicitamos àquelas que se manifestassem sobre essa participação e foram unânimes em concordar. Tínhamos a preocupação de que as coordenadoras pudessem inibi-las; todavia, durante os encontros, percebemos que tais presenças enriqueciam a equipe, que as professoras estavam muito acostumadas ao trabalho conjunto.

Após as entrevistas iniciais, agendamos o primeiro encontro e definimos outros quinzenais. Foi acordado que cada componente seria responsável pela logística do encontro, enquanto que à pesquisadora caberia a organização e mediação da discussão dos conteúdos.

Nossos encontros ocorreram nos períodos letivos dos anos 2000, 2001 e 2002. Nesse período, denotaram o entusiasmo, a cooperação, a solidariedade, a cumplicidade, a alegria e espontaneidade com as quais o grupo desenvolvia seus trabalhos. Observávamos que o tema se lhes apresentara essencial, motivador, pois tratava de um universo desconhecido e instigante.

Despertaram-nos evidências quanto à atenção, ao envolvimento e à disponibilidade das profissionais, bem como ao processo de autonomia, seriedade, ética e respeitabilidade no qual se davam as discussões e tomadas de decisão. Durante esse percurso, elas buscavam inserir, nas reflexões sobre o tema, as colegas que não participavam do estudo. Isso ocorria em horário de trabalho semanal, nos momentos de parceria<sup>6</sup>.

---

<sup>6</sup> As parcerias na Educação Infantil refere-se ao agrupamento de professoras que trabalham com a mesma faixa etária de crianças.

### **3.4.3. Os encontros e as atividades do grupo**

Ao final do primeiro ano, a equipe decidiu continuar realizando os encontros, porém em intervalo de três semanas, devido à grande carga horária de trabalho que era comum a todos. Em 2001, mais três professoras e outra coordenadora passaram a integrar o grupo. Destas, duas professoras trabalhavam com crianças de quatro anos. Assim, ampliava-se o desafio.

O trabalho desenvolvido pelo grupo apresentava-se muito produtivo em relação à aquisição de referencial teórico e, especialmente, à reflexão constante sobre a prática pedagógica. As professoras inseriram, em seus projetos integrados, atividades de ensino que envolviam Estatística e Probabilidade. Isso despertou a atenção para quão criativas eram as propostas. Quando as apresentamos em congressos e encontros científicos – nacionais ou internacionais - dos quais tivemos oportunidade de participar, percebemos o interesse demonstrado pela comunidade pesquisadora, especialmente no que se refere à qualidade das atividades elaboradas e desenvolvidas pelas docentes, em relação ao pensamento estocástico.

O cronograma de encontros, assim como as propostas a serem realizadas foram sugeridas pela pesquisadora para discussão e aprovação do grupo. Os encontros ocorreram em uma sala de aula da Escola Comunitária de Campinas, após o término do período da tarde, ou seja, nossas reuniões foram e são realizadas, até hoje, no horário das 18h00min às 20h00min, nas datas agendadas, no início de cada ano letivo. É importante ressaltar que esse grupo de estudo e pesquisa sempre contou com participação opcional e sem qualquer vínculo com a carga horária da profissional contratada pela escola.

---

Iniciamos a pesquisa em fevereiro de 2000, quando realizamos entrevista individual com as professoras e coordenadoras a partir de questões abertas.

Em março, o grupo realizou dois encontros, sendo o primeiro destinado à aplicação de um questionário elaborado pela pesquisadora, com a intenção de analisar o momento cognitivo das participantes em relação à Probabilidade e Estatística, embora já tivéssemos alguma idéia a partir da entrevista inicial. Esse momento permitiu observar como cada educadora comportava-se frente ao conteúdo matemático e estatístico, quando apresentado de maneira mais formal. No segundo encontro do mês, discutimos algumas questões aplicadas por Green (1982) em três mil alunos ingleses, com idade de onze a dezesseis anos, para pesquisar o pensamento probabilístico.

Em abril, realizamos experimentos probabilísticos, com lançamentos de moedas e dados, retiradas de fichas, análise de situações, envolvendo o certo, o provável e o impossível. No segundo encontro do mês, estudamos o pensamento estatístico, analisando o processo de tratamento de dados, a representação e construção de gráficos estatísticos e o significado das medidas Estatísticas.

Em maio, a discussão do primeiro encontro centrou-se no relato a respeito do projeto integrado de áreas que cada professora estava desenvolvendo, e fizemos um exercício de pensar sobre que idéias que envolvessem Combinatória, Probabilidade ou Estatística seriam possíveis de ser incorporadas ao projeto atual ou ao que se iniciaria. Ao final do encontro, cada professora socializou seu *insight*, e o grupo foi apresentando comentários e considerações. Na quinzena seguinte, assistimos ao vídeo de uma aula filmada por uma das docentes a qual focalizava uma atividade que envolvia coleta, organização e análise de dados.

Contagiadas pela atitude da colega, o mesmo seguiu-se com as demais. Então, fizemos a proposta de dividirmos o encontro em dois momentos, um de discussão mais teórica, com

leitura prévia de textos curtos e outro em que assistiríamos às aulas e faríamos as reflexões. Assim, foram as reuniões de junho, nas quais debatemos os capítulos de nossa dissertação que focalizavam alguns apontamentos históricos, a Estatística e a Probabilidade no currículo brasileiro e propostas de currículos internacionais.

Em agosto, iniciamos o estudo sobre acaso e Probabilidade, do livro *A Emergência da Matemática no Jardim-de-Infância*<sup>7</sup>, no qual os autores apresentam uma síntese teórica das pesquisas e implicações educativas sobre a temática.

No segundo encontro, discutimos o texto *Teaching and Assessing Statistical Reasoning*<sup>8</sup>, em que os autores discutem-se atividades recomendadas para desenvolver o raciocínio estatístico.

A partir de setembro, durante nosso estágio na Universidade de Granada, o grupo realizou cinco reuniões. Nossa interferência ocorreu através de *e-mails* e telefonemas. Cada educadora ficou responsável por coordenar um encontro, gravando-o em fita cassete e redigindo ata. As pautas de trabalho haviam sido definidas em agosto. A equipe elaborou atividades, analisou a aplicação das mesmas e realizou reflexões teóricas a partir de textos enviados da Espanha.

Na última semana de novembro, a pesquisadora relatou ao grupo as repercussões e considerações feitas pelos investigadores espanhóis e portugueses em relação ao trabalho. Houve, ainda, uma avaliação dos encontros os quais ela esteve ausente.

---

<sup>7</sup> BARROS, Maria G.; PALHARES, Pedro. **Emergência da Matemática no Jardim-de-Infância**. Porto: Porto Editora, 1997.

<sup>8</sup> GARFIELD, Joan B.; GAL, Iddo. *Teaching and Assessing Statistical Reasoning*. IN: STIFF, L. ; CURCIO, F. **Developing Mathematical Reasoning in Grades K-12**. USA: The National Council of Teachers of Mathematics, 1999.



Em dezembro, realizamos uma reunião de duas horas para avaliação do trabalho desenvolvido durante o ano letivo e uma auto-avaliação de cada participante. Ao encerrarmos as atividades de construção das informações da pesquisa fizemos uma entrevista individual com as educadoras.

Nessa ocasião, três professoras comunicaram e justificaram a impossibilidade de participar do grupo no ano seguinte por motivos particulares. Porém, três outras professoras e mais uma coordenadora do curso infantil ingressaram no GEPEPEI em 2001.

### **3.5. Construção e análise do material empírico**

Ao longo do processo desta pesquisa, construímos um material empírico que se constituiu nas respostas a questionários inicial e final, entrevistas, registros videográficos, registros escritos nossos, das professoras e das crianças.

Nossa opção por aproximarmo-nos da perspectiva dos participantes da investigação exigiu-nos combinações de vários métodos de coleta dos dados empíricos e fontes de informação. Por isso, usamos entrevistas iniciais para obtermos considerações sobre o ensino de Estocástica, já que dada à natureza da análise desta pesquisa, tornou-se essencial a impressão verbal do educador em relação ao tema, pois consideramos que

...enquanto outros instrumentos têm seu destino selado no momento em que saem das mãos do pesquisador que os elaborou, a entrevista ganha vida ao se iniciar o diálogo entre o entrevistador e o entrevistado (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p.34).

Sem dúvida, a entrevista inicial teve um papel fundamental no processo de constituição do grupo e, em especial, na relação que se estabeleceu com a pesquisadora.

Em seguida, aplicamos um questionário inicial para sinalizarmos o conhecimento prévio sobre o assunto. Fizemos o registro em vídeo e/ou áudio dos encontros com as professoras e coordenadoras e solicitamos a elas a redação de relatórios sobre sua prática.

Ao final do primeiro ano de trabalho, aplicamos questionários e realizamos entrevistas finais, objetivando registrar e observar possíveis deslocamentos e alterações frente aos aspectos epistemológicos da Estatística e da Probabilidade. Os resultados dos questionários são discutidos a seguir, tendo em vista que não serão considerados nos estudos de casos.

### **3.5.1. Análise dos questionários**

A seguir, apresentamos a análise dos questionários, pois esta não foi incorporada aos estudos de caso, muito embora corrobore nas sínteses relativas à aquisição de conhecimento profissional de cada professora - essas serão apresentadas ao final de cada caso.

Nossa opção por não considerar os resultados dos questionários, nos estudos de caso, decorre do fato de serem centrados em questões fechadas, no conteúdo específico, denotando uma busca pelo domínio do conceito formal, o que se contrapõe à percepção construída, durante esta pesquisa, de que a amplitude do conceito é mais importante que o conceito formal, na ação docente. Outro aspecto considerado, refere-se ao fato do trabalho com o questionário ser de natureza individual, enquanto o processo de produção e aquisição de conhecimento ocorreu através do trabalho colaborativo e interativo.

Os questionários – inicial e final – não apresentaram alterações significativas. Na primeira questão em que se compara a probabilidade de sucessos em experimentos simples, com dois sucessos elementares, observamos que todas as participantes tiveram êxito em suas respostas nos questionários inicial e final. Ao compararmos a Probabilidade de sucessos elementares em experimento aleatório simples, com dois resultados não equiprováveis,

percebeu-se que três professoras não conseguiram trabalhar a situação de sucesso não equiprovável. Enquanto no questionário final, apenas uma professora não respondeu corretamente. Poderíamos dizer que, em relação a este aspecto do conceito, houve um deslocamento positivo do grupo.

A questão se referia à comparação das probabilidades de um mesmo evento em dois experimentos aleatórios distintos e nenhuma participante apresentou dúvidas. Ao analisarmos a leitura e interpretação de um gráfico de setores, houve sucesso das professoras nos dois momentos. O maior índice de erros foi na questão que se referia à aplicação do conceito de moda, média, mediana; nesse sentido, não houve deslocamento no questionário final. Embora elas não soubessem calcular o salário médio dos funcionários de uma fábrica, apenas uma não respondeu corretamente que o salário médio pago não representava o ganho da maioria, ou seja, percebeu-se que, embora os procedimentos para a resolução do problema não estivessem dominados, a idéia comparativa entre as diferentes medidas Estatísticas tornara-se mais significativa - passou a ser unânime que o salário da maior parte era discrepante com a média.

Em relação ao conceito de equiprobabilidade, somente uma das participantes respondeu incorretamente à abordagem sobre um experimento simples de retirada de fichas, no questionário inicial. Já, no final, o acerto foi unânime.

As educadoras reconheceram, corretamente, o caso “mais provável” e também o conceito de “evento impossível” em ocasião de retiradas de fichas coloridas.

Quando nos referimos à definição formal de Probabilidade, a maioria das respostas foi equivocada nos dois momentos de aplicação dos questionários. Isso despertou mais nossa atenção sobre o grupo de educadoras que inseria, com competência, o trabalho com o conceito nas atividades de ensino, mas que não expressava o conceito em sua forma Matemática mais formal.

Nos próximos capítulos, estaremos apresentando os estudos de casos resultantes da análise das informações obtidas durante as entrevistas, nos encontros e a partir dos relatórios apresentados pelas participantes, constituiu-se na discussão do que cada sujeito da pesquisa manifestou a respeito de sua trajetória, de sua relação com o conteúdo estocástico, de seu conhecimento curricular e do processo de ensino e aprendizagem.

### **3.6. A trajetória e ampliação do grupo**

Quando enviamos a carta-convite<sup>9</sup> a um grupo de dez professoras, para que participassem da pesquisa, nossa expectativa era de que pelo menos duas aceitassem. Felizmente, quatro “compraram” a idéia. Além delas, uma professora auxiliar e duas coordenadoras desejaram também participar do trabalho. Ficamos contentes com as respostas à proposta, mas também preocupados, pois sabíamos que deveríamos cuidar bem da elaboração dos encontros, a fim de motivarmos as participantes.

Havia-se formado um agrupamento de oito pessoas. Restava saber se iriam se constituir como grupo, uma vez que de acordo com Bogdan e Biklen (1994), em uma perspectiva sociológica, poderíamos ter, como foco de estudo, um grupo, se as pessoas interagissem, se se identificassem umas com as outras e partilhassem expectativas em relação a seus comportamentos.

Após o primeiro mês de estudos, as pessoas envolvidas no desafio, naturalmente, constituíam um conjunto com forte percepção de trabalho em equipe. Surgiu assim, o GEPEPEI – Grupo de Estudo e Pesquisa sobre a Probabilidade e a Estatística na Educação Infantil. Coordenávamos as atividades, como pesquisadora/educadora, junto a Adriana, Denise, Maria Ida, Sue, Sônia, Maria Celina e Maria Cecília.

Cada encontro era sempre muito prazeroso. Todas as presentes mostravam-se envolvidas, prontas a debates e ávidas pela aquisição de conhecimento. As discussões teóricas, eram enriquecedoras e absorvidas pelo grupo com encantamento, revelando maturidade e responsabilidade dos membros, ao discutirem possíveis encaminhamentos equivocados por parte de um colega.

Decorrido o primeiro ano de atividades da equipe, tivemos a saída de Sônia, Adriana e Denise. O grupo lamentou a ausência dessas profissionais, e outras colegas vieram compartilhar nossos desafios.

Cristina, uma paulistana que há onze anos compartilha a coordenação do curso de Educação Infantil na Escola Comunitária de Campinas, teve, em seu primeiro emprego, possibilidades de vivenciar experiências com crianças que apresentavam algum tipo de deficiência, além de trabalhar com o maternal. Aos vinte e cinco anos como educadora, disse sentir-se cansada em alguns momentos, mas que suas energias eram revigoradas com a paixão pelas crianças, pois viver a Educação na infância a deixa muito feliz.

Gisela, a quem carinhosamente todos chamamos de Gi, nasceu em Campinas, fez curso Normal na Escola Carlos Gomes e Pedagogia na PUCCAMP (Pontifícia Universidade Católica de Campinas).

Sua identificação com a Educação deu-se no curso Normal. Iniciou sua carreira em uma escola de curso Infantil e berçário. Há doze anos, na ECC (Escola Comunitária de Campinas), ingressou como estagiária, passando à professora auxiliar e, há nove anos, é professora titular. Considera-se uma profissional responsável, que desenvolve seu trabalho com seriedade e tem paixão por sua atividade de educadora de infância.

---

<sup>9</sup> Anexo A

Maria Aparecida é campineira e conhecida pelo carinhoso apelido de Pilly. Fez o antigo curso Normal no Colégio Progresso, não por opção, mas por insistência materna. Durante essa formação, despertou o interesse pela Psicologia, graduando-se nessa área pela PUCCAMP (Pontifícia Universidade Católica de Campinas). O período de estágio no curso universitário levou-a a se envolver no trabalho com crianças, iniciando sua carreira em uma escola municipal de Paulínia. Em 1997, foi contratada como professora titular da Educação Infantil na ECC.

Raquel trabalha há doze anos na Escola Comunitária de Campinas, sua formação básica foi obtida no Colégio Progresso, onde cursou de 1ª a 8ª série. Em seguida, fez curso técnico em Química e o 3º Clássico Científico que, na época, era voltado para a área de humanas. Graduiu-se em Artes Plásticas, na PUCAMP. Sua primeira experiência profissional foi ministrar aulas de Desenho e trabalhar em galeria de artes. Posteriormente, trabalhou como produtora em uma revista de decorações, por quatro anos. Após viver no exterior por algum tempo, Raquel retomou seus estudos, agora, em Psicopedagogia, na Casa do Psicólogo, em São Paulo. Em 1989, iniciou carreira docente na Escola Patheron, em Campinas, ministrando aulas para as 1ª e 2ª séries. Em 1990, ingressou no curso de Pedagogia, na Faculdade de Educação da UNICAMP e, também, como professora auxiliar na ECC.

Fátima<sup>10</sup>, uma campineira que teve sua formação básica em escolas religiosas, graduou-se em Pedagogia pela PUCCAMP. Sempre desejou ser professora. Na infância, “curtia” as brincadeiras de escolinha e sempre recebeu influências das primas que também são educadoras. Disse considerar-se dinâmica e adorar aprender coisas novas, buscando renovação na inserção da sala de aula, a cada dia. Comentou sentir-se realizada, ao trabalhar com

---

<sup>10</sup> Foi nossa participante à distância, teve conhecimento profissional ampliado através do trabalho com as parceiras que eram membros do GEPEPEI.

crianças de quatro a cinco anos, e acreditar ser essencial gostar daquilo que faz, de se comprometer e manter fidelidade àquilo em que acredita. Teve sua inserção no grupo, através dos encontros de parceria<sup>11</sup>. Suas colegas a contagiaram com a temática, e seu envolvimento com o trabalho resultou na elaboração de dois relatos de experiências que consideramos muito significativos para o estudo da equipe.

### **3.7. Alguns episódios do grupo**

Apresentamos, a seguir, três episódios extraídos dos encontros do GEPEPEI com o objetivo de elucidar um pouco do movimento vivenciado pelas participantes, durante os três últimos anos de trabalho.

#### **3.7.1. Episódio 1: Regra de três? Proporção?**

Este episódio busca evidenciar que, algumas vezes, as participantes apresentavam outras questões para discussão, relacionadas ou não à temática, ou mesmo ao nível de ensino no qual atuavam. Nossa postura foi de atender aos interesses e necessidades explicitados. Percebemos que, algumas vezes, essas “*curiosidades epistemológicas*”, expressas pelas educadoras, eram essenciais para possíveis relações que desconhecíamos.

---

<sup>11</sup> Os encontros de parceria, na Educação Infantil, referem-se ao agrupamento de professoras que trabalham com a mesma faixa etária de crianças.

*3º encontro – 05 de abril de 2000*

Adriana – Como é que faz regra de três?

Sônia – Isso é a única coisa que eu sei!

Celi – Precisamos relembrar os conceitos de grandezas...

Celi vai à lousa e explica os conceitos de grandezas direta e inversamente proporcionais.

Adriana – Como? Essa inversa não entendi!

Bina – É como salário e inflação...

Cila – Quanto mais uma coisa, menos a outra...

Denise – Quando você ta atrasada pra chegar, você corre mais para levar menos tempo!

Sônia – É porque é assim: quanto menos tempo você tem, mais velocidade você precisa

Adriana – Ah!

Celi - Passar disso para proporção. Tudo bem?

Maria Ida – O que é proporção?

Celi explica o conceito de razão, de proporção e a propriedade fundamental.

Celi – Então, ao resolver uma regra de três, você está aplicando a propriedade fundamental da proporção, não é?

Sue – Isso aí eu não aprendi, não! Eu lembro da regra, mas o porquê disso, não...

Celi – Toda regra está baseada em uma propriedade matemática.

Maria Ida – Tem que ser, senão não tem fundamento.

Sônia – Nunca ninguém me contou isso. Eu fazia aquilo lá, mas por que eu não sabia...

Sue – Mas eu acho que, quando a gente aprendeu Matemática, a gente aprendeu a fazer a regrinha, decorava aquele negócio lá e ...

Cila – Acho que o professor explica sim, mas no fim...

**3.7.2. Episódio 2: Cara ou Coroa?**

Este apresenta uma discussão sobre o cálculo probabilístico e a análise de um evento aleatório, envolvendo moedas. Esta seleção mostra momento bem inicial do pensamento probabilístico das participantes.



*4º encontro – 19 de abril de 2000*

Cila – A chance será a mesma?

Sue – Não!

Cila – Por que não?

Sue – Vão pensar que é mais provável sair cara de novo, porque eu acho que confunde, já que saiu cara nas cinco vezes...

Cila – Não é porque sai cinco, seis ou sete que sairá de novo!

Várias vozes...

Celi – Eu acho que Sue está levantando uma questão. É que as pessoas podem se deixar influenciar...

Sue – Isso!

Cila – Isso aí, mas tanto pode ser uma influência para um lado quanto para outro, pois se já sai cinco vezes, então só pode sair coroa. Você vê Sue? É por isso que é jogo de azar!

Celi – Então, cara ou coroa, Adriana?

Adriana – (risos) Tanto pode sair cara quanto coroa! Tem a mesma chance.

Celi - Bina?

Bina – Também!

Celi – Então, é consenso?

Todas – Sim!

**3.7.3. Episódio 3: Evento Certo ou Impossível?**

O terceiro episódio, selecionado dentre os encontros do segundo ano de trabalho do grupo, refere-se à discussão dos termos acaso, azar, aleatoriedade, chance e probabilidade. Esses conceitos foram retomados, tendo em vista o ingresso de novas participantes. Discutimos sobre a tentativa de se matematizar o acaso e a quantificação da chance. Em seguida, trabalhamos com a proposta de pensar sobre a ocorrência de cada evento. Foram apresentadas algumas questões para as participantes determinarem qual a probabilidade em cada evento, elas deveriam atribuir um valor numérico entre 0 e 1, medindo a chance “do impossível ao certo”. Depois, discutimos sobre suas respostas.

*4º encontro – 19 de abril de 2001*

Celi – Vamos lá!

Cristina – 1.

Sue – 1/2.

Pilly – 1/2.

Maria Ida – Eu também.

Pilly – Eu pus 1/2.

Cristina – Um ano letivo é certíssimo!

Cila – Com certeza, porque eu já faltei!

Pilly – Ah, eu também!

Sue – Mas acontece...

Cila – Presta atenção, você estará ausente da escola pelo menos um dia durante este ano letivo?

Sue – Ah, tá certo!

Maria Ida – Para mim não, porque eu não faltei ainda.

Cila – Ah, não?

Cristina e Cila - Não foi pra Leme?

Maria Ida – Oh! Menti...

Risos coletivos...

**3.8. Considerações**

A opção de continuidade do GEPEPEI nos fez acreditar que os resultados do primeiro ano de trabalho foram positivos e isso levou à regularidade dos encontros. É interessante ressaltar que um dos elementos de motivação explicitados pelo grupo foram as propostas bem elaboradas, permitindo que todos aproveitassem o período que dedicavam ao estudo, pois as participantes não aceitavam “perda de tempo”, aqueles momentos eram retirados de seu lazer ou de seu convívio familiar.

Nossas leituras e discussões a respeito da fundamentação teórica foram constantes nos encontros, e as reflexões sobre a elaboração e a abordagem da temática, nas aulas, fizeram-se essenciais. Analisamos as atividades desenvolvidas pelas professoras e confrontamos, algumas vezes, com experiências que ocorrem em outros países, em cursos de Educação infantil e ensino fundamental. As educadoras produziram conhecimentos profissionais de maneira consistente e criativa, contribuindo com a área de pesquisa dessa temática. Os registros dos encontros e os relatos das docentes comprovam tal produção.

O grupo coletou informações através de algumas aulas filmadas e registros das crianças para, depois, serem discutidos nos encontros, gerando análises de processos mais detalhados da relação da criança com o conceito. Muitos desses relatos não foram feitos exclusivamente para este projeto de pesquisa. É uma prática dessa equipe passar à coordenação o processo de desenvolvimento das atividades realizadas em sala de aula.

Conseguimos atingir uma meta que transcendeu este estudo, quando publicamos dois volumes referentes aos relatos das educadoras participantes e/ou envolvidas no trabalho realizado pelo GEPEPEI.

Nos próximos capítulos, apresentaremos os estudos de caso, descrevendo a trajetória pessoal e profissional de cada educadora que participou no primeiro ano de trabalho do grupo de pesquisa. Estaremos analisando seus conhecimentos sobre Matemática e Estatística, currículo e processo de ensino e aprendizagem na Educação Infantil.

O estudo de caso da professora Adriana foi realizado e redigido, porém não constará deste texto, uma vez que não houve sua autorização. A decisão foi respeitada por entendermos ser importante que o profissional tenha ou não vontade de compartilhar seu processo de desenvolvimento. Dessa forma, iniciaremos o capítulo 4 pela apresentação do estudo de caso da professora Denise, elucidando alguns resultados da pesquisa descrita neste trabalho.

## CAPÍTULO 4 – A PROFESSORA DENISE

*“...eu gosto de estar sempre buscando caminhos para que eu consiga estar ensinando e aprendendo com a criança de forma prazerosa”*  
(Denise, 2000).

### 4.1. Trajetória pessoal e profissional

Denise nasceu em Campinas. Sua avó e sua mãe foram professoras, e seu pai, embora formado em Engenharia Mecânica, também exerceu o Magistério na universidade. Ela não fez o curso de habilitação em Magistério, optou por fazer o colegial e, posteriormente, o ensino superior em Pedagogia.

A influência familiar pode ter sido significativa para Denise, pois ela relata que, ainda como estudante, auxiliava suas primas, que eram proprietárias de escola infantil, no trabalho com as crianças, e que isso a alegrava muito.

Seus comentários, no decorrer dos encontros do grupo de pesquisa, denotavam que teve a escola, na adolescência, como um espaço social.

Em suas aulas e durante os encontros a professora mostrou-se reservada. Todavia, apesar de se expressar poucas vezes, sua participação era constante ao auxiliar as colegas, ao demonstrar através de gestos a concordância com as discussões, e suas intervenções foram sempre pertinentes. Na entrevista final, perguntamos a Denise sobre essa sua postura, e ela nos disse:

“Celi, sempre falei pouco mesmo. Mesmo na escola os professores diziam para minha mãe que eu falava pouco, sempre fui de prestar mais atenção no que as pessoas falam... de ficar ouvindo...”

(Entrevista, dezembro de 2000)

Denise, nos encontros do grupo, não apresentava uma postura de ser a primeira a falar, a primeira a colocar suas idéias. Sua tendência era de se aliar aos comentários das colegas, dar atenção ao que falavam e, então, posteriormente, dar a sua opinião. O mesmo comportamento manifestou com as crianças. Esse modo de ser lhe dava um tom afetivo, de condescendência e não menos de discordância sobre as discussões em grupo.

Procuramos saber um pouco mais de seu período como aluna e perguntamos-lhe se foi dedicada aos estudos. Ela nos disse: “Sabe, Celi, eu nunca gostei de estar debruçada sobre os livros, estudava quando tinha prova” (Entrevista, dezembro de 2000).

Denise está formada há onze anos, trabalha há dez na Escola Comunitária de Campinas, atuando, nos últimos quatro anos, como professora titular. Para ela, não existiam dúvidas quanto a sua opção em ser professora.

“Foi uma decisão assim... que nunca tive dúvida. Já estava destinada, porque gostava muito de criança, por estar num grupo de crianças sempre querendo fazer alguma coisa, ou uma brincadeira ou estar junto ou estar tentando ensinar alguma coisa para as crianças. Isso desde minha adolescência, meus treze, quatorze anos... Então, nunca tive dúvida, sempre tive muita vontade de trabalhar com criança. Não coloque com adolescente, nada disso. Eu gosto mesmo é de Educação em relação à criança. Eu sempre me questionei por que gostava tanto de estar junto com as crianças, de estar criando alguma coisa, de estar inventando histórias, brincadeiras, estava sempre muito envolvida, gostava disso...

(Entrevista, fevereiro de 2000)

Ela explicita a relação prazerosa que mantém com sua atividade profissional, declarando o movimento desafiante que é o processo ensino e aprendizagem e os conflitos didáticos que se vivem na profissão professor. Nossa pergunta referia-se ao quanto a aprendizagem da criança a intrigava.

“Me intriga muito assim... o como chegar na criança... eu gosto de ver o sorriso naquele rostinho ao desvendar coisas. Gosto de sempre estar buscando caminhos para que eu consiga que as crianças aprendam coisas novas, gosto de estar aprendendo com elas e elas estarem aprendendo comigo, é uma coisa prazerosa.

Então, isso foi sempre um desafio para mim, que eu acho interessante estar buscando caminhos diferentes para essa aprendizagem. Não é fácil... a gente se frustra. Às vezes, a gente questiona... *Será que foi esse o melhor caminho ou não?* Porque, às vezes, você não atinge aquilo que você gostaria... Às vezes não. Você tenta buscar outro caminho... Então, é uma coisa de sempre estar inquieta...”

(Entrevista, fevereiro de 2000)

As observações da professora revelam as necessidades que ela própria percebe em relação ao adquirir conhecimento profissional, aprimorando sua ação.

Denise tem sua prática pedagógica, atualmente, também como um desafio, considera que suas ações na sala de aula requerem dela uma postura de abertura para refletir sobre questionamentos de seus pares ou seus próprios.

“Minhas ações em sala de aula?! Ah, um desafio. Eu sempre consigo atingir muitos objetivos pelo próprio retorno das crianças. A maneira como a gente trabalha aqui na escola envolve as crianças. Esse ano está sendo muito desafiador... As crianças estão chegando cada vez mais espertas. O ano passado já foi um desafio porque eu peguei crianças novas na escola, de Infantil IV, crianças de seis anos. Essa situação era nova, pois os outros anos minhas turmas eram formadas com crianças que já estudaram nessa escola, já tinham todo o ritmo, já tinham o conhecimento de todo o encaminhamento dado pelas outras professoras.... Mas é sempre assim, a gente sempre aprende muito com novas situações... A gente vai percebendo no dia-a-dia o que é que deu certo, o que é que a gente tem que retomar. Então, eu estou sempre muito aberta para estar me questionando. Não tenho aquela coisa de que tudo eu já sei! Eu sempre fico me questionando e peço para as pessoas me questionarem, me avaliarem também sobre minha maneira de estar trabalhando. Então eu estou em constante reavaliação.”

(Entrevista, fevereiro de 2000)

Percebemos que a interatividade da equipe, mantida intencionalmente pela metodologia de investigação pela qual optamos, gerando o movimento às formas individuais das educadoras de se manifestarem de modo que cada uma pudesse se organizar nas discussões, conforme sua capacidade de expressar-se em grupo. O respeito pelo ritmo de cada um é determinante para a potencialização da reflexão individual e conseqüentemente, da reflexão coletiva.

Assim, ressalta-se a importância de pensarmos coletivamente sobre os textos teóricos estudados, situações-problema que envolvam raciocínio combinatório e probabilístico e a elaboração e execução de atividades orientadas de ensino.

A cultura colaborativa entre os professores significa a existência de relações de colegialidade, expressando princípios de ajuda, apoio, planejamento, reflexão e *feedback* HARGREAVES (1998).

Observamos gradativo avanço das considerações de Denise a respeito de sua própria compreensão de Matemática e de Estatística, destacando-se como um elemento positivo de formação pela reflexão investigativa da própria prática.

#### **4.2. O conhecimento matemático e estatístico**

Denise considera que sua formação em Matemática e Estatística foi fraca, pois não resultou em aprendizagens significativas. Mesmo durante o curso de Pedagogia, quando teve a disciplina de Fundamentos teóricos e Metodológicos da Matemática, não se recorda de ter adquirido subsídios que contribuíssem para a inserção dos conhecimentos matemáticos nas aulas de Educação Infantil.

A professora acredita que sua formação ocorrera mais na prática profissional, especialmente no período que trabalhou como auxiliar de professora titular. Ela atribui grande

parte da responsabilidade por ter recebido uma formação Matemática e Estatística deficientes, à ação de seus professores que priorizavam aulas expositivas e de pouca interação com os alunos. Portanto, em relação à Probabilidade e Estatística considera seu conhecimento nulo.

“Sinceramente, do fundo do coração? Não ficou nada. Absolutamente nada! O professor chegava e colocava tudo na lousa. Escrevia, dava texto, terminava a aula, não falava, não conversava, não questionava... Só dizia: *Estuda isso! Próxima aula tem ta e tal trabalho.*”

(Entrevista, fevereiro de 2000)

Denise relata sobre o ensino recebido e ocorrido na concepção “bancária” de Paulo Freire, em que o professor vai “enchendo” os alunos de falsos saberes, ou seja, conteúdos impostos. Não se desenvolve uma prática problematizadora na qual os educandos desenvolvam seu poder de captação e compreensão do mundo que lhes aparece, percebendo a realidade em transformação (FREIRE, 1987, p.71).

Pedimos, então, que a professora especificasse se essas observações referiam-se também às aulas de Estatística.

“Estatística, também. O professor chegava e dizia: *Tal dia é prova!* Ele entrava na sala e a gente nem conhecia a voz dele direito. Ele entrava, colocava um monte de questões na lousa, dava um texto. No dia seguinte, queria as questões resolvidas... também quem não resolvesse, para ele, não tinha importância nenhuma.”

(Entrevista, fevereiro de 2000)

Embora Denise tenha essa visão sobre sua formação, em muitos momentos de nossos estudos, percebeu-se relembrando alguns conceitos e cálculos que haviam ficado em sua memória e não se recordava até se defrontar com eles novamente. Durante o quarto encontro do grupo - relatamos no capítulo anterior da intervenção de Adriana em relação à regra de três -, a



professora participou muito, exemplificando grandezas inversas e diretamente proporcionais, bem como contribuiu na solução da transformação da Probabilidade de um evento, expressa em fração, para um número percentual. A professora demonstrou, claramente, sua compreensão sobre o cálculo da regra de três.

Com a intenção de relacionar essa formação com sua ação pedagógica, solicitamos a Denise que nos falasse sobre como desenvolvia a Matemática em suas aulas, e ela nos disse:

“A gente sempre trabalha em grupo, e... procura conhecer cada criança, o que ela já tem conhecimento, o que já sabe em relação a determinado conteúdo para, depois, estar explorando. Propomos desafios para elas estarem buscando respostas, soluções... Estarem buscando o conhecimento em relação àquilo. Acho que precisamos cuidar para não propor situações que elas não consigam resolver. Também, acho muito difícil chegar em coisas muito teóricas com elas.

(Entrevista, fevereiro de 2000)

Notamos que Denise não consegue pontuar mais precisamente o conteúdo matemático abordado em suas aulas. Porém, evidencia o respeito aos saberes que as crianças trazem. Segundo Freire (1997), o professor deve aproveitar a experiência que tem os alunos de viver em seus contextos. Provocamos um pouco mais, para que ela elaborasse mais suas observações e perguntamos-lhe o que seria um desafio para essa faixa etária, em relação à Matemática. Ela exemplificou:

“Por exemplo, estar trabalhando com formas geométricas. A gente está trabalhando um projeto que é uma história, foi até a Maria Ida<sup>1</sup> que pensou essa história, de um país, quer dizer, é um menino que dormiu e que teve um sonho e foi parar num país das formas e cores... Nossa, aí eu falei: *O que será que são formas? Lá estão as formas geométricas. Que será que são formas geométricas?* Aí os alunos falaram assim: *Ah, é o quadrado, é o retângulo, é o triângulo... Então, vamos tentar buscar o que pode ser tudo*

---

<sup>1</sup> Maria Ida é professora do Infantil IV e participante do GEPEPEI.

*isso? Onde será que a gente pode encontrar tudo isso? Então, fomos explorar os ambientes onde a gente encontrava essas formas e indagávamos o que eles estavam vendo. Nós queríamos montar com eles a cena desse sonho. Então, durante a parceria, discutimos sobre o círculo desenhado no plano e quando é tridimensional é uma esfera. Trabalhamos com eles a compreensão disso. Por que aquilo não era mais círculo? Por que agora é uma esfera? A gente tem de estar atenta para a compreensão deles. Eles não conseguiram entender aquela diferença dos dois objetos. Então, esse é o momento que você tem que parar, pensar como você vai estar trabalhando isso de novo ou se tem que parar e tem deixar para um outro momento, mais para frente, pois aquele ainda não é o momento de trabalhar isso, não há maturidade suficiente para isso, entendeu? Acho que esses os momentos são desafiadores. Aí, você tem que buscar outros caminhos...”*

(Entrevista, fevereiro de 2000)

As questões exemplificadas por Denise abordavam mais os aspectos do pensamento geométrico. Indagamos, então, se ela conseguiria detectar algum momento em que trabalhava com Estatística e Probabilidade.

*“Já... eu não sei... A Estatística também seria... vamos ver... o que a gente trabalhou, por exemplo: Olha, vamos ver quantos... que mês que a gente teve mais falta, foi mês de janeiro, fevereiro? Aí tenta retomar um pouquinho o calendário. Vamos olhar... então... Aí eles começam a ficar preocupados, quando eles faltam muito... Qual será o mês que a gente teve mais falta?”*

(Entrevista, fevereiro de 2000)

Intervimos, com a intenção de saber se o trabalho se restringia à abordagem do conceito de frequência e uma possível tabulação. E perguntamos se havia sido feita uma representação gráfica dessa situação.

*“Não, não cheguei. Tivemos no ano passado uma situação. A gente fez uma representação gráfica, quando eles foram à feira fazer comparas e aí a gente fez um gráfico mais ou menos do que tinha sido mais comparado se era banana, maçã... Então, eles foram fazendo... não era gráfico, tabela. A tabela colocando... Ah, fizemos de um a vinte e aí os produtos... e aí eles foram colocando, pintando até chegar no número exato das frutas...”*

(Entrevista, fevereiro de 2000)

Observamos que Denise apresentava uma certa ansiedade em querer explorar mais aspectos conceituais durante a atividade, porém lhe faltavam conhecimentos específicos.

A prática por si só pode gerar interesse no professor em ampliar seus conhecimentos profissionais. Ao mesmo tempo, porém, pode desvitalizá-lo à medida que impõe lhe o aspecto mecânico da rotina. Por esse motivo, de um lado um processo reflexivo espontâneo pode restringir-se a uma prática redundante que não se renova por força dessa reflexão. Por outro lado, um processo de formação pela investigação que orienta a reflexão sobre a prática pode romper com a estagnação da ação pedagógica e potencializar o interesse, a vontade do professor em renovar-se como profissional, nesse caso, de Educação Matemática.

Mesmo sem ter domínio do conhecimento matemático e estatístico, perguntamos à professora se pensava ser importante que as crianças desenvolvessem o pensamento estatístico e probabilístico a partir da Educação Infantil.

Acho que sim, porque intriga. Até por esse trabalhinho sobre a feira, retomando, agora, lembrei que eles ficaram supercuriosos de ver o que ia dar o resultado. como que chegaria no resultado desse. Eu falei assim *Oh, nós vamos ver agora como que foi essa compara nossa. Ah, mas como?* Então, na hora que eles viram aquela tabela, aquele gráfico, tudo, eles ficaram superimpressionados e mesmo a atuação deles em cima daquilo, eles questionando... *E aí, que vocês estão percebendo?* Então, saiu uma coisa... saiu muito rico o trabalho. Então, eu sinto que é uma coisa que pode ser desenvolvido com eles, que eles podem ter uma compreensão em relação a isso. Mas eu não sei, eu não sei muito sobre o que pode ser feito.

(Entrevista, fevereiro de 2000)

Denise tem clareza de sua falta de conhecimento sobre Estocástica, mas percebe indícios de interesse e envolvimento nas crianças e, por isso, considera que desenvolver o pensamento estatístico e probabilístico com elas é algo que pode ser interessante.

Vimos na literatura que Garfield (1988) alerta para a escassa preparação dos professores em Estocástica. Na mesma linha, Shaughessy (1992) considera necessário que os professores adquiram fundamentos sobre esse tema. Assim também, Godino, Batanero e Flores (1998) apontam para as dificuldades existentes na formação de professores em Estocástica, como um dos principais obstáculos a serem vencidos, e Azacárate, Cardeñoso e Porlán (1998) obtiveram resultados bastante preocupantes ao que se refere ao saber estocástico dos professores primários. Na fala de Denise revelamos a possibilidade de o professor tomar consciência dessa falha em sua formação e de projetar caminhos para suprir esse desconhecimento.

“O pensamento estatístico eu acho que faz..., muita. Ajuda a entender uma série de coisas que a gente lê no jornal, porque isso aparece muito. Está no dia-a-dia. E eu sinto que poderia estar entendendo melhor determinadas coisas que eu às vezes não entendo.”

(Entrevista, fevereiro de 2000)

A professora considera que as lacunas deixadas no conhecimento sobre esses assuntos geram prejuízos, não apenas em sua vida profissional, mas também na pessoal, pois interfere na sua leitura de mundo, não a habilitando devidamente para o exercício da cidadania. Novamente, percebemos a predominância da prática “bancária” que enfatiza a percepção fatalista que as pessoas têm de sua situação, sem possibilitar-lhes a capacidade de perceberem-se enquanto compreendem a realidade, tornando-se capazes de objetivá-la (FREIRE, 1987, p.74).

Ao assumir seu despreparo para abordar esses temas em suas aulas e ao sentir-se intrigada diante deles, Denise justifica sua vontade de participar do grupo de estudos desta

pesquisa, buscando construir conhecimentos. Essa postura apresentada pela professora é essencial para a construção de novos conhecimentos profissionais.

Provocamos um pouco a professora, para conhecermos mais suas percepções intuitivas a respeito do pensamento probabilístico, pois isso poderia auxiliar em seu entendimento, ao sentir-se intrigada com a temática. Perguntamos-lhe sobre quais experiências considerava que as crianças de cinco anos pudessem ter com o provável. Inicialmente, ela não soube dizer. Assim, conversamos um pouco sobre fatos cotidianos que envolvem as idéias de aleatoriedade. A partir daí, ela pôde explicitar algumas situações que abrangem esse conceito.

“Tem aparecido muito para minha turma este ano, porque eles são muito agitados e eu tenho negociado a questão do tempo com eles. A gente programa o que a gente vai fazer no dia. *Olha, existe a Probabilidade de dar tempo da gente fazer tudo, mas vai depender do que a gente vai... Então, oh, provavelmente se der tempo a gente vai isso ou não... Daí eles vão olhando... A que horas que é mais ou menos tal coisa? Tal horário. Daí eles vão pensando... Mas estar chegando o horário e não estar dando para sair... Então, é o que eu falei, a gente tem que tomar cuidado para estar conversando menos no horário de trabalho, para gente caminhar num ritmo bom, para gente poder estar tendo tempo de fazer tudo... Pode ser que dê tempo, pode ser que não dê tempo.* Isso aparece, tá?”

(Entrevista, fevereiro de 2000)

Observamos que Denise se encanta com o trabalho que executa com as crianças e anseia por investir em seu desenvolvimento profissional, buscando apropriar-se de mais conhecimentos, levantando questões significativas sobre o ensino e aprendizagem da Matemática e da Estatística para refletirmos, especialmente, sobre a formação inicial dos professores e os conflitos vivenciados por eles, durante o aperfeiçoamento de sua prática.

#### 4.3. O conhecimento do currículo

A professora demonstrou algum conhecimento profissional sobre o currículo da Educação Infantil e tem clareza e compreensão sobre a proposta pedagógica da Escola Comunitária de Campinas.

Ao indagarmos sobre sua prática e solicitarmos que nos contasse como abordava as atividades que envolviam conceitos matemáticos em seu trabalho, com as crianças, ela abordou a Matemática em situações cotidianas ou inseridas nos projetos integrados.

“Ou envolvida em algum projeto, ou mesmo no dia-a-dia, quando aparece contagem de crianças na classe... *Quantas crianças vieram hoje? Vamos ver quanto que não veio? Ou, então, no calendário... Quantos dias têm o mês de março? Quantos dias têm o mês de fevereiro? Qual que é a diferença de um pro outro? A gente vai retomando o que já passou. Olha, eu tenho um amigo que já faltou cinco dias, na escola, nesse mês. Vamos ver, então, quantos dias ele veio.* Então, eu vou buscando no cotidiano deles o que pode estar sendo trabalhado.

(Entrevista, fevereiro de 2000)

Denise filmou uma de suas aulas para que fosse analisada pelo grupo. A atividade de ensino preparada por ela tinha por objetivo que as crianças adquirissem habilidades espaciais, referentes à localização no espaço e a representação cartesiana da mesma. A professora desenhou uma malha quadriculada na lousa, representando a distribuição das carteiras da sala de aula. Em seguida, chamava a criança que ocupava a coluna azul na fileira 3, por exemplo, para escrever seu nome no local correspondente. A cor de cada coluna e o número de cada fileira havia sido determinado antecipadamente.

Nessa aula, percebemos que a docente abordou conteúdos conceituais relativos à localização segundo coordenadas, que utilizou procedimentos adequados à faixa etária das crianças, estimulando o registro da representação de uma posição espacial no plano, bem como

o trabalho de atitudes de respeito ao momento do outro, concentração no trabalho e cuidados estéticos com a produção de registro. Também estabeleceu relação tranqüila, segura e afetiva com as crianças, demonstrando respeito ao momento de desenvolvimento de cada uma e atenção ao processo de aprendizagem individual delas.

A professora apresentava a proposta da atividade, fazia votação sobre a escolha da cor de cada fileira e discutia sobre os encaminhamentos, observando se cada aluno compreendia a proposta. Sua visão curricular nos pareceu muito adequada e clara durante o desenvolvimento da proposta.

O grupo observou que Denise não solicitou outra colega para filmar sua aula, ela mesma o fizera. No grupo, ela interage bem com as colegas, que são receptivas a sua maneira mais reservada de ser.

#### **4.4. O conhecimento do processo de ensino e aprendizagem**

Denise declara sua paixão por trabalhar com crianças, esclarecendo sua escolha pela educação de infância, mas acreditamos que essa habilidade de manter-se atenta ao outro também tenha sido relevante.

“Gosto de sempre estar buscando caminhos para que eu consiga que as crianças aprendam coisas novas, gosto de estar aprendendo com elas e elas estarem aprendendo comigo, é uma coisa prazerosa.”

(Entrevista, fevereiro de 2000)

Denise manifesta o processo reflexivo que desenvolve, como educadora, apontando os conflitos e dilemas vivenciados pelo profissional que opta pela profissão professor. Em sua prática é atenciosa ao desenvolvimento de cada criança. Observa, individualmente, o envolvimento, a compreensão e a participação de cada uma, em todo momento da aula.

Lembrando a analogia feita por Stenhouse (1987) entre a jardinagem e a Educação, consideramos que Denise desenvolve um trabalho semelhante ao de um jardineiro que cuida de cada flor como se fosse única, pois cada uma delas requer um produto especial, um tipo diferenciado de poda, uma quantidade de água especial, maior ou menor iluminação..., mas todas florescem a seu tempo.

A professora evidencia preocupação com a fase de desenvolvimento da criança e com a adequação da abordagem de conteúdo em suas aulas, demonstrando sua reflexão na ação, quando tem que redefinir caminhos para o ensino e a aprendizagem. Os momentos de estudos nos mostraram que, ao ler, estudar e debater aspectos teóricos, o conhecimento profissional amplia, pois o processo de reflexão que ocorre, durante e depois da ação, ganha subsídios teóricos essenciais que possibilitam alteração da prática pedagógica.

Denise, ao se inserir nesse processo de constante reavaliação, busca criar atividades de ensino significativas e envolventes, pois sabe que se a criança não se interessar pela proposta, não a fará. Ela nos descreve outra situação trabalhada com sua turma.

“...eu comprei uma maquininha registradora. Eles estão adorando brincar de supermercado. E eles queriam dinheirinho e não tinha. *Como é que nós vamos fazer? Ah, vamos fazer!* Então, eles fizeram todas as notinhas de um, de cinco, de dez e, então, eles fizeram as moedinhas. Aí eu falei assim: *E agora? E agora a gente precisa colocar quanto vale cada coisa.* Então, eles colocaram tudo... e eu não interferei. Eu deixei até para ver como que eles iam fazer na hora deles terem que pagar pro caixa. Aí também uns chegavam a pensar: *Isso aqui, não, isso aqui você precisa me dar tanto.* Mas eles não sabiam avaliar aquele valor. *Você precisa me dar duas notinhas.* Outra queria ter um monte. *Não, eu quero ter umas cinco dessa!* Então, eles não conseguiram ver que cada uma tinha um valor para estar... Então, eu acho que falei: *Olha, daqui a pouco a gente dá uma retomada em relação a isso.* E vai ter um trabalho em relação a isso. Dos valores de cada um... mas o valor mesmo, apesar de colocar ou vale um, um vale cinco, para eles é a quantidade.

(Entrevista, fevereiro de 2000)



A professora demonstra ter claro que para colocar um currículo em ação nas aulas da Educação Infantil, é preciso incentivar a manifestação espontânea das crianças, pois, dessa forma, podemos perceber se, de fato, estão adquirindo conhecimentos e apropriando-se de novas idéias, as quais contribuam para suas vidas.

Na ação pedagógica da professora, ressaltam-se elementos curriculares significativos, quando ela relaciona a localização espacial de um objeto à representação plana, atividade preparatória para que, posteriormente, as crianças possam compreender a representação gráfica de frequências oriundas de um levantamento de dados.

#### **4.5. Quadro-síntese dos aspectos mais relevantes do conhecimento e do desenvolvimento profissional de Denise**

O quadro a seguir tem a intenção de fornecer uma percepção sintetizada dos deslocamentos apresentados por Denise, durante o primeiro ano em que participou do grupo de pesquisa. A professora afastou-se no segundo ano, devido a sua licença gestante. As informações adquiridas na entrevista e no questionário inicial denotam o perfil inicial, enquanto os relatórios semestrais e a última entrevista são considerados para o perfil final, quando consideramos que houve ampliação ou aquisição de novos conhecimentos profissionais.

	PERFIL INICIAL	PERFIL FINAL
<b>O conhecimento matemático e estatístico</b>  ❖ Como aluna  ❖ Relação com a Matemática e a Estatística	❖ Sempre atenta às aulas, sem aprofundar estudos em casa. ❖ Considera a prática inadequada de seus antigos professores de Matemática e Estatística. ❖ As aulas de Fundamentos Teóricos e Metodológicos da Matemática na Pedagogia não a auxiliaram no exercício da profissão.  ❖ Não aprendeu Estatística. ❖ Não desenvolveu pensamento probabilístico. ❖ Procura desenvolver atividades que envolvam Matemática, mas que tenham significado para as crianças. ❖ Precisa adquirir conhecimento específico para ser capaz de preparar atividades de ensino que se insiram nos projetos integrados de área.	❖ Resolve corretamente problemas que envolvem raciocínio combinatório. ❖ Analisa situações que envolvam questões básicas sobre o pensamento probabilístico e estatístico. ❖ Faz relações do raciocínio combinatório com situações do cotidiano da criança. ❖ Domina leitura e representação gráfica.



<b>O conhecimento do processo de ensino e aprendizagem</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Busca trabalhar situações significativas para as crianças.</li> <li>❖ Prioriza o trabalho em grupo, estimulando a socialização.</li> <li>❖ Observa atentamente o processo de aprendizagem e compreensão das crianças.</li> <li>❖ Redimensiona as propostas elaboradas para as aulas, de acordo com o envolvimento e a compreensão dos alunos.</li> <li>❖ Reflete sobre a ação, durante as reuniões de parceria, com a coordenação e com o grupo de pesquisa.</li> <li>❖ Apresenta e discute a pauta do dia com as crianças.</li> <li>❖ Acompanha e intervém durante as atividades extra-classe das crianças.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Tem maior atenção às possibilidades de abordagem da Matemática</li> <li>❖ Maior prontidão e percepção diante de situações que podemos aproveitar em nosso dia-a-dia e que, antes, passavam despercebidas.</li> <li>❖ Consegue estabelecer mais relações e propor desafios com enfoques diferentes do que fazia habitualmente.</li> <li>❖ Processo reflexivo, agora, ocorre com maior fundamentação teórica.</li> </ul>
--	--	---

#### 4.6. Considerações

Denise tem conhecimento profissional acumulado e o atribui mais às experiências profissionais, que ao curso de formação. Nos trabalhos com seus pares, explicitou pouco esse conhecimento. Suas contribuições foram expressas mais através das ações que pela fala. Considera que está, constantemente, em reavaliação, manifesta um processo reflexivo durante sua ação pedagógica e sobre sua prática profissional, porém percebe que muitas vezes lhe falta o domínio do conhecimento específico, seja na perspectiva conceitual ou procedimental. Ao socializar seus êxitos profissionais o faz por meio de comentários breves.

A professora apresentou um processo de autonomia que procurou manter discreto. Sua habilidade como observadora permite que incorpore muito das decisões de seus pares em sua prática. Pontuou com clareza suas dificuldades relacionadas mais ao domínio de conhecimento específico, declarado em relação à Matemática e a Estatística.

Denise não forneceu muitos dados através dos relatos escritos, pois foram sempre muito sucintos. Após o terceiro encontro do grupo, percebemos que as contribuições da professora ao grupo ampliaram-se e suas respostas ante aos questionamentos que envolviam pensamento probabilístico foram ágeis e, na maioria, corretas. Algumas vezes, deixou-se levar pelas intuições que prevaleceram diante do domínio conceitual. Durante suas considerações feitas no grupo, sobre a elaboração e desenvolvimento das atividades de ensino, pudemos perceber a aquisição de conhecimento matemático e estatístico ocorrendo em um processo gradativo.

A professora demonstrou, durante as discussões sobre o trabalho docente e as socializações feitas pelas colegas, permitir aprender com as experiências do outro.

Denise apresentou-se responsável e comprometida com os trabalhos desenvolvidos pela equipe. Seu processo de aquisição de conhecimento específico, em particular, promoveu seu desenvolvimento profissional que esteve sempre norteado pela disponibilidade de inserir-se em um processo reflexivo, que ganhou maior significado a partir dos estudos realizados pela professora, no primeiro ano de participação desta pesquisa.

A professora colaborou também nos momentos em que esteve responsável por coordenar os trabalhos do grupo. Pôs-se receptiva às críticas e às considerações das colegas, ampliou gradativamente a socialização de idéias e considerações durante as reuniões. No entanto, em relação aos registros, não apresentou deslocamento, ou seja, sempre apresentou relatórios muito breves sobre os encontros e/ou atividades de ensino.

## CAPÍTULO 5 – A PROFESSORA MARIA IDA

*“É o olhar para o outro e tentar enxergar quem é o outro, o que ele está querendo me dizer... Para eu poder fazer as minhas propostas... poder fazer uma leitura mesmo de quem está ali. Para quem eu estou fazendo as propostas... e repensar a maneira de fazer as minhas propostas.”*

(Maria Ida, 2000)

*“...descobrir coisas que ainda eram, e outras que continuam sendo, mistérios por desvendar.”*

(Maria Ida, 2002)

### 5.1. Trajetória pessoal e profissional

Maria Ida nasceu no estado do Paraná, região sul do país, teve sua formação básica em escolas públicas e optou pelo antigo curso de Magistério com especialização em pré-escola. Graduiu-se em Pedagogia pela PUCCAMP (Pontifícia Universidade Católica de Campinas) e fez pós-graduação em Psicopedagogia na Universidade São Francisco. Em 2003, inicia seu vigésimo ano de atividade docente, como professora de uma turma de Infantil IV<sup>1</sup>, na Escola Comunitária de Campinas.

Filha de professora e comerciante, sempre recebeu muito incentivo e apoio para dedicar-se aos estudos e buscou trilhar por outros caminhos que não a docência, mas, segundo suas palavras, “as armadilhas do inconsciente a levaram à paixão pela Educação”.

Maria Ida teve outras experiências profissionais, além do exercício do Magistério na Educação Infantil, e conta-nos como foi essa trajetória,

---

<sup>1</sup> Infantil IV – são turmas com crianças que tem idade entre cinco e sete anos.

“... quando eu fui fazer Magistério, eu optei por Educação infantil – especialização em pré-escola, que eles chamavam; naqueles anos, eles haviam mudado o Magistério para essas opções. E realmente, assim, o conteúdo me atraía mais, o ambiente me atraía mais... então eu fiquei uns quatro anos trabalhando com Educação infantil, depois eu fiquei mais uns três anos trabalhando de primeira a quarta série, que eu também gostava, mas que não é tão atraente para mim. E... fiquei oito anos trabalhando em clínica com distúrbios de aprendizagem. Quando fui fazer especialização em Psicopedagogia, eu precisava procurar uma entidade para fazer um estágio e aí vim pra cá. E aí adorei o lugar, o trabalho, tudo e fui ficando... e faz oito anos que eu estou aqui.”

(Entrevista, fevereiro de 2000)

Professora na Escola Comunitária de Campinas há 10 anos, Maria Ida declarou, no relatório de dezembro de 2002, quanto se sentia inserida em um movimento dialético no qual aprender e ensinar lhe permitiam ampliar sua própria história. Essa visão coincide com a argumentação de Freire (1997), ao dizer que quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender, pois quem ensina sempre ensina alguma coisa a alguém. Dessa forma, não há docência sem discência, “quanto mais criticamente se exerça a capacidade de aprender tanto mais se constrói e desenvolve o que venho chamando de *‘curiosidade epistemológica’* do educando, promovida por uma prática educativa que evite a dicotomia leitura do mundo/leitura da palavra, leitura do texto/leitura do contexto (FREIRE, 1997; 2001).

A professora trabalhou por oito anos, em clínica, quando atendeu crianças com distúrbios de aprendizagem. Maria Ida sente-se atraída pela relação humana e pela aquisição de conhecimento, mas não tinha a intenção de ser professora. Vê, no relacionamento com a criança, um desvendar de mistérios.

“Na verdade, eu sempre gostei muito de me relacionar com as pessoas. Então, isso foi sempre uma coisa que me atraiu. Mesmo antes de eu pensar em ser professora, eu também pensei em outras coisas. Experimentei também outras coisas, aliás, eu dizia que eu não ia ser professora, porque

minha mãe era, e eu falava: *Professora eu não vou ser*. Na verdade, eu fui me aproximando desse universo à medida que eu fiz o Magistério e fui me apaixonando mesmo, fui vendo que o que parecia ser uma coisa, era outra. Então, isso me atraía muito, que a relação com os alunos é uma coisa que me gratifica, é um trabalho que faz com que se vá desvendando o mistério das pessoas, isso me atrai bastante, então isso eu acho muito interessante. Eu acho que, como professora, isso é possível.”

(Entrevista, fevereiro de 2000)

Maria Ida escolheu atuar na Educação Infantil pela identificação que apresenta com o aluno dessa faixa etária, especialmente pelas relações emocionais que se manifestam nesse período. Para ela, provocar questionamentos e perceber que dessa forma as crianças elaboram idéias e descobrem o mundo é um processo de sedução.

“Eu acho que também tem muito a ver com a resposta que essa faixa etária me dá. Então, assim, tá muito ligado com a emoção, que eu acho que é uma coisa muito gostosa de viver, com a formação dessa pessoa. Então, você olha pra eles e vê eles descobrindo o mundo, você vê eles construindo as coisas. Principalmente dessa maneira como a gente costuma trabalhar. Dando oportunidade para eles estarem construindo... isso pra mim é altamente sedutor. Então, tanto eu estar trabalhando, montando coisas que propiciem isso quanto de ver o que como eles reagem, as respostas..., então, acho que é isso.”

(Entrevista, fevereiro de 2000)

Na entrevista final de 2000, Maria Ida declarou que se percebeu em um momento profissional muito gostoso, porque trabalha em uma escola na qual se identifica com a filosofia e com as pessoas que compõem o ambiente escolar. Nos últimos anos tem trabalhado mais com crianças de quatro a cinco anos. E expressou seu conhecimento prático, que consiste em uma série de planificações mentais elaboradas através de sua prática.

“...em um momento de maior maturidade profissional no qual organiza melhor suas percepções, redefinindo seus caminhos pedagógicos, sem preocupar-se em explicitar certezas para a realização dos projetos didáticos,



se permitindo enunciar dúvidas e sair em busca de respostas, porém de forma tranqüila, sem deixar-se envolver pela ansiedade.”

(Entrevista, dezembro de 2002)

A professora explicita seu conhecimento prático, que pode ser definido em termos de planos, roteiros, esquemas ou regras construídas para a resolução de problemas da prática pelo próprio professor, sendo diretamente aplicável às situações reais da sala de aula (MORAL SANTAELLA, 1998).

Nas aulas de Maria Ida a que assistimos, durante os encontros do grupo e nos relatos de atividades apresentados por ela, constatamos de fato seu conhecimento profissional, ao manifestar-se no cotidiano do trabalho docente, na relação com seus pares e coordenação de curso, bem como, no convívio com as crianças e pais.

## **5.2. O conhecimento matemático e estatístico**

### *Maria Ida como aluna de Matemática*

Maria Ida atribuiu a aquisição do conhecimento matemático a um processo de descoberta. Tinha um bom desempenho na escola e contou que, mesmo assim, necessitou de algumas aulas particulares, pois “sentia muito prazer, quando entendia o que estava acontecendo”, e nem sempre apenas as aulas da escola lhe possibilitavam isso.

“Era uma coisa que parecia mágica, sabe? Uma coisa que você não conhecia nada e de repente aquilo vinha na sua cabeça. Você conseguia formular aquilo, você conseguia saber de onde vinha. Então era muito gostoso.”

(Entrevista, 2000)

Maria Ida apresenta aí “a curiosidade como inquietação indagadora, como inclinação ao desvelamento de algo, como pergunta verbalizada ou não, como procura de esclarecimento”

(FREIRE,1997, p.35). Essa relação com o conhecimento explicitada pela professora é o caminho que precisa percorrer o educador, segundo uma visão freireana, para que passe da curiosidade ingênua à criticidade.

#### *A relação com a Matemática e a Estatística*

A professora declarou que, após esse período de formação básica, afastou-se da Matemática. Somente nos últimos anos de profissão é que retomou suas relações com esse conhecimento. Percebeu-se que ela não relacionava os conceitos matemáticos que havia aprendido com as situações do cotidiano da sala de aula.

“As coisas até aconteciam, mas a gente não sabia que ela estava ali. Então, eu percebo que eu fui tomando consciência da existência da Matemática de uns anos pra cá, e que a gente vê quanto ela é gostosa, quanto ela é atraente mesmo assim. Quanto você enxerga ela no dia-a-dia e tal.”

(Entrevista, dezembro de 2000)

Maria Ida apontou para questões pertinentes à formação de professores e ao conhecimento profissional, pois embora tivesse um bom conhecimento da Matemática adquirido na escola básica, durante sua formação profissional, não adquiriu os conhecimentos didáticos relacionado à Matemática e Estatística necessários para sua atuação docente. A professora, apesar de reconhecer que passou a estabelecer mais vínculos em seu trabalho entre outros conhecimentos e Matemática, ainda deseja adquirir maiores competências em relação à inserção do trabalho matemático em suas aulas.

“Mas eu sinto que eu ainda preciso conhecer muita coisa, percebo que eu ainda não sei trabalhar direito com ela em alguns momentos, que algumas vezes eu consigo até estar colocando coisas e jogando situações pra eles estarem resolvendo, não só com as minhas crianças aqui na escola, mas eu vejo isso assim com meus filhos, às vezes. Ou eu acho interessante quando

alguém vem e tenta fazer uma “pegadinha” comigo voltada à Matemática.... Mas eu sinto que existe, na verdade, primeiro uma barreira, sabe? Uma coisa assim, eu acho que vou fazer besteira, não vou acertar e tal.”

(Entrevista, fevereiro de 2000)

Percebeu-se que Maria Ida se compromete com seu desenvolvimento profissional. ao inserir-se em um processo reflexivo que ela explicita na seguinte declaração:

“E depois vem essa coisa de estar pensando mesmo, de perceber que a gente tem um raciocínio, que a gente pode usar a lógica pra chegar a algumas conclusões, e você tem elementos que você pode estar articulando pra poder estar mexendo nisso e descobrindo pra onde que ela vai te levar...”

(Entrevista, fevereiro de 2000)

Notou-se também que a professora, mostra uma certa habilidade em problematizar situações que redirecionem os caminhos na sala de aula.

Em relação à aprendizagem de Estatística e Probabilidade, declara:

“Sabe, Estatística eu lembro muito pouco assim de alguns gráficos, mas que eu não tenho nem lembrança de como isso era. Eu lembro só de produto cartesiano, que eu não sei se a gente considera como Estatística. Entra, não...?”

(Entrevista, fevereiro de 2000)

Nesse momento, a professora demonstrou que desconhecia os conceitos estatísticos, mas seu interesse por tentar situar um determinado tema, manifestava interesse pelo estudo. Ela buscou relacionar os gráficos estatísticos ao plano cartesiano. A respeito de conceitos probabilísticos, apresentou ter noção mais próxima do senso comum. Não teve clareza sobre quando, na prática, está ou não usando situações probabilísticas, mas sua fala permitiu-nos supor que, mesmo sem saber, deve ter usado dessas situações. Tal fato está de acordo com discussões que fizemos, no capítulo 2, sobre o domínio de senso comum desse conceito que o

professor do Ensino Fundamental geralmente apresenta. Significa que entende que nos deparamos, na vida diária, com situações que envolvem um pensamento de probabilidade, que podemos resolvê-las sem o recorrer ao conceito formal.

“Acho que usei Probabilidade só na prática, mas mesmo assim sem ter muita noção de que eu estava usando Probabilidade, entendeu?

Bom. De coisas que eu penso e planejo assim, eu tenho procurado questionar as crianças, assim, sempre que a gente vai começar um trabalho, perguntar para elas quanto que elas acham que tem de alguma coisa.”

(Entrevista, fevereiro de 2000)

Maria Ida, na entrevista inicial, demonstrou insegurança na abordagem gráfica, como representação de informações, principalmente por apresentar uma preocupação em relação à formalização do gráfico.

“De Estatística, acho que também entra sim, só que a gente não formaliza, assim, eu não formalizo gráficos, não tenho usado isso. Eu costumo, assim, procurar fazer registro das coisas, ou na lousa, quando eu questiono eles com relação a alguma coisa, marcar sempre, depois concluir onde tem mais onde tem menos. Não sei se isso entra na Estatística ou não. Então, para mim é isso, bem elementar mesmo, acho que não tem grandes profundidades.”

(Entrevista, dezembro de 2000)

Ela tem clareza de sua falta de informação a respeito do que significa Estatística e de como se usa a Probabilidade. Mesmo assim, considerou importante promover o desenvolvimento do pensamento estatístico e probabilístico nas crianças, talvez isso já signifique um interesse em adquirir conhecimentos que possam ampliar o desenvolvimento da criança, se ela considerar que possam ser significativos para a formação delas,

“Eu acho que Estatística e Probabilidade são importantes, até porque eu parto do princípio de que tudo é importante. Então eu acho que tudo que é

conhecimento é importante, acrescenta coisas, você pode usar. Entendeu? Faz a gente enxergar as coisas do mundo da gente, de um outro prisma. Faz você compreender melhor como as coisas acontecem, agiliza sua leitura de mundo, de tudo. Então eu acho que é superinteressante sim. Só que eu acho, eu acredito que para que isso aconteça, eu como professora tenha que me instrumentalizar legal pra poder oferecer isso de uma maneira que realmente eles aproveitem, senão a gente fica fazendo de conta que está usando e não está.”

(Entrevista, fevereiro de 2000)

Para Maria Ida, o processo de trabalho colaborativo do grupo foi significativo, pois sua fala, após quatro meses da entrevista inicial, revela nova qualidade de sua relação com as noções estatísticas.

“...conseguimos fazer mais relações e propor desafios com enfoques diferentes do que estávamos habituadas. Temos conseguido registrar e organizar informações de várias maneiras, onde podemos valorizar e agilizar as habilidades do pensamento (nosso e das crianças), enriquecendo, assim, as informações que temos do mundo, percebendo a relação entre fatos que interferem uns nos outros, concluindo e agindo sobre essas informações.”

(Relatório, junho de 2000)

Após o primeiro ano de trabalho do grupo, Maria Ida declarou considerar mais fácil abordar a Probabilidade em suas aulas.

“Sempre procuro desenvolver nos meus alunos sua capacidade de levantar hipóteses e relacionar fatos. Busco em momentos de conversa coletiva e individual questionar como, por quê, e se não fosse? E se fosse? Com isso, faço sempre levantamentos do que é mais ou menos provável e por quê.”

(Entrevista, dezembro de 2000)

Em relação à Estatística, nesse mesmo tempo de trabalho, ela declarou ainda não ter se apropriado de uma outra concepção de ensino de Estatística, embora já participasse mais das

discussões sobre o tema, nos encontros. Podemos inferir da fala, a seguir, certa coerência em relação a sua metodologia em aprender Matemática.

“A Estatística ainda está muito vinculada a gráficos e tabelas na minha maneira de ver. Acho que ainda estou com uma idéia equivocada. Gostaria de estudar mais sobre isso.

(Entrevista, dezembro de 2000)

Maria Ida já apresentou uma visão mais ampla sobre o ensino de Estatística e Probabilidade ao manifestar:

“Acredito que desenvolver o pensamento estatístico e probabilístico possibilita que a pessoa faça outras leituras do mundo, pense sob prismas diferentes, estabeleça relações e desenvolva suas habilidades do pensamento.”

(Entrevista, dezembro de 2000)

Percebe-se esse aspecto, quando as professoras falam da Estatística e Probabilidade como uma linguagem que envolve jogos e gráficos, ou ainda quando definem ou analisam a Matemática e o ensino que tiveram.

### **5.3. O conhecimento do currículo**

#### *Objetivos e Conteúdos*

Maria Ida considera que os Referenciais Curriculares Nacionais, publicados pelo Ministério da Educação, não influenciaram a mudança de sua prática pedagógica, pois “*muito das orientações que estão lá já fazemos há muitos anos, aqui na escola. Acho mesmo que estamos à frente, por causa da nossa proposta de projetos integrados.*” (Encontro, março de 2002).

Maria Ida apresentou uma postura muito favorável ao processo de problematização que se recomenda para a Educação de Infância, o qual não se restringe a questões Matemáticas. A professora defendeu que “precisamos elaborar atividades que tenham um caráter de desafio e prazer, porque as crianças se envolvem muito no levantamento de hipóteses e isso lhes permite a leitura de mundo” (Relatório, junho de 2000).

Em seu relato de experiência<sup>2</sup>, notamos que a professora acredita que

A formulação e o preparo de situações que promovam a construção do conhecimento e o desenvolvimento das habilidades do pensamento devem estar constantemente presentes na elaboração das atividades propostas para as crianças. Dessa forma, possibilito que elas trabalhem e reflitam, frente a um contexto envolvente, prazeroso e significativo. (TESTOLINO, 2002, p.43)

Maria Ida, com essa prática, pode ser considerada “*boa professora*” na perspectiva freireana, na qual

...o bom professor é o que consegue, enquanto fala, trazer o aluno até a intimidade do *movimento* de seu pensamento. Sua aula é assim um desafio e não uma ‘*cantiga de ninar*’. Seus alunos *cansam*, não *dormem*. Cansam porque acompanham as idas e vindas de seu pensamento, surpreendem suas pausas, suas dúvidas, suas incertezas. (FREIRE, 1997, p.96)

Para Maria Ida, o conhecimento matemático pode ser abordado através da inclusão, nos projetos integrados de áreas “como uma linguagem e uma forma de raciocínio que permitem relações significativas de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais. Ao problematizarmos a questão da lição de casa, as crianças levantaram várias possibilidades,

---

<sup>2</sup> TESTOLINO, Maria Ida L. Lição de casa: eis a questão!? IN: LOPES, C.A. E.; MOURA, A.R.L. **Encontro das crianças com o acaso: as possibilidades, os gráficos e as tabelas** (Desvendando mistérios na Educação Infantil; v.1). Campinas: FE/UNICAMP, 2002.

analisaram quais as possíveis, desenvolveram a habilidade de construir tabela e refletiram sobre suas ações de responsabilidade, compromisso e cuidados com o material escolar.” (Encontro, março de 2002).

### *Atividades Orientadas de Ensino*

Maria Ida, durante o segundo encontro de abril de 2002, quando preparávamos o mini-curso a ser ministrado pelo grupo, no XVI Encontro Regional de Professores de Matemática, no IMECC/UNICAMP, mostrou conhecer o currículo desenhado para a Educação Infantil, ao enunciar os projetos já desenvolvidos em anos anteriores, fazendo uma análise dos conteúdos abordados e das atividades orientadas de ensino que ela desenvolveu.

A professora também considera que, ao pensarmos a elaboração de atividades orientadas de ensino, tem-se a necessidade de estarmos atentos aos nossos objetivos frente aos conteúdos que desejamos desenvolver nos projetos, pois

...podem aparecer situações do cotidiano, quando somos questionados sobre algo ou quando surgem dilemas que não merecem simplesmente uma resposta determinista, mas que suscite dúvidas, promova argumentação, problematize, gere processos e produtores, criando situações e sujeitos que fazem história. (TESTOLINO, 2002, p.43)

Maria Ida, na entrevista inicial, analisou positivamente a necessidade de sistematizar seu conhecimento profissional, ao ministrar oficinas através do Centro de Estudos da Escola Comunitária de Campinas, que tem por objetivo a socialização do conhecimento profissional produzido com a comunidade docente da região.

“E à medida que também a gente foi fazendo as oficinas, que você começou também a trabalhar com a gente, isso foi se tornando cada vez mais



interessante, porque, daí, eu acho que eu também comecei a compreender mais algumas coisas e tenho procurado colocar isso no dia-a-dia. Então, sempre que eu vou fazer alguma elaboração de semana, nos planejamentos, tento também sempre dar de idéia pro pessoal: *Vamos, olha, e se a gente colocasse Probabilidade, um pouquinho de Estatística?* Estatística não ainda, porque eu não sei nada de Estatística...mas o que a gente trabalhou de Probabilidade, ou mesmo de situações-problema que a gente tá resolvendo... Acho superlegal.”

(Entrevista, fevereiro de 2000)

Nos dois mini-cursos elaborados e ministrados pelo GEPEPEI, cujo trabalho será detalhado no capítulo 9 deste estudo, a professora Maria Ida teve um empenho produtivo, denotando domínio de conteúdo, apresentando bom nível de argumentação e bons exemplos de sua prática.

#### **5.4. O conhecimento do processo de ensino e aprendizagem**

O domínio do conhecimento profissional do professor, que os autores citados no estudo teórico apresentado no capítulo 2, apontam como o mais diretamente ligado às práticas letivas do professor, refere-se à instrução, ou seja, à preparação, condução e avaliação do processo de ensino e aprendizagem, que neste estudo são consideradas as características particulares da Educação na infância, denotando significativos resultados.

Maria Ida quer dar oportunidade aos alunos para pensarem, para explicitarem suas hipóteses. Nesse sentido, ela estabelece objetivos para as suas aulas, levando em conta o respeito aos saberes que as crianças trazem, suas etapas de desenvolvimento e o conhecimento profissional referente ao currículo.

A educadora procura situações contextualizadas para propor às crianças, influenciada pela imaginação e constante atenção e interesse pelo conhecimento que expressam, seja em

sala de aula ou no parque, são várias questões inusitadas. Mostra-se, por essa sua atitude, uma professora atenciosa e afetiva com os alunos.

A professora evidenciou, em muitas ocasiões, sua capacidade reflexiva de questionar sua própria prática, realçando a complexidade educativa e também o conhecimento profissional.

Maria Ida tem por hábito, logo no início das aulas, escrever a pauta do dia na lousa e discutir as propostas de trabalho que estão planejadas. Demonstra um processo reflexivo sobre sua ação pedagógica, tomando decisões de novos encaminhamentos sempre que necessário.

Ao lhe perguntarmos se avaliava sua prática pedagógica, ela nos disse:

“Bom, a gente vai passando por uma porção de coisas. É um processo mesmo. Tem coisas, na verdade, que hoje eu revejo e eu busco resgatar algumas que foram se perdendo, algumas características que eu achei que foram se perdendo um pouco, quando você entra muito em contato, às vezes, com a técnica, com o formal, com a ciência. E que elas não podem ser abandonadas. Eu sinto isso. Que eu sei que é superimportante você ter informação, você conhecer mais, você melhorar os seus conteúdos. Mas você nunca pode perder de vista também algumas coisas ligadas ao intuitivo, sabe? E que eu percebo que os primeiros anos que eu trabalhei, eu fui jogada em algumas situações que era eu comigo mesma e que eu sentia muito prazer e até muito orgulho em ver como é que eu tinha conseguido me sair naquela situação. À medida que o tempo foi passando, eu sentia, assim, que algumas coisas eu estava deixando um pouquinho de lado, sabe? Até para colocar outras no lugar, você também vai testando, vai descobrindo o que que fica melhor, o que você... e uma coisa que eu valorizo muito, que eu fui procurando recuperar é a espontaneidade. É o olhar pro outro e tentar enxergar quem é o outro, o que que ele tá querendo me dizer. Pra eu também poder fazer as minhas propostas. Então, eu acho assim de poder fazer uma leitura mesmo de quem tá ali. Pra quem eu estou fazendo as propostas..., até pra eu repensar a maneira de fazer as minhas propostas.”

(Entrevista, dezembro de 2000)

Maria Ida explicitou a necessidade de ouvir o aluno e iniciar um processo reflexivo sobre suas propostas de ensino. Nesse sentido, *ensinar exige saber escutar, se impõe o educador escutar o educando em suas dúvidas, em seus receios, em sua incompetência*

*provisória. E ao escutá-lo, aprendo a falar com ele* (FREIRE, 1997, p.135). A docente manifestou um processo de autoformação, que é a base do desenvolvimento profissional de um professor: ao ensinar, exerce sua *curiosidade epistemológica* indispensável à produção de conhecimento.

Após quatro meses de estudos, discussões e elaborações, Maria Ida em seu relatório destaca *“quanto valorosa tem sido a vivência desse grupo de estudos e quanto ela tem valorizado e acrescentado em minha prática profissional”*. Essa declaração da professora revela que o processo de intervenção desta pesquisa, ao promover a aquisição de fundamentação teórica e elaboração e análise de atividades orientadas de ensino, possibilitou que ela e suas colegas tivessem

“... maior prontidão e percepção diante de situações que podemos aproveitar em nosso dia-a-dia e que antes passavam despercebidas. Conseguimos fazer mais relações e propor desafios com enfoques diferentes do que estávamos habituadas. Temos conseguido registrar e organizar informações de várias maneiras, podemos valorizar e agilizar as habilidades do pensamento (nosso e das crianças), enriquecendo, assim, as informações que temos do mundo, percebendo a relação entre os fatos que interferem uns nos outros, concluindo e agindo sobre essas informações. Essa maneira de trabalhar com os dados que colhemos tem também um caráter de desafio e prazer, tanto enquanto lidamos com os dados, quanto no momento de interpretarmos as informações.”

(Relatório, junho de 2000)

Maria Ida, mais uma vez, evidenciou sua capacidade reflexiva de questionar sua própria prática, realçando a complexidade do conhecimento profissional, nomeadamente em relação às motivações que fazem mover o professor — no caso, o prazer da atividade Matemática comparativamente com o da aprendizagem dos alunos. Como professora reflexiva, ela tem necessidade de entender e solucionar novas situações problemáticas oriundas de sua prática, sempre considerando as singularidades apresentadas. Ela declara em

seu relatório “tenho procurado anotar as respostas das crianças e tenho observado os diferentes pontos de vista deles. É muito interessante.” (Entrevista, dezembro de 2000).

Ao indagarmos Maria Ida sobre sua opção pela Educação infantil, ela nos afirmou:

“Eu acho que também tem muito a ver com a resposta que essa faixa etária me dá. Então, assim, tá muito ligado com a emoção, que eu acho que é uma coisa muito gostosa de viver, com a formação dessa pessoa. Então, você olha pra eles e vê eles descobrindo o mundo, você vê eles construindo as coisas. Principalmente dessa maneira como a gente costuma trabalhar. Dando oportunidade deles estarem construindo... Isso pra mim é altamente sedutor. Então, tanto eu estar trabalhando, montando coisas que propiciem isso, quanto de ver o que como eles reagem, as respostas..., então, acho que é isso.”

(Entrevista, fevereiro de 2000).

A professora acredita que as ações realizadas com amor e dedicação são relevantes, que o movimento do ir e vir tem validado sua vida pessoal e profissional e percebe que “não é nada em cada uma delas sem SER em cada uma delas”.

Pedimos a Maria Ida que nos falasse sobre experiências que supunha que as crianças já pudessem ter tido com o provável, e ela exemplificou uma situação na qual os alunos deveriam olhar para um texto escrito em uma folha de papel e dizer quantas palavras achavam que havia ali. Então,

“...quando uma criança dizia 57... *Como é que a gente escreve cinqüenta e sete?* Então, do lado tinha um banco de dados onde tinha a numeração de 1 a 100, e quando eles tinham alguma dúvida, eles iam ou mostravam, alguma criança falava 5 e 7. Bom, então, fomos registrando isso. Aí as folhas foram entregues para as crianças e aí a gente perguntou quantas linhas eles viam ali. Então, eles disseram que eles viam 3 linhas. Então, eles iam contar quantas palavras eles tinham em cada linha, e aí, eles foram marcando, linha 1 tantas palavras, linha 2 tantas palavras, linha 3 tantas palavras.

...

Então, eu achei que eles fizeram um exercício muito interessante e onde a gente achou que trabalhou Probabilidade foi quando eles levantaram quantas

palavras eles achavam que tinha. Depois fizemos outras coisas contando com os dedos, com palitos... Na verdade, daí é uma substituição de cada unidade de palavra por um elemento, vamos dizer assim. Mas achei que foi um exercício muito legal, eles gostaram, participaram bastante. Então foi uma experiência que a gente teve com Probabilidade. A gente chamou de Probabilidade.”

(Entrevista, fevereiro de 2000).

Podemos observar que Maria Ida fez confusão entre o conceito de Estimativa e Probabilidade, isso porque prevalece a questão do senso comum, pois se consultarmos um dicionário de Língua Portuguesa<sup>3</sup>, como o Aurélio, por exemplo, veremos que, de certa forma, o pensamento processado se refere a uma aproximação. Também podemos notar, no relato acima, que a profissional apresentou uma observação bem cuidadosa em relação às considerações das crianças, bem como problematizou corretamente as situações.

Quando fala sobre sua prática, a docente apresenta aspectos que a intrigam e que não se relacionam apenas aos conteúdos e conceitos, mas à intuição e à emoção. Ela manifesta que, ao entender o porquê dos conceitos matemáticos, então, o estudo passa a ser prazeroso. Isso é coerente com a relação que demonstra em sua prática. Declara a necessidade de estabelecer relações da Matemática que resignifica com as atividades que propõe para suas aulas.

A professora expressa tendência para a pesquisa, quando expressa análises dos processos das crianças nas atividades propostas, a fim de observar como reagem às atividades que propõe e o como elas constroem conhecimento.

---

<sup>3</sup> **estimativa**. [F. subst. de *estimativo*.] S. f. 1. Avaliação, cálculo; cômputo; estima: Ainda não temos uma estimativa exata de nossos prejuízos.

**Probabilidade**. [Do lat. *probabilitate*.] S. f. 1. Qualidade de provável. 2. Motivo ou indício que deixa presumir a verdade ou a possibilidade dum fato; verossimilhança.

### **5.5. Aspectos mais relevantes do conhecimento e do desenvolvimento profissional de Maria Ida**

O quadro a seguir tem a intenção de fornecer uma percepção sintetizada dos deslocamentos apresentados por Maria Ida, durante os três anos em que ela participou do grupo de pesquisa. As informações adquiridas na entrevista e no questionário inicial denotam o perfil inicial, enquanto os relatórios semestrais e a entrevista final são considerados para o perfil final, quando consideramos que houve ampliação ou aquisição de novos conhecimentos profissionais.

	PERFIL INICIAL	PERFIL FINAL
<b>O conhecimento matemático e estatístico</b>  ❖ Como aluna          ❖ Relação com a Matemática e a Estatística	❖ Dedicou-se aos estudos. ❖ Sempre gostou de relacionar-se com as pessoas e adquirir conhecimento. ❖ Estudou Matemática centrada em técnicas, regras, sem conhecer a fundamentação. ❖ Tinha aulas particulares de Matemática, para entender os porquês da Matemática. ❖ Não aprendeu Estatística. ❖ Não desenvolveu pensamento probabilístico.  ❖ Conhecimento em Estatística e Probabilidade quase inexistente. ❖ Ficou afastada da Matemática durante algum tempo. ❖ Matemática foi sendo descoberta. ❖ Prazer em entender os conceitos para, depois, formular. ❖ Gosto pelo desafio matemático. ❖ Matemática é atraente. ❖ Não faz leitura completa de gráfico.	❖ Negocia a comunicação e os significados com as crianças, sobre as idéias estocásticas. ❖ Ao final do primeiro ano do grupo, ainda não tinha uma concepção de Estatística muito clara, estava vinculando a temática mais a gráficos e tabelas. ❖ Acredita que desenvolver o pensamento estatístico e probabilístico possibilita que a pessoa faça outras leituras do mundo, e pense sob prismas diferentes, estabeleça relações e desenvolva suas habilidades de pensamento. ❖ Interpreta gráficos corretamente. ❖ Define Probabilidade corretamente. ❖ Resolve problemas, envolvendo medidas estatísticas.

<b>O conhecimento do Currículo</b>		
❖ Objetivos e Conteúdos	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Prioriza e preocupa-se com desenvolvimento intelectual, físico e emocional da criança.</li> <li>❖ Desenvolve a socialização das soluções apresentadas pelos alunos em situações-problema do contexto deles.</li> <li>❖ Promove a interação entre as crianças.</li> <li>❖ Auxilia na adaptação ao espaço escolar e no relacionamento com outros adultos.</li> <li>❖ Trabalha com conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais.</li> <li>❖ Apresenta dificuldades em problematizar conceitos matemáticos adequados à faixa etária.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Procura promover o desenvolvimento da capacidade das crianças em levantar hipóteses e relacionar fatos.</li> <li>❖ Integrar mais os conhecimentos das diversas áreas nos projetos integrados.</li> <li>❖ Trabalha com conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais também ao abordar Matemática e Estatística nos projetos.</li> <li>❖ Explora conteúdos que envolvem raciocínio combinatório, pensamento probabilístico e estatístico independente da temática priorizada no projeto.</li> </ul>
❖ Atividades de ensino	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Busca integrar idéias e conceitos da Matemática nos projetos integrados.</li> <li>❖ Explora as idéias em vivências e simulações.</li> <li>❖ Vivências antecedem a sistematização da atividade.</li> <li>❖ Valoriza o registro e a expressão da criança.</li> <li>❖ Estimula a criatividade.</li> <li>❖ Promove a exposição da argumentação.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Maior habilidade e autonomia em elaborar, desenvolver e analisar as atividades orientadas de ensino.</li> <li>❖ Auxilia as colegas que não participam do grupo na elaboração de atividades que envolvam Estocástica.</li> <li>❖ Promove a tomada de decisão através do processo de tratamento de dados.</li> </ul>



<b>O conhecimento do processo de ensino e aprendizagem</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Busca situações de ensino que dêem oportunidade às crianças de construir conhecimentos, descobrir o mundo.</li> <li>❖ Observa como as crianças reagem às propostas, as respostas que elas têm para os problemas.</li> <li>❖ Valoriza o intuitivo.</li> <li>❖ Procurar questionar as crianças constantemente.</li> <li>❖ Parte do princípio de que todo conhecimento é importante.</li> <li>❖ Preocupa-se com o entendimento e o desenvolvimento dos alunos.</li> <li>❖ Interage com as crianças e promove a interação entre elas.</li> <li>❖ Reflete na ação, redirecionando a proposta elaborada para as aulas.</li> <li>❖ Reflete sobre a ação, durante as reuniões de parceria, com a coordenação e com o grupo de pesquisa.</li> <li>❖ Dá voz às crianças, discutindo a pauta e as decisões a serem tomadas pelo grupo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Maior prontidão e percepção diante de situações que podemos aproveitar em nosso dia-a-dia e que antes passavam despercebidas.</li> <li>❖ Consegue estabelecer mais relações e propor desafios com enfoques diferentes dos que fazia habitualmente.</li> <li>❖ Processo reflexivo ocorre com maior fundamentação teórica.</li> <li>❖ Maior facilidade em trabalhar e elaborar atividades de Probabilidade.</li> <li>❖ Incentiva as crianças a elaborarem questões.</li> <li>❖ Envolve a professora auxiliar na interação com a proposta e com as crianças.</li> <li>❖ Acompanha e intervém, durante as atividades das crianças, na informática, no refeitório, no parque e estudos do meio.</li> <li>❖ Estabelece bom relacionamento com pais, realizando entrevistas para discutir a avaliação do desenvolvimento das crianças.</li> </ul>
--	---	---

## 5.6. Considerações

O professor constrói um novo conhecimento a partir da interação entre o conhecimento que já possui e as novas informações adquiridas durante o processo reflexivo que se inicia, a partir de abordagens teóricas ou dos dilemas emergentes em sua prática.

Maria Ida durante esses três anos de participação, nesta pesquisa, ampliou seu processo de autonomia frente à elaboração de atividades que envolveram conteúdos estatísticos e matemáticos.

A professora aperfeiçoou seus relatos escritos na medida em que esteve mais atenta a registrar informações oriundas de sua prática. Demonstrou desenvolver um processo de autocrítica em relação aos problemas que ocorreram durante o desenvolvimento de atividades orientadas de ensino, com sua turma em 2000. Quando da apresentação de vídeo ao grupo, ela mesma destacava os equívocos havidos no encaminhamento do trabalho.

Maria Ida estabelece relação ampla e multidisciplinar com o conhecimento, demonstra investir em seu desenvolvimento profissional, priorizando a aquisição de conhecimentos específicos.

A educadora valorizou o trabalho do grupo, foi participante na execução de propostas e na interação com as colegas, percebeu que o trabalho colaborativo proporcionou maior prontidão e percepção durante a ação pedagógica dela e das colegas.

## CAPÍTULO 6 - A PROFESSORA SUE

*“Nesses vinte e tantos anos... eu sempre fiz os cursos da escola e sempre me alertava... Porque a gente vai aprendendo com eles...Hoje, a minha prática pedagógica é muito diferente do começo. Hoje, não me incomoda..., antes, me incomodava não dar papel todo dia...” (Sue, 2000).*

### 6.1. Trajetória pessoal e profissional

Sue nasceu na cidade de São Paulo, onde fez o antigo curso Normal na escola confessional *Regina Mundi* e, em seguida, graduou-se em Desenho Plástico na Universidade Mackenzie. Sua mãe não exerceu profissão e sempre foi muito presente e incentivadora dos estudos. Seu pai, com formação técnica, foi gerente de produção na indústria automobilística.

A professora nos conta que foi aluna responsável nos estudos, mas sem muita dedicação. Em relação à escolha pelo curso Normal, ela diz que “era para fugir das exatas”, não gostava de Matemática e nem lembra quais foram seus professores.

Perguntamos a Sue por que ser professora. Ela foi muito natural em dizer:

“Isso é pergunta que se faça? Eu já pensei nisso. Quando eu segui essa profissão..., porque, na verdade, eu não tenho Pedagogia. Eu tenho Desenho Plástico. Mas eu fiz Normal. E acho que naquela época, Celi, acho que eu não pensei em ser professora, entendeu?... ou porque gostava de ensinar, ou porque eu gostava de criança... na verdade, eu não sei por que fui fazer Magistério. E tem uma coisa muito clara assim, não foi por causa das minhas amigas, foi porque... não sei, não sei porque minhas amigas foram para o Clássico ou Científico. Professores, não sei. Tinha uma professora de Português que depois dava... como é aquela matéria específica?... De metodologia que eu gostava demais dela, mas não era uma coisa assim. Eu acho que eu não tinha outro jeito. Acho que já era uma coisa intuitiva dentro de mim. Gozado, porque eu não me vejo em outra profissão. Não sei. Não me vejo em outra coisa, fazendo... Pra mim, eu venho muito feliz trabalhando mesmo com todos os problemas fora, entendeu? Então, de que

é aquela coisa interna que alguma coisa me dizia em ser professora. Eu me realizo muito em ser professora.”

(Entrevista, fevereiro de 2000)

Sue está iniciando seu vigésimo quinto ano de exercício da docência. Ao longo desses anos, sempre lecionou em classes de Educação Infantil. Quisemos saber por que essa escolha.

“Ah, eu acho que o crescimento está aqui. Eu comecei com os pequenos. Há uns vinte e cinco anos. Ah...sempre me identifiquei muito com criança pequena. Não sei se é porque também gosto de sentar no chão, porque gosto de brincar, porque eu sou muito avoada, muito e... as crianças não são tão críticas nessa idade. Então, eu me sinto independente em relação a elas. Não é que nem você está lá, no... no primeiro grau... Bom, adolescente nem pensar.”

(Entrevista, fevereiro de 2000).

Sua observação sobre sua identificação com as crianças e quanto elas não são críticas, então, levou-nos a perguntar-lhe se isso permitia que se sentisse mais à vontade em sala de aula. Ela disse: “...é, posso ser eu mesma, e o retorno das crianças é muito gostoso”. Retoma esse comentário na entrevista de dezembro de 2002, ao dizer que “...em sala de aula, com as crianças eu me sinto eu mesma. Não tem a Sue professora e a Sue pessoa, eu sou quem eu sou”.

Na Escola Comunitária de Campinas há 14 anos, a professora afirmou, no relatório de dezembro de 2002, que muito de sua autenticidade também se deve ao fato da escola lhe permitir sentir-se à vontade, “...a escola valoriza meu trabalho”.

## 6.2. O conhecimento matemático e estatístico

### *Sue como aluna de Matemática*

Sue nos disse que não gostava de Matemática, quando era aluna, que não estudou Probabilidade e nem Estatística, tanto no Magistério, quanto na Licenciatura em Desenho.

Durante o terceiro encontro de 2000, quando discutíamos questões sobre proporcionalidade, ela nos disse: “Eu não aprendi nada disso aí... a gente só decorava as regras e técnicas, não sabia o porquê de nada... Mesma coisa é essa coisa de grandezas inversa e diretamente proporcional, nunca aprendi”.

A professora explicitou que essa falta de domínio do conhecimento matemático interfere em sua prática e exige estudo constante. Ela relatou no último encontro de 2002 que

“Agora eu tenho prazer em Matemática... e busco levar isso para minha prática, mas não é simples. Para que eu visualize conexões com outros assuntos e possa elaborar atividades para minhas crianças, preciso prestar atenção nos exemplos que as colegas dão, nas relações que você faz...só a teoria não dá, nesse sentido que acho que o grupo é essencial.”

(Encontro, dezembro de 2002)

Sue demonstrou necessidade de superar sua defasagem em relação aos conceitos matemáticos e estatísticos, para poder atender mais ao desenvolvimento das crianças, “a gente subestima demais as crianças, eu acho que elas têm um potencial que a gente pode estar trabalhando...” (Entrevista, dezembro de 2000).

### *A relação com a Matemática e a Estatística*

A professora nos relatou, no relatório de dezembro de 2002, que trabalhou sua relação com a Matemática através do estudo, sendo motivada pela vontade constante de melhorar suas

aulas. Em 2003, terá uma turma de Infantil III<sup>1</sup> e não mais de Infantil IV, e já está pensando sobre atividades orientadas de ensino que poderá desenvolver. Destacou, em especial, as que abordam Estatística e Probabilidade.

A docente declarou, no último encontro de dezembro de 2002, que necessitava pensar em desafios para os alunos, que a “mesmice” a incomodava, “Eu preciso pensar coisas novas”. Para ela, cada ano é um novo desafio.

Sue considerou que a adequação das atividades que envolveram Estatística e Probabilidade deveu-se ao trabalho coletivo do grupo, que a criatividade foi um exercício essencial para que elas conseguissem desenvolver novas propostas. (Encontro, dezembro de 2002). Lembramos “que não haveria criatividade sem a curiosidade que nos move e que nos põe pacientemente impacientes diante do mundo que não fizemos, acrescentando a ele algo que fazemos” (FREIRE, 1997, p.35).

Diante da observação da professora, realizamos uma análise de nossa produção coletiva e concluímos que, provavelmente, individualmente não conseguiríamos elaborar atividades de ensino com o grau de criatividade que o fizemos. Não bastava ter domínio dos conceitos envolvidos, era preciso haver interlocutores que tivessem a fundamentação teórica, como importante base para o processo reflexivo e com conhecimento sobre o ensino e aprendizagem das crianças da Educação Infantil.

Para Sue, a Matemática em sua prática pedagógica esteve relacionada, por muito tempo, com a imagem sem movimento, apenas no papel. Para que as crianças pudessem entendê-la, faltava o *concreto da coisa*.

---

<sup>1</sup> Turmas de Infantil III são formadas por crianças de idade entre 4 e 5 anos. Turmas de Infantil IV são formadas por crianças de idade entre 5 e 6 anos.

“Não sei se é isso. Qual o papel da Matemática? Só se dava Matemática. Não era? Quer dizer, não sei se é chamado o que eu vou falar de Matemática, mas eram aqueles livros que eu falei que *Pinte o grosso, Pinte o fino. Qual é grosso? Faça um x em cima. O que é círculo?* Era só isso. Era isso que era dado em Matemática, mas a Matemática no papel. O concreto da coisa não tinha. Eu não lembro, por exemplo, de estar trabalhando numerais com eles. Quer dizer, era coisa que... tinha sim numerais, aquela coisa de passar por cima, de seguir pontilhado... E a flechinha indicando... Essa coisa. Mas o quanto era um, como era, qual o significado... nada disso tinha. Não me lembro de ter isso. E materiais de Matemática tipo, sei lá... vamos pensar... de geometria. Os blocos que eu acho que é um material superlegal, importante, mesmo aqueles de construção não existiam. Material de construção? “Não lembro, não tenho isso, entendeu? Eram brinquedos prontos, aqueles que você comprava em loja.”

(Entrevista, fevereiro de 2000).

Declarando ter um conhecimento nulo em relação à Estatística e Probabilidade, em decorrência de nunca ter estudado esses conteúdos, a professora disse que trabalha muito pouco em suas aulas. Queríamos entender o que seria esse “pouco” e pedimos que identificasse atividades em que tivesse abordado esses temas.

“Nesse ano acho que nada. Qual a diferença de Probabilidade e Estatística? Me fala! Ah, Celi, não lembro assim de cabeça o que a gente trabalhou, deixa eu pensar... Eu não estou lembrando. Eu lembro que a gente trabalhou muito gráficos, tipos diferentes de gráficos, mas probabilidade e estatística, não estou lembrando, Celi.”

(Entrevista, fevereiro de 2000).

Por referir-se a gráficos, procuramos investigar que tipo de trabalho vinha sendo feito nesse sentido, se a ênfase era na leitura, na construção ou na interpretação de dados. Verificamos que tipo de proposta trabalhou a coleta de dados pelas crianças, as quais registravam, individualmente, sua resposta em um gráfico de colunas, para que identificassem a maior frequência. Depois de executada a tarefa, Sue discutiu outras relações a partir das informações apresentadas pela representação gráfica.

“Então, por exemplo, o que a gente fez lá, aquele que você viu, das caixinhas de fósforos. Dentro do projeto “Onde você mora?”, a gente está trabalhando... E eles têm uma história, onde eles moram, como é que é, e aí, cada um foi falando primeiro onde morava, se era casa, apartamento e, aí, eu perguntei para eles como é que a gente podia estar, então, mostrando de uma maneira, sem ser pelo desenho de todo mundo junto, como que se morava e onde se morava mais, se era em casa ou apartamento. Eles colocaram que era com eles. *Então, vamos ver!* Eles foram lá na frente e trabalharam. Quem mora em casa ficou de um lado e quem mora em apartamento ficou do outro lado. Aí numa outra proposta, eu disse: *Bom, agora eu não quero mais com vocês. Tem um outro jeito da gente estar fazendo isso?* Eles falaram que era colocando na lousa e aí contava quantos que tinham. E, aí, até que chegou a coisa da gente mostrar com alguma coisa. Aí, eu propus da caixinha de fósforo. E falei do chão pra ficar retinho. Quem morasse em casa, colocaria a caixinha, uma em cima do outro, quem morasse em apartamento, um em cima do outro.”

(Entrevista, fevereiro de 2000).

Propusemos que Sue nos contasse se conseguia situar um momento em que tivesse explorado idéias probabilísticas, como: *o que é possível, o que é provável e/ou o que é impossível*. Ela afirmou que não, manifestando coerência com o desconhecimento já explicitado, “...até perguntei qual a diferença de Estatística e de Probabilidade... isso para mim nunca ficou muito claro qual é... aquilo provavelmente vai chover ou não. Agora, da Estatística não sei, é uma coisa que não tenho muito claro, não. Não sei.”

Indagamos se mesmo sem apresentar maior domínio da temática, ela achava possível pensarmos sobre a inserção desses temas no currículo. A professora disse:

“Não sei. Eu acho que as crianças de hoje... A gente subestima demais as crianças, eu acho que elas têm um potencial que a gente pode estar trabalhando, ajudando de maneiras diferentes, e essa coisa do diferente atrai muito e é coisa que a gente nunca faz com eles, por exemplo, essa coisa do gráfico, que a gente fez de coluna, quando eles olharam e viram por quê, e eles falaram por que que é, eu perguntei: *Mas como é que vocês sabem sem pôr número? Por que é que tem mais aqui do que lá? Por que esse está mais alto e aquele está mais baixo? E se a gente colocar do lado?...* Então, quando a gente vê que explica as coisas, então acho que a probabilidade e a



estatística é um pouco isso também. Então, não têm uma visão. Não sei te dizer. É uma coisa muito nova para mim, é o que eu te falei, Matemática eu sou zero.”

(Entrevista, fevereiro de 2000).

Pedimos a Sue que nos fizesse um relato das experiências que achava que os alunos já pudessem ter tido com o provável. Disse-nos que deveriam ser coisas do dia-a-dia das crianças e exemplificou:

“Quando a gente levanta a rotina do dia<sup>2</sup>... Então, às vezes, na hora do parque, eu ponho uma interrogação. Aí eu pergunto para eles: *Por que será que eu coloquei uma interrogação?* Então, no começo, eles não sabiam, o que era. *Oh, gente vamos olhar lá fora? Como está o tempo hoje? É isso mais ou menos?*”

(Entrevista, fevereiro de 2000).

Perguntamos se quando estava trabalhando com algum projeto ou mesmo Literatura Infantil, essas discussões sobre o provável apareciam. “Acontece de vocês trabalharem uma história infantil e as crianças mudarem o final?”. Ela respondeu:

“Acontece. A gente faz isso com eles. Por exemplo, essa história do projeto nosso, que a história chama *A cidade sem nome*. Então, é a história de um moço que se perde, e ele vê, no mapa, uma cidade ao longe, na estrada e procura no mapa, e essa cidade no mapa, não existe. Então, ele vai até lá. É uma cidade sem nome, nada tem nome. *Então, como que ele se comunicava? Ei, você! Mamãe!* Aí vinham todas as mães. Ou chamava de filho. E vinham todos os filhos. Aquela confusão. Apesar do final ser mais ou menos direcionado,... A gente foi introduzindo de uma maneira que eles fossem resolvendo as situações. *Então, como poderia estar ajudando eles? Ah, eles têm que pôr nome nas coisas!* Mas como que eles vão colocar os nomes nas coisas. E aí, como que essa cidade poderia estar chamando? É isso que você está pensando?”

(Entrevista, fevereiro de 2000).

---

<sup>2</sup> Rotina do dia refere-se ao registro escrito que a professora faz na lousa, sobre as atividades que serão desenvolvidas pelas crianças.

Com o intuito de compreendermos o grau de abordagem inicial que deveríamos programar para o primeiro encontro do grupo, aproveitamos para explorar um pouco mais essa idéia apresentada por Sue. Indagamos se já havia proposto às crianças que alterassem o final da história. Queríamos saber um pouco sobre a relação entre pensamento determinístico e o poder de imaginação que essa faixa etária apresenta.

“Já. A gente já teve uma história, não lembro a história. Uma história tradicional que tinha um fim, e a gente propôs para eles se tinha algum outro jeito de estar terminando a história. Já aconteceu uma vez de trabalhar uma história tradicional do Disney e aparecer um livro desses que alteram o final da história, e eles ficaram de boca aberta, não aceitaram o fim da história e ficaram... mas essa não é a história.”

(Entrevista, fevereiro de 2000).

Comentamos que, normalmente, nas histórias infantis, o fim já está determinado, o que não acontece em nossa vida – nela, a presença do acaso, do aleatório provocam constantes alterações. Sabendo da habilidade de Sue ante o trabalho com jogos, perguntamos se utilizava jogos que envolvem raciocínio combinatório. A princípio, não se recordava. Depois, disse-nos:

“Tem. Por exemplo, até foi legal... Ontem, eu comecei a dar para eles aquele jogo *Cerque a casa. Você qual é? Aquele de pontinhos que você coloca assim... Onde você quiser*. E cada um tem que decidir quem começa e cada um faz, na sua vez, um risquinho, não pode deixar fazer o quadrado. Quem fizer o quadrado ganha e põe a letrinha até fechar tudo. Agora, eu introduzi o jogo ontem... Todo mundo queria brincar. Agora, eles colocam aleatoriamente. Mas é um jogo que eu já tive experiência no ano passado e de crianças já fazerem assim... mas se eu colocar assim... chega uma hora que está de tal maneira fechado, que você começa a pôr que desencadeia o resto. Eles pensam... onde eles colocam para quantos eles vão fazer.”

(Entrevista, fevereiro de 2000).

Percebemos que Sue se aproximou do raciocínio combinatório, mas, ao perguntarmos sobre esse tema relacionado a outras situações, ela não soube exemplificar. Argumentou que não estudou Análise Combinatória, quando fez o curso Normal.

Na entrevista final, em dezembro de 2000, a professora destacou que muito do conhecimento estatístico e probabilístico adquirido por ela foi trabalhado durante o ano letivo com as crianças, as quais se envolviam nas propostas e apresentavam bons resultados na apropriação das idéias.

“Percebi que as crianças, mais para o final do ano, já estavam acostumadas aos questionamentos durante os jogos, e as respostas fluíam naturalmente e eram mais adequadas, demonstrando raciocínio e quase não aconteceram respostas dadas de qualquer jeito ou *não sei*.

As tabelas, gráficos e legendas passaram a ser uma linguagem comum. O levantamento de hipóteses era feito sem medo de arriscar, e errar. As respostas eram mais próximas do real.”

(Entrevista, dezembro de 2000).

### 6.3. O conhecimento do currículo

#### *Objetivos e Conteúdos*

Sue fez considerações sobre o ensino de Matemática e comentou que as propostas curriculares, quando apresentadas aos professores, muitas vezes, despertam uma sensação de “*estarmos fazendo tudo errado*”, ao mesmo tempo que afirmou que os alunos aprendiam tudo, interrogando-se sobre a incerteza do novo. A professora também manifestou suas expectativas em relação ao trabalho do grupo, esperando descobrir a “função” dos assuntos estocásticos.

“É isso que me instiga. É uma coisa que eu acho que tem me levantado muita vontade de estar aprendendo de novo. Porque tenho essa sensação de que, desde que eu sou professora, eu fiz tudo errado. Então, é essa a

sensação que me passa. De que eu trabalhei tudo errado. Mas eu sei também que eles aprenderam tudo. Então, que é uma coisa que é ao longo de sua vida. Mas, antes, a cobrança era diferente. Eu acho que, hoje, a Matemática é diferente de se trabalhar... Não sei, não sei, essa coisa do concreto, de você... mesma coisa das formas geométricas... A gente já dava, que nem ano passado você deu aquelas oficinas pra gente. Aí eu fico pensando... É tudo assim certinho? Você dá... Isso é círculo, isso é quadrado, isso é esfera. A gente começa a questionar um monte coisa. Acho que não é por aí, é a manipulação da coisa, é a função da coisa. E é essa função que eu quero que eu espero, é de estar descobrindo, porque eu acho que tudo que passa a ter uma função é mais fácil de a criança estar entendendo.”

(Entrevista, fevereiro de 2002)

Sue considera muito importante realizar questionamentos a partir das vivências das crianças. Busca fazê-lo na concepção curricular de projetos integrados, trabalhando temas, como flores, animais, profissões dos pais.... Ela vê esse trabalho como uma aproximação da criança à realidade.

Tenho percebido que, ao promover esses tipos de questões, provoco as crianças a interagirem e socializarem seus saberes, realizando comparações e estabelecendo relações. Com isso, consigo respostas com justificativas mais coerentes que, cada vez mais, vão se aproximando da realidade (CAPP, 2002, p.43)<sup>3</sup>.

Nessa consideração de Sue, parece-nos que as respostas apresentadas pelas crianças é que possibilitam a elas se aproximarem da realidade. Para a professora, é importante ampliar seus conhecimentos, tirando dúvidas. Acredita que, dessa forma, contribui para maior conhecimento de seus alunos e isso, para ela, torna-se muito prazeroso (Relatório, junho de 2000).

---

<sup>3</sup> CAPP, Sue F. K. De Olho na Mamãe. IN: LOPES, C.A. E.; MOURA, A.R.L. **Encontro das crianças com o acaso: as possibilidades, os gráficos e as tabelas**. (Desvendando mistérios na Educação Infantil; v.1). Campinas: FE/UNICAMP, 2002.

*Atividades Orientadas de Ensino*

Sue apresentou uma retrospectiva que elucidou um momento que predominou na Educação Infantil, quando se trabalhavam espessuras, medidas, formas..., através de registros mimeografados, em sua maioria, sem significados.

“Eu acho que nesses vinte e tantos anos, eu mudei muito minha prática pedagógica, porque no começo eram dados aqueles desenhos mimeografados. *Pinte isso! Onde está o grande? Onde está o pequeno? Onde está pintado o grosso e o fino?* Mas sem ter o prático também antes. E acho que é assim, depois o crescimento da gente, a gente sempre lendo e estudando... Eu entrei numa escola aqui em Campinas chamada Trenzinho. A Trenzinho era um pouco ligada com a Comunitária. Nesses vinte e tantos anos... e eu sempre fiz os cursos da escola e sempre me... me alertava, entendeu? Porque a gente vai aprendendo com eles... Aquela coisa da brincadeira, do concreto, só papel e porque é criança.”

(Entrevista, fevereiro de 2000).

Essas considerações mostraram que a professora sempre esteve atenta às alterações curriculares e participou constantemente de cursos. Sue revelou investir em seu desenvolvimento profissional, ao longo de sua carreira, a partir da prática, mas tendo o estudo como fonte de realimentação.

Essa busca pelo conhecimento profissional levou Sue a participar desse grupo. Ela justificou sua participação, ao suscitar certa vontade de aprender Matemática. A professora deseja ter maior domínio sobre o conteúdo matemático, para que possa ampliar as possibilidades de ensino e aprendizagem em suas aulas. Dessa forma, considera importante que nós trabalhemos atividades que venham desenvolver o pensamento estatístico e probabilístico da criança, embora ainda não saiba dizer por que e como (Entrevista, fevereiro de 2000 e 1º encontro, 2000).

Durante suas participações nos encontros, percebemos que o processo reflexivo de Sue manifesta-se, constantemente, ao pensar atividades para suas aulas, ao discutir sobre as reações e argumentações apresentadas pelas crianças e ao fazer considerações sobre o que precisaria ser alterado, quando propuser novamente a atividade.

Em relação ao conhecimento profissional dessa professora, observamos que a reflexão pode ser entendida, segundo a visão de Contreras (1997), como o modo de conexão entre o conhecimento e a ação nos contextos práticos, ao invés da derivação técnica, o desenho e a racionalização das regras de decisões.

Acreditamos que esse processo reflexivo se dê na percepção da extensão e conexão dos conceitos matemáticos. Tal aspecto talvez seja importante para que os professores tenham condições de desenvolver uma prática pedagógica que propicie a aquisição de conhecimentos mais significativos e estruturados.

#### **6.4. O conhecimento do processo de ensino e aprendizagem**

O domínio do conhecimento profissional do professor está mais diretamente ligado à prática dele no que se refere à preparação, condução e avaliação do processo de ensino e aprendizagem. Neste estudo, a aquisição de conhecimento está sendo considerada de acordo com as características particulares da Educação Infantil.

Sue declarou que mudou muito sua prática pedagógica desde o início de sua carreira, demonstrando maior autonomia e segurança, ao posicionar-se no momento atual.

“Então, aí eu vejo assim, que a minha prática pedagógica é muito diferente do começo. Hoje não me incomoda..., antes me incomodava não dar papel todo dia, por exemplo. Hoje não. Hoje, nossa! Que nem esse ano mesmo, nós passamos quinze dias, desde o início do ano, sem dar uma folha de papel. Demos, no primeiro dia, um desenho livre e depois foi indo...

Na prática, na brincadeira, no jogo, entendeu? No corpo, no físico, no contato físico. O jogo é uma coisa assim, que acho que...ah que também eu aprendi muito no ano passado. Que eu e a Cila<sup>4</sup> a gente fez a oficina de jogos. O quanto o jogo me chamou a atenção pra um monte de coisa que sabe? Que Nossa Senhora... é muito mais do que só o pedagógico. Então, isso eu não sei. Eu vejo que estou crescendo ainda nessa parte pedagógica, que tem muita coisa, mas eu sinto muita diferença, a coisa prática agora é mais importante.”

(Entrevista, fevereiro de 2000).

No relatório de junho de 2000, Sue declarou que, durante os quatro meses iniciais do trabalho do grupo, aproveitou muito as discussões, acrescentando novas questões as suas aulas. Para ela, é essencial, em sua ação pedagógica, auxiliar a criança a desenvolver um raciocínio a partir de questionamentos, assim, poderia promover a procura por respostas e incentivar a socialização das diferentes formas de pensar.

Nessa mesma ocasião, a professora nos relatou experiências com Estocástica, que promoveu e vivenciou junto às crianças, durante os meses iniciais de participação no grupo.

“Procurei aplicar nos “meus alunos” questões sobre Estocástica. Percebi que, com o pouco conhecimento que eles têm é possível desenvolver um trabalho mais rico em possibilidades. Pude mostrar para eles outras possibilidades de atividades, de registros e, o interessante é perceber que as crianças gostam de desafios, de coisas novas. Então, para mim, além de estar ampliando meus conhecimentos, tirando minhas dúvidas, estou contribuindo para um maior conhecimento dos meus alunos e isto, para mim., se tornou muito prazeroso.”

(Relatório, junho de 2000).

A professora percebeu significado na abordagem do tema, ao analisar o envolvimento das crianças e refletir sobre as argumentações que elas apresentam.

---

<sup>4</sup> Cila, é Maria Cecília, coordenadora do curso de Educação Infantil e membro do GEPEPEI.

“... sinto que as crianças têm vindo para a escola mais espertas, mais “ligadas”. Elas têm desenvolvido suas habilidades mais rapidamente. O mundo disponibiliza para elas muitas coisas fascinantes ao mesmo tempo, como o computador, a televisão, jogos, aulas de criatividade, de futebol.... Então, acho importante, estarmos sempre criando maneiras diferentes para ajudar esse desenvolvimento.”

(Entrevista, dezembro de 2000).

Sue declarou sua percepção sobre a diversidade de interações que estão acessíveis à criança para acessar informações e comunicar-se com um universo que acomoda inúmeras e distintas formas de pensar e atribuir valores. Nesse sentido, o trabalho com Estocástica deve auxiliar a criança a adquirir as primeiras idéias de selecionar informações, analisar dados e fontes fidedignas, assim como, adquirir criticidade ante a qualidade moral e ética que permeiam notícias e informes.

#### **6.5. Aspectos mais relevantes do conhecimento e do desenvolvimento profissional de Sue**

Novamente, queremos salientar que o quadro apresentado a seguir não tem a intenção de atribuir uma visão estática do movimento de formação ocorrido durante a pesquisa. Ele busca fornecer percepção sintetizada dos deslocamentos apresentados pela professora Sue no decorrer dos três anos em que participou do grupo de pesquisa. As informações adquiridas na entrevista e no primeiro questionário denotam o perfil inicial, enquanto os relatórios semestrais, relatos dos encontros e a última entrevista são considerados para o perfil final, para o qual consideramos que houve ampliação ou aquisição.



	PERFIL INICIAL	PERFIL FINAL
<b>O conhecimento matemático e estatístico</b> ❖ Como aluna	❖ Sempre cumpriu suas responsabilidades como aluna, tendo limitada dedicação aos estudos. ❖ Não gostava de Matemática. ❖ Seu ensino de Matemática foi através de regras e técnicas. ❖ Fez o antigo curso Normal, por não gostar de Matemática. ❖ Não estudou Análise Combinatória. ❖ Não estudou Estatística. ❖ Não estudou Probabilidade.	
❖ Relação com a Matemática e a Estatística	❖ Conhecimento em Estatística e Probabilidade inexistente. ❖ Algum conhecimento de combinatória em jogos. ❖ Algum conhecimento de gráficos. ❖ Necessidade de ter muitos exemplos para estabelecer conexões com os conteúdos matemáticos e estatísticos. ❖ Percebe a aprendizagem Matemática pela resolução de problemas e um ensino centrado em desafios e questionamentos.	❖ Maior domínio do conhecimento matemático e estatístico através do estudo. ❖ O exercício da criatividade e os estudos teóricos foram essenciais para a elaboração das atividades de Estocástica. ❖ Estabelece mais conexões com a Matemática a partir dos exemplos socializados no grupo. ❖ Utiliza constantemente a representação gráfica nas aulas. ❖ Resolve problemas de Combinatória e define Probabilidade corretamente. ❖ Ampliou suas interpretações estatísticas a partir da resolução de problemas que envolveram medidas de posição.



<b>O conhecimento do processo de ensino e aprendizagem</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Busca situações-problema que levem as crianças a solucioná-las, aproximarem-se da realidade.</li> <li>❖ Investe em seu desenvolvimento profissional, percebendo o estudo como forma de realimentação de sua prática.</li> <li>❖ Provoca questionamentos às crianças, constantemente.</li> <li>❖ Preocupa-se com o entendimento e o desenvolvimento dos alunos.</li> <li>❖ Interage muito com as crianças e promove a interação entre elas.</li> <li>❖ Reflete na ação, redirecionando a proposta elaborada para as aulas.</li> <li>❖ Reflete sobre a ação durante as reuniões de parceria, com a coordenação e com o grupo de pesquisa.</li> <li>❖ Dá voz às crianças, discutindo a pauta e as decisões a serem tomadas pelo grupo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Maior observação sobre as informações produzidas na prática.</li> <li>❖ Consegue estabelecer mais relações e propor desafios com enfoques diferentes do que fazia habitualmente.</li> <li>❖ Processo reflexivo, agora, ocorre com maior fundamentação teórica.</li> <li>❖ Maior facilidade em trabalhar e elaborar atividades de Probabilidade.</li> <li>❖ Incentiva as crianças a elaborarem questões.</li> <li>❖ Auxilia a criança a desenvolver um raciocínio a partir de questionamentos. Assim, promove a procura por respostas e incentiva a socialização das diferentes formas de pensar.</li> </ul>
--	---	--

## 6.6. Considerações

Atualmente, com vinte e cinco anos de magistério, a professora está envolvida com estudos relacionados a um tema desconhecido, apresentando-se comprometida com seu desenvolvimento profissional, propondo-se a adquirir conhecimentos e a trabalhar efetivamente em grupo.

Sue explicitou o encantamento com a aprendizagem do aluno em relação a assuntos que ela também está estudando. Ela considera uma interação fascinante. Ao nos contar mais

sobre sua prática, constatou sua mudança, porém não conseguiu pontuar, claramente, suas alterações.

Sue relaciona a mudança de sua prática ao estudo, critica a forma como trabalhava, principalmente a centralização no registro das atividades.

A professora apresentou necessidade de conhecer mais para explorar mais, ou seja, ampliar suas possibilidades na ação docente, trabalhar uma Matemática que tenha significado, que ela saiba por que e para que está trabalhando, que perceba a fundamental importância desses conteúdos para o desenvolvimento infantil. Considera a Estatística e Probabilidade uma temática que envolve jogos e gráficos, ou ainda, quando define a Matemática, a percebe como uma linguagem, diferentemente da perspectiva que obtivera em sua formação.

O conhecimento profissional adquirido por Sue em relação aos conteúdos específicos foram sendo manifestados gradativamente, durante encontros e relatos produzidos por ela. A professora iniciou a elaboração de suas atividades orientadas de ensino, enfocando mais os aspectos estatísticos, especialmente em relação aos gráficos, passando, depois, a explorar mais a organização e a interpretação de dados.

Nos encontros realizados em 2002, Sue expressou e demonstrou ter ampliado seu domínio conceitual em relação à Combinatória e aos conceitos básicos de Probabilidade e Estatística.

Construiu novos conhecimentos a partir da interação entre o conhecimento que já possuía e as novas informações adquiridas no decorrer do processo reflexivo, que se iniciou, tendo como ponto de partida as abordagens teóricas ou dos dilemas emergentes em sua prática.

Sue, durante os três anos de participação nesta pesquisa, ampliou sua autonomia diante da elaboração de atividades que envolvessem conteúdos estatísticos e matemáticos.

A professora aperfeiçoou seus relatos escritos na medida em que esteve mais atenta, ao registrar informações oriundas de sua prática. Demonstrou autocrítica em relação aos problemas ocorridos no desenvolvimento de uma atividade orientada de ensino, com sua turma, em 2000. Durante a apresentação de vídeo ao grupo, ela mesma destacava os equívocos existentes no encaminhamento de sua aula.

Sue estabeleceu relação ampla e multidisciplinar com o conhecimento, o que fez com que ela investisse em seu desenvolvimento profissional, priorizando a aquisição de conhecimentos específicos.

Valorizou o trabalho do grupo, foi participante na execução de propostas e na interação com as colegas, percebeu que o trabalho colaborativo desenvolveu maior prontidão e percepção durante a ação pedagógica dela e das colegas.

## CAPÍTULO 7 – A PROFESSORA SÔNIA

*“... a gente vai se descobrindo, vai descobrindo outros caminhos, mas eu acho que converge para uma coisa só que é o descobrir sozinho, é o você participar da elaboração, ajudar no pensamento, ajudar na criatividade, ajudar a criança a se descobrir, não ensinar aquilo como nós aprendemos.” (Sônia, 2000)*

### 7.1. Trajetória pessoal e profissional

Sônia nasceu na cidade de Jundiaí, teve sua formação básica em escolas públicas e particulares e fez o antigo curso Normal, com especialização em pré-escola. Graduiu-se em Educação Física pela Escola Superior de Educação Física de Jundiaí. Durante seu período de estudante universitária, exerceu a função de bancária e teve experiência como docente por um ano. Para ela, foi um período difícil, pois essas atividades lhe ocupavam os três períodos do dia. Seus pais, cultivadores de uvas, sempre apoiaram e incentivaram seus estudos.

Após o nascimento do segundo filho, afastou-se da vida profissional que, na época, restringia-se ao trabalho no banco. Ao mudar-se para Campinas, matriculou seus filhos na Escola Comunitária *“por acreditar na proposta pedagógica da escola, que é uma coisa bem diferenciada”* e interessou-se por trabalhar na instituição, à qual atribui todo o seu desenvolvimento profissional.

“Minha prática em dar aula é só aqui na Comunitária. Eu cresci profissionalmente, eu me formei profissionalmente aqui nessa escola...”  
(Entrevista, fevereiro de 2000).

Em 1989, iniciou estágio na Educação Infantil. Dois anos mais tarde, teve oportunidade de trabalhar com as séries iniciais do Ensino Fundamental, onde atuou por nove anos, mas sempre com expectativa de retornar ao Infantil.

“Todo curso que a escola promovia pelo centro de estudos eu fazia os que eram destinados à Educação Infantil e atuava na primeira série por pensar que era mais próximo do infantil. Essa idade menor é que me atraía...”

(Entrevista, fevereiro de 2000)

Em 2000, Sônia realizou seu desejo e disse ter ficado feliz ao conseguir vaga na Educação Infantil, pois se identificava muito com as crianças menores.

“... a cada ano, eu percebia que as crianças chegavam mais alfabetizadas, com uma vivência muito maior. E me atraía o trabalho que vinha antes da 1ª série. Acho assim, que pega muito é gostar das crianças, é uma coisa muito forte em mim... tanto que eu sempre quis ser mãe, nunca pensei em casar, queria ser mãe!”

(Entrevista, fevereiro de 2000)

Nesse terceiro ano de atividade docente na Educação Infantil da Escola Comunitária, a professora auxiliará as turmas de Infantil I<sup>1</sup> e II. Solicitamos a ela um relato sobre sua adaptação no curso e sua própria visão como educadora, atualmente. Ela disse:

“Eu me vejo crescendo muito. O fato de ter experiência em 1ª a 4ª auxiliou muito meu trabalho. O primeiro ano foi difícil com cinco turmas para auxiliar.

Já o segundo ano foi melhor, pois eu tive oportunidade de assumir a classe da Adriana<sup>2</sup> e pude perceber mais os desafios da prática.

---

<sup>1</sup> Lembramos que o Infantil I é formado por crianças que têm de dois anos e meio a três anos e meio, e o Infantil II é um agrupamento de crianças que têm idade entre três e quatro anos.

<sup>2</sup> Adriana é a professora da Educação Infantil, participante do GEPEPEI em 2000.

Já no terceiro, eu estava mais à vontade junto às parceiras e consegui contribuir para com a equipe.

Sei que tenho muito que aprender...

Mas me vejo muito bem, embora o papel de auxiliar seja muito delicado.”

(Entrevista, fevereiro de 2000)

Sônia tem uma característica diferenciada nesse grupo de pesquisa, por não ser professora titular de classe e sim auxiliar. Denotou sua busca em aprofundar seu conhecimento profissional o fato de ter solicitado participar deste estudo, mesmo não tendo recebido carta-convite, a qual foi enviada pela pesquisadora apenas às docentes responsáveis por uma turma. Autorizamos sua participação, mesmo sabendo que, em alguns aspectos, as informações produzidas por ela para esta pesquisa seriam de natureza distinta. Consideramos que isso pudesse ser um fato enriquecedor para o grupo, uma vez que Sônia tinha a responsabilidade de auxiliar cinco turmas organizadas por faixas etárias distintas, uma em cada dia da semana.

## **7.2. O conhecimento matemático e estatístico**

### *Sônia como aluna de Matemática*

Sônia nos disse que não se recordava de ter estudado, durante o antigo curso Normal e no ensino superior de Educação Física, Combinatória Probabilidade e Estatística. “*Se tive, não lembro e, portanto não aprendi*” (Relatório, junho de 2000).

A professora nos falou de sua relação com a Matemática, apresentando uma percepção do ensino que lhe foi oferecido e visões sobre essa ciência que marcaram uma geração,

“Essa semana eu estava pensando isso. Na terça-feira, no CP, eu comentei com alguém ao meu lado, que na nossa época pouquíssimas pessoas gostavam de Matemática. E, hoje, com essa nossa formação, a gente percebe o porquê, porque era aquilo, tinha que ser aquilo e acabou. A Matemática é assim, tem que ser assim... Por isso que eu repito: essa coisa do crescer



sozinho está na gente, e eu acho que na nossa época não nos foi permitido isso. E por isso a gente não gostava. Eu lembro que os professores de Matemática eram terríveis, ninguém gostava do professor e nem da matéria. Acho que é por isso... foi meio traumático”.

(Entrevista, fevereiro de 2000)

Consideramos que essas observações da professora assinalam uma “deformação” na concepção de Matemática, uma vez que causou prejuízos à formação global das pessoas que concluíam a escola básica na época. Muitos se tornaram professores de Ensino Fundamental e Médio que, reprodutores de uma prática equivocada, promoveram exclusão escolar e desinteresse pela disciplina. Acreditamos que essa herança de defasagens e concepções errôneas referentes aos conceitos matemáticos se manifestam nos problemas culturais e sociais da sociedade brasileira.

#### *A relação com a Matemática e a Estatística*

Apesar de ter tido essa visão “deformada” de Matemática, que lhe foi possibilitada pelo seu curso de formação e, vivenciado esse contexto escolar, Sônia nos relata sua percepção a respeito dessa disciplina apenas como contagem e aí, considera que a Matemática está em tudo.

“Acho que a Matemática está em quase tudo. Quando você conta os alunos, conta quantos dias da semana se passaram, quanto falta, se tem mais menino, se tem mais menina, ah....está de uma forma geral, está em tudo, quantos baldes tem no parque... Acho que está em tudo. Eu não sei se a gente trabalha o tempo todo pensando na Matemática, assim, se eu parar no final do dia e pensar... Eu trabalhei a Matemática tenho certeza que foi trabalhado muito a Matemática, mas na hora que a gente está trabalhando eu não sei se a gente relaciona. Se identifica todos os conceitos matemáticos trabalhados.”

(Entrevista, fevereiro de 2002).

Essas considerações destacam as relações numéricas, estabelecidas, com o cotidiano escolar das crianças na Educação Infantil e revelam que a prática docente nesse nível de ensino promove situações de aprendizagem, as quais nem sempre têm identificado todo o conhecimento matemático envolvido nessas propostas.

Mesmo sabendo que a professora declarara inexistente seu conhecimento sobre Probabilidade e Estatística, pedimos que nos dissesse se havia momentos, durante suas aulas, em que trabalhava esses temas. Nossa intenção era investigar se, intuitivamente, a professora elaborava alguma idéia a respeito. Ela nos disse:

“Eu não sei se eu sei separar o que é Probabilidade e o que é Estatística, se é que isso tem uma separação. Mas... pensando nos exemplos que eu dei... *Quantos dias já se passaram? Quantos meninos têm há mais na classe do que meninas? Quanto a mais, quanto a menos? Quanto falta?* Sei lá, uma votação que a gente faz na classe. *Quantos votaram nessa possibilidade, quantos não votaram?* Acho que trabalhamos...(risos).”

(Entrevista, fevereiro de 2000).

Observamos, na fala de Sônia, que há uma intuição significativa referente à inter-relação de Probabilidade e Estatística. Ao exemplificar, ela apresenta uma abordagem estocástica, quando relaciona a frequência estatística e o processo de votação com uma situação de análise de possibilidades realizadas pelas crianças.

Perguntamos se tinha idéia do que significava o pensamento estatístico e probabilístico. Disse-nos que achava que sim. Indagamos, então, se os considerava assuntos importantes a serem trabalhados com as crianças, se trariam contribuições para a vida delas. Ela salientou que tais conhecimentos poderiam contribuir para a vida toda da criança na vivência com a família, na escola e em outros espaços sociais.

Sônia, após quatro meses de estudos e reflexões sobre a Estocástica, considerou ter sido muito interessante o trabalho do grupo e o estudo da temática, porém ainda se percebia com dúvidas.

“Estou achando os encontros e os conteúdos estudados muito interessantes, mas tenho muitas dúvidas ainda, e isso me deixa confusa, talvez eu necessite estudar mais, reler os textos...”

(Relatório, junho de 2000).

Sônia explicita sua necessidade de adquirir mais conhecimento em relação à temática e considera que isso exigirá dela maior estudo.

]Questionamos se conseguia identificar a “moda” como uma medida Estatística, ao trabalhar com a maior frequência, em um levantamento de dados, e ela disse que não. Porém ao desenvolver a atividade Sônia explorava com as crianças esse conceito. Isso revela que a professora busca domínio do conceito formal, e o relato de sua prática evidencia a amplitude do conceito.

Após nove meses de trabalho, no grupo de pesquisa, a professora apresentou outras considerações sobre seu trabalho de Estocástica com as crianças.

“Acho de extrema importância para que o aluno, desde cedo, desenvolva a capacidade de prever um resultado, agilizando seu trabalho, para o desenvolvimento do raciocínio e de outras habilidades.”

(Entrevista, dezembro de 2000).

Percebemos que Sônia adquiriu algumas noções sobre as temáticas abordadas. Mas sendo professora auxiliar não teve muitas chances de torná-los foco da ação pedagógica, e assim, não aprofundou os conhecimentos estocásticos.

Transcorridos dois anos de sua ausência no grupo, por motivos particulares, perguntamos a Sônia se, no decorrer dos anos letivos de 2001 e 2002, teve oportunidade de elaborar ou acompanhar o desenvolvimento de atividades orientadas de ensino que envolvessem Estocástica. Ela respondeu: *“Durante 2001, trabalhamos algumas situações que abordavam essa temática, mas nem sempre dominávamos a nomenclatura, dando a impressão de que não era um trabalho sistemático de Estocástica.”* (Entrevista, dezembro de 2002).

Em relação a 2002, a professora acompanhou as turmas de Infantil III e, *“...embora se falasse do assunto em algumas parcerias<sup>3</sup>, tivemos outras prioridades, pois todas as professoras titulares eram iniciantes no trabalho com a faixa etária dos alunos desse ano”* (Entrevista, dezembro de 2002).

### 7.3. O conhecimento do currículo

#### *Objetivos e Conteúdos*

Como nesta categoria queríamos investigar o domínio do conhecimento da professora ante ao currículo da Educação Infantil, recomendado pela proposta pedagógica da Escola Comunitária de Campinas, solicitamos que Sônia apresentasse suas percepções a respeito, como poderia considerar sua prática, durante a 1ª série do Ensino Fundamental, já que ainda iria iniciar no Infantil.

*“...essa coisa do construtivismo é uma coisa que está um pouco na gente,... e, veio de encontro com aquilo que pensamos, mas nem sempre sabemos expressar, nem sabemos perceber e que é aquele caminho. Quando você começa a ler, começa a estudar, assim, participar de encontros, a discutir sobre esse assunto, eu fui descobrir. Nossa é isso mesmo! Que legal! E eu acho que na 1ª. série deu para eu trabalhar bem com isso. Claro que foi um*

---

<sup>3</sup> As parcerias na Educação Infantil refere-se ao agrupamento de professoras que trabalham com a mesma faixa etária de crianças.

crescente, durante esses nove anos, foi conturbado, eu tinha muitas dúvidas. Será que é isso mesmo? Será que eu tenho que seguir isso à risca? E, ao longo desses anos, eu fui percebendo que o construtivismo, faz a gente ir descobrindo outros caminhos, mas eu acho que converge numa coisa só, que é o descobrir sozinho, é o você participar da elaboração, ajudar no pensamento, ajudar na criatividade, ajudar a criança a se descobrir, não você ensinar aquilo como nós aprendemos.”

(Entrevista, fevereiro de 2000).

Na fala da professora, percebemos que sua visão curricular se interliga com a ação pedagógica que aparece vinculada à proposta pedagógica da escola. Percebemos, então, um movimento do desenvolvimento profissional de Sônia que a mobiliza para a aquisição de conhecimentos didáticos do conteúdo matemático e estatístico, os quais compreende o conhecimento sobre compreensão do aluno, currículo e estratégias procedimentais.

Decorridos dois anos letivos de atuação e observação nas salas de aula da Educação Infantil, solicitamos a Sônia que nos falasse sobre sua percepção curricular desse curso, uma vez que, na entrevista inicial, realizada em 2000, ela não tinha conhecimento sobre o curso.

“Eu acho que a Educação infantil na ECC<sup>4</sup> tem uma preocupação com a grade curricular que precisamos alterar. O currículo em ação não bate com o registro, ou seja, superamos muito aquilo que temos registrado. O trabalho através de projetos alterou os momentos de abordagem dos conceitos. Por exemplo, o trabalho do Infantil IV já tem coisas trabalhadas no Infantil I. Há um deslocamento significativo em relação às atividades onde os conteúdos são mais integrados. É difícil visualizar e ainda mais registrar, separadamente, os conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais. No dia-a-dia, são trabalhados com as crianças de forma muito interligada.”

(Entrevista, dezembro de 2002).

A professora demonstrou que, aos poucos, tinha se apropriando das recomendações curriculares do curso e sinalizou que, atualmente, as mesmas estão sendo refletidas pela

equipe do Infantil, ante as três dimensões de conteúdo citadas por ela. Nessa concepção curricular, a aquisição de conceitos implica em traduzir algo que se aprende para as próprias idéias ou palavras, considerando que aprender significados é modificar sua idéia como consequência de sua interação com nova informação. Os conteúdos procedimentais referem-se a um conjunto de ações e/ou decisões necessárias à elaboração de um conhecimento, e os atitudinais dizem respeito às tendências e/ou disposições adquiridas para se avaliar, sob uma determina perspectiva, um objeto, pessoa, acontecimento ou situação e, conseqüentemente, atuar coerentemente com essa avaliação.

#### *Atividades Orientadas de Ensino*

Como professora auxiliar, Sônia tem acompanhado como já dizemos, diferentes turmas e professoras. Dessa forma, quisemos saber se ela já observara se as crianças passando por experiências com o provável. Respondeu-nos:

“Acho... Olha, quando a gente faz um questionamento no Infantil III ou Infantil IV, por exemplo, tem mais meninos ou mais meninas na classe, eles conseguem chegar e você percebe que cada um chega de um jeito. Um chega com conta, outro de bater o olho percebe, pois tem uma noção de quantidade só de olhar, o outro precisa fazer risquinhos, mas eles chegam. Então, eu acho que a coisa vem lá de trás. Eu acho, por exemplo, em casa, eles, às vezes, vêm contando coisas de casa, dos brinquedos, por exemplo: *Eu assisti tantas vezes tal programa de televisão essa semana. Por que você não assistiu mais? Porque tenho que dividir com meu irmão, dividir o tempo...* Outras vezes, na classe, eles dizem: “Já fizemos muita coisa, *falta muito para hora do lanche?*”

(Entrevista, fevereiro de 2000).

---

<sup>4</sup> ECC – Escola Comunitária de Campinas.

Nesses comentários de Sônia, percebemos sua observação em relação à diversidade de pensamentos das crianças - uma atitude que muitas vezes pode ser mais expressa pela professora auxiliar, que não se encontra na coordenação da aula. Pensamos que a integração entre professora titular e auxiliar poderia contribuir muito com o processo investigativo durante as aulas, no entanto, o que percebemos foi que, na maioria das vezes, a função dessa última se restringe mais ao “socorro” necessário aos conflitos e/ou problemas que emergem nas salas de aula.

Quando perguntamos a Sônia sobre seu acompanhamento a alguma atividade de Estatística e Probabilidade que as professoras titulares estivessem desenvolvendo, contou-nos:

“Bom, não sei... Hoje, por exemplo, a gente estava fazendo uma votação do nome que vai ter o nosso livro do infantil IV. Então, as crianças deram as idéias delas, e tiveram várias probabilidades. Aí a gente colocou na lousa e fizemos uma votação. E, aí, você trabalha tanta coisa, quantos votos teve a mais, qual foi mais votado, qual teve a menos...” (Encontro, abril de 2000).

Parece-nos que, muitas vezes, o docente auxiliar não consegue acompanhar o desenvolvimento de uma turma, até porque sua função requer que, a cada dia, dê suporte a um determinado professor titular de classe.

#### **7.4. O conhecimento do processo de ensino e aprendizagem**

Como vimos em falas anteriores, Sônia demonstrou estar preocupada com sua aquisição de conhecimento, o que ocorreu freqüentemente, durante os encontros do grupo. No relatório de junho de 2002, enfatizou quão significativo estava sendo participar do estudo, e viu, em nossa postura de pesquisadora e coordenadora da equipe, atitudes motivadoras.

“... cada dia percebo que fiz a opção certa de participar deste grupo, pois aprendo muito, principalmente pela coordenadora dele, pois me admira a sua tranquilidade, bom humor, sabedoria e competência.”

(Relatório, junho de 2000).

Nesse mesmo relatório, a professora declarou vontade de sentir-se mais participativa nos encontros do segundo semestre, porém, percebemos que algumas limitações com as quais Sônia se defrontava referiam-se ao cargo ocupado. O grupo procurou interferir positivamente nisso. As colegas titulares de classe propuseram planejar, conjuntamente, atividades de ensino para que Sônia desenvolvesse com as crianças.

No semestre seguinte, a professora pôde apresentar ao grupo a aula que desenvolvera, para ser analisada. Suas intervenções, durante o desenvolvimento da atividade, foram adequadas, demonstrou preocupação com a classe, como um todo e procurou observar o processo de entendimento de cada criança, fazendo questionamentos e solicitando que socializassem suas formas de pensar para auxiliar a compreensão dos colegas que ainda não tivessem clareza da situação. Mostrou-se cuidadosa com a linguagem utilizada, retomando-a e/ou redirecionando-a, quando necessário.

Durante a entrevista de dezembro de 2000, Sônia destacou que sua participação no grupo também estava possibilitando auxiliar as colegas, nos encontros de parceria, ao planejarem atividades que envolvessem Estocástica.

### **7.5. Aspectos mais relevantes do conhecimento e do desenvolvimento profissional de Sônia**

O quadro a seguir tem a intenção de fornecer uma percepção sintetizada dos deslocamentos apresentados por Sônia, durante o ano em que participou do grupo de pesquisa. As informações adquiridas na entrevista e no primeiro questionário denotam o perfil inicial,



enquanto os relatórios semestrais e a última entrevista são considerados para o perfil final, quando consideramos ter havido ampliação ou aquisição de novos conhecimentos profissionais.

	PERFIL INICIAL	PERFIL FINAL
<b>O conhecimento matemático e estatístico</b>  ❖ Como aluna          ❖ Relação com a Matemática e a Estatística	❖ Dedicou-se aos estudos. ❖ Teve um ensino de Matemática na concepção de ciência pronta e acabada, com definições e regras. O que considerou traumático. ❖ Não aprendeu Estatística ❖ Não desenvolveu pensamento probabilístico nem raciocínio combinatório.  ❖ Tem necessidade de estudar mais Matemática e Estatística. ❖ Dificuldades em integrar conteúdos matemáticos e estatísticos aos projetos. ❖ Percebe Matemática como contagem.	❖ Precisa se dedicar mais ao estudo de Matemática e Estatística. ❖ Consegue elaborar atividades de tratamento de dados. ❖ Maior domínio do raciocínio combinatório. ❖ Melhores noções de Probabilidade.

<b>O conhecimento do Currículo</b>		
❖ Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Promove a interação entre as crianças.</li> <li>❖ Permanece atenção a compreensão individual das crianças.</li> <li>❖ Auxilia as crianças na adaptação ao espaço escolar e no relacionamento com outros adultos.</li> </ul>	
❖ Conteúdos	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Trabalha com conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais sem conseguir distingui-los.</li> <li>❖ Apresenta questionamentos as crianças para abordar diferentes conceitos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Diferencia nos projetos os conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais.</li> <li>❖ Maior habilidade em problematizar situações que envolvam Estocástica.</li> </ul>
❖ Atividades de ensino	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Busca auxiliar o desenvolvimento de atividades que envolvam Estocástica.</li> <li>❖ Elaborou uma atividade de ensino, visando ao desenvolvimento do pensamento estatístico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Busca trabalhar situações básicas de Estocástica, quando tem oportunidade de assumir a turma, em alguns momentos.</li> <li>❖ Procura auxiliar as colegas que não participaram do grupo nas discussões sobre a temática.</li> </ul>

<b>O conhecimento do processo de ensino e aprendizagem</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Cuidadosa com a linguagem.</li> <li>❖ Promove questionamentos.</li> <li>❖ Incentiva a socialização das compreensões de propostas e dos processos de resolução de problemas.</li> <li>❖ Preocupa-se com que cada criança entenda a proposta.</li> <li>❖ Flexibilidade ante a proposta elaborada para as aulas.</li> <li>❖ Reflete durante a ação, redefinindo encaminhamentos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Consegue abordar atividades básicas de Estatística e Probabilidade.</li> <li>❖ Incentiva as crianças a elaborarem questões.</li> <li>❖ Auxilia a professora titular e busca participar mais na elaboração e no desenvolvimento das atividades.</li> <li>❖ Acompanha e intervém durante as atividades extras-classes que envolvem situações com o pensamento estocástico.</li> </ul>
--	---	--

## 7.6. Considerações

Sônia acrescentou elementos significativos, em sua entrevista, para o encaminhamento das atividades com o grupo, em particular, por ter assumido um papel diferente, acompanhando, a cada dia, o trabalho de uma professora titular. Esse rodízio nas observações acrescentou elementos às discussões realizadas pelo GEPEPEI. Sua experiência, em séries iniciais do Ensino Fundamental, enriqueceu nossos encontros, ao vislumbrarmos a continuidade do desenvolvimento dessas crianças.

A professora demonstrou habilidade e conhecimentos relacionados à prática pedagógica geral, durante as discussões sobre os vídeos das aulas dela e das colegas. Sempre que possível, fazia “ganchos” de como seria a abordagem da mesma temática em uma primeira série.

---

Na atividade orientada de ensino elaborado por ela, a ênfase dada foi à coleta e representação de dados. Houve algumas tentativas de conexões com o pensamento probabilístico, mas não atingiu objetivos concretos, apresentando uma significativa reflexão a respeito.

Sônia demonstrou investir em seu processo de desenvolvimento profissional, ao participar de encontros, cursos e ao realizar estudos que lhe possibilitassem a aquisição de conhecimento profissional.

No decorrer do trabalho colaborativo, o envolvimento de Sônia foi discreto, tendo em vista ser seu primeiro ano, como professora, na Educação Infantil.

A profissional considerou ter aprendido muitos conceitos no primeiro ano em que participou do grupo, todavia não percebeu que esse conhecimento estivesse sistematizado, uma vez que lhe faltou oportunidade de planejar e desenvolver atividades orientadas de ensino, pois, como professora auxiliar, teve papel limitado no que se refere a essa ação.

## CAPÍTULO 8 – AS COORDENADORAS MARIA CELINA E MARIA CECÍLIA<sup>1</sup>

*“... o meu desejo sempre foi esse de melhorar a qualidade do trabalho, de criar coisas novas para as crianças...”*

*Na Educação Infantil, você tem muito mais oportunidade...”*

(Maria Cecília, 2000)

*“... eu vejo sempre um crescimento... porque nós assistimos aulas, o professor não fica inibido, ele deseja sua presença. Então, a relação de coordenação e professor é a mais democrática possível, porque esse professor tem voz, ele questiona, ele critica. Então, é nessa relação dialética que a gente consegue caminhar.”*

(Maria Celina, 2000)

### 8.1. Trajetória pessoal e profissional de Maria Celina

Maria Celina, formada em Pedagogia, é coordenadora do curso de Educação Infantil da Escola Comunitária de Campinas desde 1979. Ela fez curso técnico. Criada em família cristã, considera que se tornou professora por intuição, aos quatorze anos, ao ministrar aulas de catecismo e, também, lecionar para crianças de periferia que eram integradas aos “escoteiros”. Nessa época, vivia em uma cidade do interior de Minas Gerais e lá trabalhou em uma escola montessoriana.

Ao mudar-se para o Rio Grande do Sul, ingressou no curso de Pedagogia e passou a atuar, como professora, em uma fundação - atual UNIJUÍ (Universidade Regional do Noroeste

---

<sup>1</sup> Neste capítulo não houve intenção de alterar o ritmo da análise, respeitamos o movimento apresentado pelas coordenadoras em suas falas ocorrendo diferenças no enfoque das categorias. Nas considerações de Maria Cecília, destacou-se a reflexão sobre conhecimentos matemáticos e estatísticos. Nas falas de Maria Celina se evidenciou mais, questões referentes ao conhecimento profissional.

do Estado do Rio Grande do Sul) -, onde lecionava para crianças de quatro e cinco anos - período considerado por ela de grande aprendizagem profissional.

Maria Celina concluiu o curso de Pedagogia na primeira turma da Faculdade de Educação da Unicamp, realizando estágio no Colégio Progresso. Declarou ter-se encantado com a proposta pedagógica e com a forma competente como Dona Amélia<sup>2</sup> coordenou o programa de estágio.

Mais tarde, foi convidada a exercer o cargo de coordenadora da Educação Infantil. Disse-nos ter sofrido “um baque”, pois passar da função de professora para a de coordenadora não foi fácil. Ao expressar sua opção pela Educação Infantil, ela nos disse:

“...sempre tive uma afinidade grande com as crianças. Basicamente, eu tinha um desejo de mudança... Acho que o que eu sofri na escola... Então, eu queria uma escola diferente e tive oportunidade, como professora no Rio Grande do Sul, de fazer muita coisa que eu queria, como professora. Tinha uma abertura grande de trabalho lá. Então, acho que a minha experiência lá me trouxe essa possibilidade de fazer mudanças... Eu queria melhorar a qualidade de trabalho, de criar coisas novas para as crianças. Nessa idade, você não tem muitas amarras. A Educação, na verdade, ela fecha um pouco com o currículo, com uma coisa estruturada e, na Educação Infantil, você tem muito mais oportunidade de abertura.”

(Entrevista, fevereiro de 2000).

Maria Celina comentou que a função de coordenadora na Educação Infantil é diversificada, pois se atua como orientadora educacional, trabalhando com crianças e pais, como supervisora pedagógica, orientando e auxiliando os professores, e como administradora, organizando e coordenando a estrutura do curso. A coordenadora diz identificar-se mais com o

---

<sup>2</sup> Dona Amélia é Diretora Pedagógica da Escola Comunitária de Campinas desde sua criação em 1977.

que diz respeito à orientação, “à *relação com o aluno, com o professor e com os pais. Mais com essa parte mesmo de formação do educador*”.

## **8.2. Trajetória pessoal e profissional de Maria Cecília**

Maria Cecília, campineira, teve sua formação básica e de Magistério no Colégio Progresso Campineiro. Incentivada pela mãe a estudar e ter uma profissão, graduou-se em Psicologia na PUCCAMP (Pontifícia Universidade Católica de Campinas). Seu primeiro emprego foi como professora substituta na pré-escola do colégio, no qual fez o Magistério. Concomitantemente, iniciava atividades em uma clínica de Psicologia, atendendo crianças carentes e trabalhando a psicomotricidade. Posteriormente, tornou-se psicóloga escolar no Colégio Progresso.

Ao ser fundada a Escola Comunitária de Campinas, foi atuar como coordenadora da Educação Infantil, ficando no cargo, durante um ano letivo. Com a gravidez de sua segunda filha, afastou-se de sua profissão por três anos, voltando à mesma escola como professora de uma classe de pré, atual Infantil IV. Lecionou durante seis anos e retornou ao cargo de coordenação de curso.

Maria Cecília nunca mais permitiu afastar-se de sua profissão e considera suas experiências limitadas, por não ter atuado em outros espaços escolares.

“... minha formação é pobre em termos de experiência de outras escolas, de outras realidades. Ela é muito pobre, porque eu me formei no Progresso e acabei trabalhando aqui.”

(Entrevista, fevereiro de 2000).

A educadora comentou que recebeu fortes influências de Dona Amélia e de toda a equipe pedagógica que a formara no Colégio Progresso. Posteriormente, esse mesmo grupo

fundou a Escola Comunitária de Campinas, possibilitando-lhe a inserção em um processo de compromisso com Educação e uma visão ampliada de seu papel político na sociedade.

Para Maria Cecília, um dos principais objetivos de uma coordenadora de curso deveria ser o investimento na formação do professor.

“... que inclui formá-lo como orientador dos seus alunos. Nós não temos nenhum orientador educacional trabalhando aqui.

Então, assim, todo tipo de orientação aos alunos, quem faz é o professor e eu ajudo-o em sua formação, eu acompanho, nós fazemos junto, então, não é assim, alguém que tá lá com problema, uma criança, aí fala para o orientador: *Oh, você cuida*. É esse professor que tem que fazer isso, ele que tem que investir, intermediar, e eu o ajudo a fazer isso, eu o formo pra isso, entendeu? Então, assim, muito do meu trabalho, grande parte, acho que é a formação de não só como orientador, mas em termos de conhecimento, de formar como educador, de abrir a cabeça, abrir a visão, trazer conhecimento, formação, acho que tudo. Lidar com as relações entre eles, porque conviver não é fácil, é um grupo grande, vinte e cinco, não é fácil, as relações entre as pessoas, a relação desse professor com os pais da sua classe, com os alunos, é sempre muito delicada. Quando está tudo bem é ótimo, mas quando não está...”

(Entrevista, fevereiro de 2002).

Essa percepção de seu papel de coordenadora recebeu influências do período que exerceu sua função docente, que ela considerou ter sido um desafio, uma época de aprendizagem intensa.

“Foi horrível. Horrível assim, Celi, eu entrei na metade do ano... eu nunca fiz estágio, eu nunca passei por uma coisa que eu fosse responsável por aquilo. Ela disse: *Não, vem*. E eu fui, assim, morta de medo, era um pré alfabetizante. Celi, eu não sabia como fazer aquilo, eu não tinha idéia de nada. Foi horrível, aquela coisa de cair de pára-quedas e é lógico que os pais acho que devem ter percebido, nem sei. Aí, um dia, eu chamei a coordenadora e falei: *Oh, pelo amor de Deus, ou você senta comigo e me ensina como é esse negócio dessa cartilha - porque era cartilha; porque eu*



*não tenho idéia de como se lida com isso. Aí, a Augusta<sup>3</sup> sentava comigo e ia explicando o porquê daquilo e qual era o processo que eu tinha que fazer. O resto foi tudo assim de bom senso, aquela coisa...”*

*(Entrevista, fevereiro de 2002).*

Para Maria Cecília, vivenciar os dilemas da profissão professor foi essencial para a compreensão do que tem lidado, do processo de desenvolvimento profissional do professor.

*“Houve horas que eu penso que demorei muito para chamar a coordenadora e falar assim: *Pelo amor de Deus, você sente comigo e me explique...* Ah, isso ficou muito claro pra mim, da necessidade...ainda mais quem é novo, Celi. Há muita necessidade de você estar junto, de você... Você entrar em sala de aula... não para vigiar, não é isso, não. Eu não queria que ela... Eu queria que ela fosse lá e me ajudasse como sair daquilo. Então, eu não sabia fazer uma entrevista com pais, uma FOA<sup>4</sup>, nunca tinha feito. Então, assim, de estar orientando, de estar junto, de estar formando esse professor, porque eu não tinha nenhuma formação ali. Celi, pelo menos para aquilo não me habilitava, entendeu? Então, essa experiência pequenininha ali de seis meses me... ficou muito claro que a coordenação, acho, que tem que estar muito junto e a troca de experiências com as parceiras tem que ser valorizada, pois eu aprendia muito na troca com elas, porque a gente tinha CP<sup>5</sup> já naquela época.”*

*(Entrevista, fevereiro de 2000)*

Maria Cecília demonstrou que, em sua trajetória profissional, não tende à acomodação, ela busca o conhecimento profissional e investe no aperfeiçoamento, seja individual, seja coletivamente.

*“Acho que a gente tem que lidar com dificuldades pessoais, limites pessoais. Você tem que lidar com um grupo de professores que está aumentando. Você tem uma exigência de pais na escola que eu acho muito grande. Acho que o tempo que a gente trabalha... Na realidade, acho que precisava ficar o dia inteiro aqui, pra poder estar melhor nessa formação, ter mais encontros...”*

---

<sup>3</sup> Augusta era, na época, a coordenadora pedagógica do curso infantil do Colégio Progresso. Atualmente é orientadora educacional de 1<sup>a</sup>. e 2<sup>a</sup>. anos do III Ciclo do Ensino Fundamental.

<sup>4</sup> Ficha de observação do aluno

<sup>5</sup> CP - Conselho Pedagógico – reunião pedagógica de curso que acontece, atualmente, às terças-feiras, à noite.

Ter mais encontros com as professoras, colocá-las mais pra discussão, participar disso. Então, eu vejo assim, Celi, eu me sinto responsável bastante pela minha função, acho que invisto, mas ainda poderia ser melhor mesmo.”  
(Entrevista, fevereiro de 2002).

Em dezembro de 2002, a coordenadora declarou perceber-se em movimento de aquisição de conhecimento com contínuo deslocamento, às vezes, mais rápido, outras, mais lento. Essa ação foi consciente e intencional, realizada com esforço e envolvimento, o que afirmou lhe causar prazer. Mostrou percepção coletiva de seu movimento de formação, ao declarar que seu desenvolvimento profissional nunca é isolado e solitário, há sempre alguém colaborando nesse processo, e ela também sempre auxilia uma outra pessoa.

Maria Cecília explicitou muita energia e constante vontade de aprender e crescer, disse ter muito a compartilhar do conhecimento profissional adquirido ao longo de sua carreira, mas ainda querer ampliar seus horizontes, pensar sobre o que ainda não pensou, conhecer o desconhecido e aprofundar os saberes incorporados (Entrevista, dezembro de 2002).

### **8.3. As relações com o conhecimento matemático e estatístico**

Maria Celina contou-nos a respeito de sua percepção de Matemática na época em que foi aluna e não gostava dessa disciplina e sobre sua visão atual, como coordenadora de curso.

“Olha, pela minha prática, eu aprendi a gostar de Matemática aqui. Eu acho que ela é superprazerosa. Aquilo que eu já comentei com você, a Matemática pra...não para pedagogo, mas para quem parte para a área de humanas, ela é aversiva. Eu não sei se é na própria formação do professor de Educação Infantil, de 1ª a 4ª série, o curso Normal, a Matemática, ela era uma coisa muito mecânica e, por ser mecânica, ela é aversiva.

Então, acho que aqui na Comunitária, partindo da nossa relação com a Helo<sup>6</sup> e, depois, com você, ela é uma coisa prazerosa e, depois, são momentos muito agradáveis de discussão e eu vejo que as professoras ‘curtem’ essa Matemática, quer dizer, uma ou outra ainda não se encaixa, mas eu acho que elas têm prazer pela Matemática.”

(Entrevista, fevereiro de 2000, Maria Celina)

Em relação à Estatística e Probabilidade, ela falou sobre suas experiências, como aluna:

“É uma coisa original eu te contar isso, porque, na verdade, quando eu fiz Pedagogia, a minha professora de Estatística era fantástica. Aliás, minha irmã, ela gostava muito dessa parte, então, ao mesmo tempo em que eu tive um terror do professor que tive na UNICAMP, eu tive uma excelente professora lá no Rio Grande do Sul<sup>7</sup>. Foi ela que me deu esse entusiasmo pra esse assunto. A formação dela nem era na área de Matemática, mas ela gostava, porque o trabalho dela era muito voltado para a pesquisa. Então tinha entusiasmo pra isso, então eu gostava.”

(Entrevista, fevereiro de 2000, Maria Celina).

Percebemos que a relação de Maria Celina com a Matemática foi diferente da estabelecida com Estatística, pois ela, provavelmente, não teve um curso ligado a cálculos estatísticos e, sim, à análise estatística, tendo em vista que sua professora era pesquisadora e utilizou a Estatística para analisar dados. Durante os encontros do grupo, pudemos confirmar essa percepção inicial, pois, quando as discussões envolviam conceitos matemáticos, tínhamos de estar motivando mais a educadora e provocando sua participação, porém, ao nos referirmos ao pensamento estatístico e sua utilização, na leitura da realidade, ela contribuía com considerações significativas.

---

<sup>6</sup> Heloísa Penteado de Freitas, uma Educadora Matemática que muito contribuiu para a formação de Matemáticos e Educadores Matemáticos, foi coordenadora da área de Matemática da Escola Comunitária de Campinas de 1977 a 1998.

<sup>7</sup> Maria Celina iniciou o curso de Pedagogia no Rio Grande do Sul.

Ao observarmos as atividades de ensino que envolviam Estocástica, ela nos disse perceber que as participantes do grupo estavam sempre interessadas em ter os procedimentos corretos no desenvolvimento desses assuntos com as crianças.

“Os gráficos das crianças, a montagem de... a própria discussão na sala de aula, isso é que eu lembro assim de... e de incluir nos projetinhos sempre alguma coisa agora, vamos dizer assim, elas estão sempre atentas para isso, eu percebo.”

(Entrevista, abril de 2000, Maria Celina).

Perguntamos-lhe se considerava as professoras preparadas para o trabalho. Ela disse: *Olha, elas estão começando a ficar. Eu não posso falar que estão preparadas. O resultado não é ainda uma coisa que dá pra dizer que elas estão prontas, elas estão se formando...*(Entrevista, abril de 2000). Maria Celina demonstrou certo cuidado, ao se pronunciar sobre o domínio do tema que as professoras, sob sua orientação, possam ter. Prudência que supomos coerente com sua experiência profissional. Ela chama a atenção para a veracidade dos fatos – adquirir conhecimento profissional em conteúdos matemáticos, estatísticos e didáticos é um processo, especialmente, quando os temas conceituais são recentes e ainda pouco implementados nos currículos nacionais e internacionais.

Maria Cecília falou-nos sobre a concepção de Matemática predominante nas aulas da Educação Infantil:

“Teve uma época que a gente investiu muito, a Heloísa vinha, a gente tinha CP com as professoras, montamos uma apostila e houve muita participação das professoras. Eu achava que elas trabalhavam mais a Matemática. Era mais Matemática, deixa eu explicar, mas uma Matemática descontextualizada, mas trabalhava. Bem ou mal, contextualizada ou não, mesmo quando eu era professora, nós tínhamos uma hora para trabalhar a Matemática, então, assim, a professora de Educação Física, que tinha na época, saía com a metade da turma e a outra metade ficava para trabalhar e

era bom, porque era metade da turma, mas era... a gente investia muito, mas assim, só que ela era descontextualizada por exemplo, de dentro do projeto, porque nós não trabalhávamos projeto.

Quando nós começamos a trabalhar com projeto integrado, a Matemática começou a entrar, outras coisas não davam para entrar em projeto, e a gente caminhava sozinha, mas ao mesmo tempo nos dava um incômodo muito grande de deixar essa... Uma parte da Matemática que não encaixava no projeto corria paralela. Foi uma coisa sempre muito desconfortável. Agora, eu já tenho muito nítido que...

que ela nem sempre dá pra contextualizar dentro do projeto, o que não impede de você trabalhar com ela de forma mais lúdica, contextualizar em outras situações, aproveitar situações que estão aparecendo, criar outras do dia-a-dia que não são do projeto. É uma coisa que me alivia mais. Acho que a gente ainda precisa estar continuando a trabalhar isso.”

(Entrevista, fevereiro de 2000, Maria Cecília).

Para ela, há necessidade de se investir no desenvolvimento profissional do professor e, em particular, na promoção de aquisição de conhecimento da Matemática. Maria Cecília revelou uma concepção de Matemática ampla, não a restringido a atividades de ensino isoladas e centradas na construção do conceito de número. Porém destacou a necessidade de estudos relevantes para se produzir um trabalho nessa linha.

Maria Cecília mostrou ter tido formação significativa em Estatística, na graduação, em Psicologia. Assim, questionamos-lhe se percebera a abordagem da Probabilidade e da Estatística, durante a assistência às aulas ou em encontros individuais com os professores.

“Celi, desde que a gente começou a ter os encontros do grupo de pesquisa, você trouxe isso. Quando você trouxe o referencial, quando fomos montar aquela oficina, que nós paramos, estudamos. Então, eu dali... E foi uma coisa nova pra mim. Você tem me acrescentado muito, mas muito a pensar sobre isso. E o que eu faço muito com as minhas professoras, como eu... se é por gosto, se é porque é função, eu não sei. Só sei que não consigo segurar...e isso eu converso muito com elas. E aí eu falo: *Gente, olha o projeto! Puxa, se você trabalhasse assim...* E elas vão se encantando com aquilo. Mas sinto que se não for assim direto, eu estar conversando, elas me trazerem uma atividade... *Cila, o que você acha que deu, deu...* A coisa do carneiro, da Probabilidade... Gente, se fosse assim, elas vão junto, não fica só na idéia, mas é uma coisa que você cutuca e vai... Então, elas estão se encantando

demais, é um mundo novo que abriu, uma possibilidade nova de trabalho, muito mais de cabeça, que dá pra você pensar, não é aquela Matemática certinha, que tem que ter respostinha certa, sabe, Celi? Mas que ela te possibilita pensar sobre a realidade que está aí, então eu percebo que é um... que as professoras estão se encantando com isso e estão levando isso pra sala de aula. Mas isso, começou depois do trabalho que você começou a fazer aqui com a gente.”

(Entrevista, abril de 2000, Maria Cecília).

Maria Cecília considera que as crianças já tiveram experiências com o provável, e sua convicção a respeito advém dos vários exemplos de situações do cotidiano, que solicitam de nós e da criança a elaboração de um pensamento do provável e do possível, como podemos ver.

“Porque a vida é isso, tem coisas que você tem... Tudo! É provável: *Mãe, quero comprar aquele brinquedo!*

Quando ele vê que é um brinquedo muito grande, ele já sabe que a probabilidade da mãe falar “não” também é muito grande.

Ele pode... Claro, claro que não vai ter consciência disso, mas, gente, isso é da vida, Probabilidade... tudo... as coisas que acontecem... Está certo ou está errado, Celi? Não?

Acho que no dia-a-dia, sabe? Se a mãe diz para a criança: *Olha come verdura...* Provavelmente, no almoço dele, vai ter variedades de verdura. Se ela acredita, se diz pra ele que é uma alimentação saudável, que tenha um suco em vez de um refrigerante, é muito mais provável... Num domingo ter um refrigerante na mesa, porque é o dia que você libera mais? Não é? Ah, não sei, Celi. Eles lidam aqui com Probabilidade... O dia que tem chuva, o dia que faz muito frio. Eu nunca perguntei, mas eu vou perguntar pra eles, se eles achavam que vinha todo mundo... Claro que não! Acho que eles vão dizer não. É muito provável que não venha, por causa da chuva, do frio, por ter que acordar cedo, os pais... sabe? O dia que chove, você pode perguntar pra eles: *Onde vocês acham que vão ficar?* Porque, quando chove e faz muito frio de manhã cedo, as crianças não esperam no pátio, elas vão pra dentro da sala de aula. Porque saíram da caminha, quentinha... Então, se eu perguntar: *Olha, vamos fazer o seguinte, amanhã vai estar um frio, vento, onde vocês acham que vão ficar?* Eles vão dizer: *É impossível ser lá fora!* Mesmo da observação da realidade.”

(Entrevista, fevereiro de 2000, Maria Cecília).

Paralelamente aos encontros do grupo de pesquisa, as coordenadoras reuniam-se, semanalmente, com as professoras, pois faz parte da carga horária profissional discutirem questões relativas ao ensino e aprendizagem de cada turma. Isso lhes permitia informações sobre o envolvimento das professoras com a temática e possíveis ações pedagógicas que a envolvessem.

Maria Cecília considerou que uma das formas de desenvolver o pensamento probabilístico seria promovendo questionamentos e desafios constantes às crianças, de modo que as fizessem pensar sobre situações aleatórias, as quais fazem parte de sua compreensão da realidade.

“Se você não tiver uma constância...estou delirando, hein? Se você não tem algumas constâncias... é dessa observação da constância que ela tira essas conclusões de provável, não é Celi? Porque se um dia fica lá fora, outro dia que chove fica lá, outro dia que chove vem pra dentro, outro dia que faz frio fica lá... Se não tem uma constância, ela não pode calcular pra mim, fazer um cálculo, levantar uma possibilidade do que eu vou fazer. Não sei, pensei. Então, aquilo que eu falei pra você, o que a mãe diz: *Olha, você tem que comer verdura meu filho, faz bem*. Pela repetição, pela coerência da mãe sempre e constância é claro que ela vai perceber que tem suco na mesa ou água, ao invés de ser refrigerante. Não sei, é uma coisa meio intuitiva na minha cabeça. Mas a gente vai falando e vai ficando meio consciente das coisas.

E aí você fica pensando como você precisa lidar com outras coisas pra você conseguir esse tipo de raciocínio numa criança. E aí essa constância, coerência quanto a limites, pra um emocional seguro, e para um raciocínio lógico matemático. Olha que coisa, Celi!”

(Entrevista, fevereiro de 2000, Maria Cecília).

Nessa fala, Maria Cecília explicita seu processo reflexivo sobre o conhecimento. Durante os encontros do grupo, essa postura foi constante, provocando sempre as participantes a pensarem sobre o que ela tinha dúvida ou que relações poderiam ser estabelecidas com o

assunto em estudo ou discussão. Dessa forma, a educadora contribuiu para que houvesse real deslocamento de um nível de saber a outro ocorrido na equipe e despertou-nos para a necessidade de sentirmos segurança diante do conhecimento produzido. As considerações que transcrevemos de sua fala também revelam quanto busca conexões com o universo da criança.

#### **8.4. As orientações curriculares na Educação Infantil**

Maria Celina e Maria Cecília discutem as orientações curriculares e a prática dos professores, semanalmente, em dois momentos: no conselho pedagógico, quando o trabalho é coletivo, e na reunião individual, com o professor titular da turma. Normalmente, as análises curriculares são realizadas a partir do estudo de diferentes referenciais teóricos, apresentados nas recentes pesquisas de Educação. No entanto, isso não significa que acham alterações constantes na ação docente. O trabalho é gradativo e define-se a ênfase a ser dada a partir do consenso da equipe pedagógica que constitui o curso.

Em entrevista realizada no final de junho, após cinco meses de estudos da equipe, as coordenadoras relataram que a prioridade, na análise curricular, tinha sido o aperfeiçoamento do trabalho com projetos integrados de áreas, buscando abordagens na perspectiva do currículo em rede. Nesse sentido, declararam que a produção do grupo trouxe grande contribuição. Durante os encontros de parceria no CP, as professoras do GEPEPEI socializavam suas experiências com seus pares, permitindo que as colegas também elaborassem atividades de Estatística e Probabilidade, mesmo sem participarem dos encontros.

Perguntamos que reais contribuições à prática das professoras nos possibilitariam perceber se o trabalho do grupo já desencadeara, após esses cinco meses. Maria Celina nos disse:

“Já gerou conflito, e eu acho importante



Difícil para nós, mas...

Elas estão provocando um conflito “cognitivo”. Não sei, como a gente chama isso...

Mas no sentido, assim,... No momento que eu estou participando do grupo, eu estou adquirindo um conhecimento que poderia desinstalar um pouco meu grupo, minhas parceiras, mas ainda não tenho instrumental suficiente para fazer isso... mas elas já estão começando a enxergar maior, sair do cotidiano um pouquinho, outros interesses... É assim que eu percebo.

São interesses mais amplos que... somente ligados à Estatística e Probabilidade.”

(Entrevista, junho de 2000, Maria Celina).

Essa desestabilização apontada pela coordenadora mostra que, ao produzir conhecimento profissional, o professor vai se confrontar com outros que já estão incorporados, e alguns podem ser conflitantes, levando-o a uma tomada de decisão. Em nosso entender, é nesse momento que o estudo ganha real importância, pois não será a orientação ou recomendação recebida, mesmo que justificada, que fará o docente alterar sua prática. Ele precisa construir argumentos próprios para seu autoconvencimento.

No relatório de maio de 2000, Maria Celina e Maria Cecília apresentaram algumas considerações em relação a uma aula ministrada por Sue, da qual nós também participamos. A partir desse relato, pudemos ter clareza da visão curricular que permeia a Educação Infantil naquela escola.

Sue estava desenvolvendo o projeto “Dia das Mães”, e uma das atividades orientada de ensino envolvia o pensamento estatístico, ela convidou as coordenadoras de curso e a pesquisadora para gravarem e assistirem a esse momento da aula.

A professora trabalhou com a coleta e organização de informações fornecidas pelas crianças, sobre características pessoais de suas mães. As coordenadoras observaram o cuidado da docente em relação à linguagem utilizada e às conexões realizadas com as aulas anteriores.

Perceberam um clima de trabalho harmonioso, ao qual nossa presença não causou intimidação, pelo contrário, os alunos nos inseriram no grupo, permitindo-nos a participação na atividade.

O trabalho com conteúdo atitudinal foi destacado pelas coordenadoras como muito adequado. Referiu-se ao processo democrático que se instalou na aula, quando a professora colocava em votação as decisões a serem tomadas pela turma, para definir os encaminhamentos da atividade.

A construção do gráfico poderia abordar mais conteúdos procedimentais, usando um material que fosse manipulado pelas crianças, em vez de trabalhar registrar na lousa, o que também permitiria maior integração dos alunos com a produção. Embora Sue já tivesse trabalhado com o tipo de gráfico utilizado anteriormente, outras etapas seriam importantes antes da representação plana. As coordenadoras destacaram que esses comentários não desvalorizariam o sucesso da aula, ao notarem a compreensão e o envolvimento das crianças. Registraram que os alunos tinham tanta clareza sobre as questões abordadas que um deles observou uma divergência entre o registro da tabela e do gráfico, antes que a professora a notasse.

Com essas informações obtidas a partir dos relatórios produzidos por Maria Celina e Maria Cecília em junho de 2000, tivemos uma idéia a respeito da abordagem dada aos conteúdos conceituais, atitudinais e procedimentais.

### **8.5. O conhecimento profissional e o processo de ensino e aprendizagem**

Em entrevista inicial, Maria Celina nos disse que percebia a dificuldade das professoras, ao desenvolverem a Matemática com as crianças.

“... o que é a Matemática na Educação Infantil? É uma coisa, apesar da gente estar trabalhando há muito tempo... Eu acho que, às vezes, você esquece de perceber que a Matemática está em todo lugar.

E é isso que ainda falta, um pouco de conhecimento. Na minha opinião, é a parte mesmo do conhecimento mais profundo da área.

Porque uma coisa é você ter um programa de Educação Infantil e outra coisa é você formar esse professor para ele entender esse programa.”

(Entrevista, fevereiro de 2000, Maria Celina).

A partir das considerações da coordenadora, percebemos que o pouco conhecimento dos professores de Educação Infantil em relação à Matemática dificulta a elaboração de atividades de ensino que ocorrem através da problematização e que estão interrelacionadas com outros conhecimentos. Sem dúvida é preciso estudo para que, tendo os conceitos incorporados, o educador possa promover a aprendizagem matemática.

Maria Celina, ainda em entrevista inicial, fez comentários referentes a sua interação com os professores e também nos fez pensar sobre a prática docente, na Educação Infantil.

“Eu acho que nós trabalhamos em um lugar privilegiado. A Comunitária dá chance de você, na estrutura, ter uma relação muito próxima com o professor.

Então, eu vejo sempre um crescimento na possibilidade, porque a gente assiste aula, o professor não fica inibido, ele deseja sua presença. Então, a relação de coordenação e professor não é autoritária, quer dizer, é pouco autoritária, porque sempre tem alguma coisa, é instituído, então, não tem jeito.

Mas você tem uma relação o mais democrática possível, porque esse professor tem voz, ele questiona, ele critica. Então, é nessa relação mais dialética que a gente consegue caminhar. Então, eu vejo assim, nesse tempo todo que eu estou na escola, eu vejo que não é uma coisa rápida a formação do professor, mas ela é dinâmica, você percebe a mudança...

(Entrevista, fevereiro de 2000, Maria Celina).

Uma outra consideração importante feita por Maria Celina refere-se ao reconhecimento social e profissional que não tem recebido o educador de infância. Ficamos, em muitas

ocasiões, conforme a instituição, colocados à parte do processo de formação contínua e de ter respeitado nossos direitos como professor.

“Agora, eu acho que também tem a questão da gente ter conseguido um espaço aqui na escola, porque o professor de pré-escola, ele é... Existe uma tendência dele ficar amortecido no lugarzinho dele. Porque não é tão valorizado, a criança não tem uma... ela não tem um questionamento para esse professor. Então, ele corre o risco de ficar parado. Mas eu sinto que a escola possibilita as indagações, ela... ele tem um desejo de mudar. Acho que uma postura mais crítica da escola ajuda a ele a estar sempre se questionando e essa coisa que a gente também oportuniza de ele estar se reciclando, não sei se é bem esse termo, de estar se formando.”

(Entrevista, fevereiro de 2000, Maria Celina).

Percebemos, através da fala de Maria Celina e das declarações feitas pelas professoras, nos capítulos anteriores, que, de fato, na escola em que atuam, são respeitadas como profissionais da Educação, as quais têm consciência da grande responsabilidade de promover o desenvolvimento infantil com competência e compromisso.

A coordenadora relatou em junho de 2000, ao final do quinto mês de trabalho do grupo, como ela percebia o desenvolvimento profissional da professora Denise, que é orientada diretamente por ela.

“... à tarde, como só tem a Denise, eu vejo que ela está se sentindo importante, ou melhor, valorizada, porque ela é uma menina mais quietinha, mas... ela está mais “segura”. Acho que esse é o termo. Acho que é o entusiasmo pelo conhecimento.”

(Entrevista, junho de 2000, Maria Celina)

Em relação às outras professoras participantes do grupo, destacou a forma de interagirem com a pesquisadora, no processo de formação:

“... todas elas com uma atenção maior a sua sala de aula, ao que está acontecendo, ao ouvir esse aluno, a pensar sobre o tipo de interferência que ele vai fazer. Sabe, elas estão mais sensíveis, mais ligadas ao que está acontecendo. Percebo elas aprendendo muito e se surpreendendo com o fato de estar aprendendo.

Sinto assim, mais envolvidas, mais prazerosas, já eram, hein, Celi? Sempre foram entusiasmadas com o trabalho, isto aumentou. Vir ao encontro é um prazer. Muitas vezes, elas vêm “caindo pelas tabelas”, mas não dá para perder...

Não é aquela coisa de vir, porque tem que vir, é um prazer estar junto, posso compartilhar, vou aprender, vou falar...

Uma coisa que elas falaram: *Como a Celi nos ouve... Sabe, assim, com toda a sabedoria da Celi, com tudo o que ela sabe, o jeito que ela vem aqui, ela vem... a gente pode falar a maior “abobrinha” que ela ouve com a maior atenção, ela valoriza o que a gente fala...* Elas estão, assim, encantadas... Nós todas, acho. Falo por mim e pelas que se reúnem comigo... o maior prazer de estar aqui e de estar aprendendo e não acho que seja só Matemática, em outras coisas...está ampliando.”

(Entrevista, junho de 2000, Maria Cecília).

As considerações de Maria Cecília, feitas também ao final do quinto mês de trabalho do grupo de pesquisa, revelaram um deslocamento significativo em relação ao desenvolvimento profissional das professoras, bem como uma ampliação do conhecimento profissional delas e a nossa postura, em “dar voz ao professor”, uma das características essenciais da metodologia de formação desta pesquisa. Essa observação a respeito de nossa atuação como pesquisadora/formadora ressalta a importância da relação construtiva e valorativa que o investigador deve ter diante dos colaboradores da pesquisa. Maria Cecília destacou ainda a atuação de Sônia<sup>8</sup> no grupo, seu envolvimento,

“... eu vejo a Sônia como alguém novo na equipe, como profa. auxiliar, cheia de idéias. Elas estão ligando em outras coisas também... é formação mesmo de professor, Celi. Acho que você acertou na mosca.”

(Entrevista, junho de 2000, Maria Cecília).

---

<sup>8</sup> Sônia é professora auxiliar que deu origem ao capítulo 8 deste estudo.

Acreditamos que visualizar ensino e aprendizagem como processo contínuo e interativo signifique nos percebermos como *ensinantes e aprendentes*. Outra questão é acreditarmos no trabalho docente, manifestarmos *uma relação entre a alegria necessária à atividade educativa e a esperança* (FREIRE,1997,p.80).

Ao projetarmos uma investigação colaborativa com professores, precisamos visualizar uma pedagogia da autonomia e, segundo Freire (1997), esta tem de estar centrada em experiências estimuladoras da decisão e da responsabilidade, que sejam respeitosas da liberdade. Um outro enfoque importante a se destacar, neste tipo de pesquisa, é a recomendação freireana: é fundamental, “a afetividade não se acha excluída da cognoscibilidade.”

## **8.6. Considerações**

As duas coordenadoras nos deram indícios, em suas observações, de boa interação com os professores que coordenam e assumem um papel que se amplia mais na dimensão de orientação que de supervisão do trabalho. Tal postura nos levou a considerar que a participação delas no grupo de estudo seria bastante positiva e de intensa colaboração, como de fato foi.

Maria Cecília contribuiu com o grupo, especialmente, ao fazer conexões simples dos conceitos com a realidade, destacando o universo infantil. Também mostrou perceber que, sem o conhecimento matemático e estatístico, o professor não consegue fazer abordagem contextualizada nos projetos da Educação Infantil.

As coordenadoras apresentaram preocupações em relação ao currículo de Matemática e à falta de conhecimento profissional. Ao mesmo tempo, viram, no processo de intervenção da

---

pesquisa, uma forma não só de desvendar o potencial do docente, mas também de colocá-lo em movimento construtivo de saberes, sobretudo aos do conteúdo de Estatística e Probabilidade dos professores, referentes ao ensino e aprendizagem dessas temáticas.

Perceberam a importância do trabalho coletivo, valorizaram a formação das professoras promovida por esta pesquisa e enfatizaram os deslocamentos ocorridos na ação pedagógica delas.

## CAPÍTULO 9 – UM GRUPO COLABORATIVO: GEPEPEI

*“Ninguém educa ninguém, ninguém  
educa a si mesmo, os homens se  
educam entre si, mediatizados pelo  
mundo.”*

Paulo Freire

*“Vou te contar  
Os olhos já não podem ver  
Coisas que só o coração pode entender  
Fundamental é mesmo o amor  
É impossível ser feliz sozinho.”*

Tom Jobim

### 9.1. O trabalho colaborativo

Este estudo, ao assumir um caráter qualitativo-interpretativo, tornou essencial a presença da pesquisadora junto às docentes, em seu local de trabalho. O desenvolvimento profissional é um empreendimento com significativa dimensão colaborativa. Através da interação entre os participantes, ocorre a produção coletiva do conhecimento em um processo que é simultaneamente individual e social, bem como, dinâmico, fazendo do professor um sujeito ativo (LIBERMAN, 1994).

Assim, as educadoras do grupo se prontificaram a conectar conhecimentos e práticas de forma dialética, inserindo-se em um movimento de relações entre teoria e prática, realizando análises de suas ações pedagógicas, discutindo a elaboração e o desenvolvimento de atividades orientadas de ensino que abordassem Combinatória, Probabilidade e Estatística.



Consideramos que, embora a equipe fosse composta por pesquisadora, professora auxiliar, coordenadoras e professoras titulares, seriam estas últimas que desempenhariam o papel fundamental na inclusão da temática nos projetos integrados<sup>1</sup>, predominantes no currículo da Educação Infantil.

Preponderou uma interdependência dos membros do GEPEPEI, em relação ao desenvolvimento profissional de cada um, mas prevaleceu o respeito à individualidade das participantes, emergindo o binômio autonomia/colaboração. Esse processo evidenciou-se nas falas das educadoras, quando afirmaram

“... quanto valorosa tem sido a vivência desse grupo de estudos e quanto ela tem valorizado e acrescentado em minha prática profissional” (Maria Ida, relatório, junho de 2000).

“...filmar a aula e discutir os erros conjuntamente, isso tem sido um grande ganho, pois demonstra a preocupação delas em melhorar a prática, ainda mais que a filmagem foi iniciativa das professoras” (Maria Cecília, entrevista, junho de 2000).

“...acho que é interessante a gente colocar que o grupo permitiu que uma influenciasse a outra sobre a visão de Educação. Acho que mexeu nessa questão da postura sabe, de vibrar, de querer mais conhecimento, de ficar empolgada” (Maria Celina, abril de 2001).

A compreensão do pensamento, a ação e os significados atribuídos pelas professoras à atividade profissional ampliaram-se e contribuíram com a prática pedagógica na medida em que a pesquisadora e as educadoras produziam e apropriavam-se de novos conhecimentos.

O trabalho colaborativo foi determinante e potencializador na elaboração, no desenvolvimento e na avaliação das atividades orientadas de ensino. Durante os estudos, as

---

<sup>1</sup> O curso de Educação Infantil da Escola Comunitária de Campinas está organizado e estruturado para trabalhar com projetos integrados de áreas. Neles, diferentes áreas do conhecimento são trabalhadas, não de forma partida ou compartimentada, mas de modo a formar uma rede de relações, de interdependências. São essas múltiplas relações que dão significado ao aprendizado e ao conhecimento adquiridos e construídos pelas crianças.

discussões e produções de sínteses do grupo, a reflexão individual e a coletiva assumiram papel fundamental.

## **9.2. O grupo e o desenvolvimento profissional das participantes**

Esta pesquisa possibilitou a formação de um grupo de educadoras que atuam em uma determinada instituição educacional, compartilhando problemas de ensino e aprendizagem caracterizados por um mesmo contexto, e os fatores que compõem a complexidade educativa são comuns. Isso permite que se produza uma autêntica reflexão crítica e colaborativa da prática docente.

O desenvolvimento profissional promovido por este estudo decorreu de um processo de intervenção da pesquisadora em uma escola, que teve por prioridade a formação de professores centrada na aquisição de conhecimento, com a intenção de suscitar a autonomia docente ante a elaboração e avaliação das atividades orientadas de ensino que envolvessem o conhecimento matemático e estatístico. Para isso, partimos da dimensão curricular assumida pela Educação Infantil da ECC, do conhecimento profissional já acumulado pelas profissionais e das relações existentes com os conteúdos, conceitos em foco.

Percebemos que o desenvolvimento profissional das professoras tem sido consequência da ampliação de seus conhecimentos, que têm origem no processo de reflexão sobre o estudo teórico realizado e nossas próprias práticas. O conhecimento profissional considera a ação reflexiva que ocorre com base no conhecimento acumulado da Matemática, da Estatística e da Pedagogia.

Tem-se constituído o desenvolvimento profissional de professores através da aprendizagem contínua e constante. A motivação das participantes foi provocada pela própria realização delas, ao perceberem a aquisição de conhecimento profissional. Assim, tornaram-se receptivas às propostas quem envolviam outras formas de pensar, obtendo-se respostas criativas diante da busca e produção de novos conceitos.

As professoras e coordenadoras desempenharam o papel de profissionais que teorizam, interpretam e criticam sua própria prática, desencadeando uma aprendizagem que ocorre de

forma gradativa, produzindo conteúdo significativo, através de processo de construção e reconstrução sobre ele.

Dessa forma, o desenvolvimento profissional das educadoras do grupo de pesquisa passou pelo aprofundamento das quatro áreas nucleares na atividade docente, indicadas por Krainer (1996), ação, reflexão, autonomia e colaboração.

### **9.3. A ação formadora e o papel da pesquisadora no grupo**

A pesquisadora desempenhou papel fundamental na interação do grupo, com o conhecimento matemático e estatístico. Promoveu e sustentou um ambiente investigativo no qual as discussões promoveram desafios, apoiando as professoras na percepção do autoconhecimento e de sua prática.

A ação formadora decorreu de uma prática reflexiva, a qual considerou o processo de resolução de problemas e reconstrução de significado. Nessa perspectiva, a função do pensamento reflexivo gerou a produção de sínteses realizadas a partir da observação de experimentos e de processos de tratamento de dados elaborados.

A resolução de problemas praticada decorreu da concepção de um processo no qual se pôde identificar diferentes momentos em cada um dos quais se reconheceram as relações entre os tipos de conhecimento. O trabalho centrou-se na compreensão do problema, cujo enunciado as educadoras deveriam compreender, identificar o tipo de questão e os conceitos matemáticos e estatísticos envolvidos na situação apresentada, reconhecendo os dados conhecidos e desconhecidos. No momento seguinte, realizamos a etapa de planificação ou execução, considerando a seleção e utilização correta de procedimentos adequados para resolver o problema. A etapa final, da avaliação e interpretação, consistia na verificação da razoabilidade da solução e na interpretação da mesma, em termos matemáticos, estatísticos e contextuais.

Coerentemente com a dimensão curricular abordada pela instituição escolar na qual o grupo atua, consideramos as relações entre os conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, enfatizando a relação entre o conhecimento conceitual e procedimental que tem aspecto chave para a aprendizagem matemática e estatística.

O desenvolvimento do pensamento probabilístico exigiu que utilizássemos o recurso da observação de experimentos aleatórios, simulando situações problemáticas que possibilitassem às educadoras explicitarem hipóteses e confrontarem-nas, buscando o estabelecimento de consenso.

O processo de ensino e aprendizagem desencadeado no grupo priorizou uma relação dialética entre pesquisadora/coordenadora e participantes. Procuramos considerar as orientações de Freire (1997) em relação ao espaço do educador democrático que aprende a falar escutando, é *cortado* pelo silêncio intermitente de quem, falando, cala para escutar a quem, *silencioso*, e não *silenciado*, fala”.

Notamos nas gravações dos encontros que, após cada intervenção feita ou resposta dada pelas participantes, elas voltavam o olhar para a pesquisadora, buscando, talvez, concordância ou discordância com o que fora dito. Foi importante que, além do silêncio fundamental no espaço de comunicação, também procurássemos controlar nossas expressões e gestos.

Da análise que fizemos sobre nossa intervenção pudemos perceber constante expressão de afetividade em relação às participantes, coordenação de processo que priorizou a “voz” das professoras, disponibilidade em aprender com elas, bem como em compreender a natureza de seus conflitos cognitivos. Apresentamos atitudes cautelosas ante as intervenções das educadoras, demonstrando respeito ao conhecimento profissional acumulado que manifestavam no decorrer dos encontros.

Durante uma entrevista com Maria Celina e Maria Cecília, no segundo ano de trabalho do grupo, foi explicitada a questão da afetividade da pesquisadora para com as educadoras.

“O afetivo eu acho que é uma coisa muito forte, Celi. Elas gostam demais de você. Então, essa relação afetiva que você conseguiu estabelecer com elas, com a gente... Com nós todas, isso acho que ajudou muito na coisa da Matemática. Sabe, e esse afetivo está muito embasado. Acho que a base muito desse afetivo, como você é uma pessoa espontânea que ri, que brinca, mas, principalmente - estou dizendo isso porque eu sinto -, uma pessoa assim, que você sempre ouve o que a gente traz. O que você traz, você é muito diferente de mim, assim, você valoriza demais. Eu, às vezes, vou muito mais pela crítica. Mas eu acho que você valoriza muito qualquer

contribuição. Acho que isso é uma coisa que incentiva. Você não diz “está errado”. Você ouve muito, valoriza muito...”

(Entrevista, abril de 2001, Maria Cecília)

A fala de Maria Cecília nos trouxe uma questão relativa à afetividade que, na visão freireana, não se acha excluída da cognoscibilidade. Porém, essa é uma característica que não costuma ser muito destacada nas pesquisas com professores. Partindo disso, quisemos entender que relações poderiam ser estabelecidas com os objetivos deste estudo. Assim, perguntamos às coordenadoras se as professoras envolviam-se nos trabalhos do grupo pelas provocações e incentivos que fazíamos à aquisição de conhecimentos matemáticos e estatísticos ou pela própria prática pedagógica. Foi-nos dito:

“Eu acho que entra tudo, desde a concepção de Educação até a prática pedagógica” (Entrevista, abril de 2001, Maria Celina)

“Eu acho que os dois, muito fortes. Porque eu vejo assim: isso você passa para nós também, porque você tem um conhecimento muito grande sobre a Matemática, coisa que nós não temos... Quando você diz que tem coisas que você vai pensar, não sabe, isso eu acho muito legal. Porque a Matemática é coisa meio que assusta... Mas aí eu vejo esse grupo perguntando muito pra você, querendo saber conceitos, querendo entender o que é aquele conceito. A princípio, elas não estão preocupadas em levar aquilo para a sala de aula, querem entender aquilo para o conhecimento delas. Elas dizem: *“Eu quero me apropriar desse conhecimento pra eu poder levar isso para minha sala de aula com muito mais tranquilidade, com muito mais segurança.”*

(Entrevista, abril de 2001, Maria Cecília)

Essas considerações denotam nosso conhecimento profissional, como aspecto essencial no desenvolvimento desta pesquisa, ao percebermos que a explicitação de nossa afetividade esteve relacionada ao nosso “ser professora”, o qual incorpora a sensibilidade ao bem querer da própria prática educativa e a alegria necessária ao fazer docente, conforme a concepção freireana, para quem *“é digna de nota a capacidade que tem a experiência pedagógica para*

*despertar, estimular e desenvolver em nós o gosto de querer bem e o gosto da alegria sem a qual a prática educativa perde o sentido” (FREIRE, 1997, p.161).*

Uma ação essencial que desencadeou um processo de valorização do trabalho produzido pelo grupo foi o incentivo à redação dos relatos de experiências das professoras e coordenadoras, respeitando o momento e o envolvimento de cada uma. A publicação<sup>2</sup> desses relatos externou um desejo do grupo de compartilhar conhecimentos com seus pares e também possibilitou a divulgação da produção coletiva de um trabalho criativo e de significativa contribuição às discussões sobre o currículo na Educação Infantil.

#### **9.4. As produções e ações externas à escola realizadas pelo grupo**

Em 2002, o GEPEPEI passou a exteriorizar o conhecimento profissional construído, publicando o primeiro volume da coleção “Desvendando Mistérios na Educação Infantil” e ministrando dois mini-cursos.

O primeiro ocorreu no IMECC/UNICAMP<sup>3</sup>, durante o XVI Encontro Regional de Professores de Matemática, promovido pelo LEM<sup>4</sup> e contou com a participação de trinta e cinco professores e coordenadores, em média, de escolas públicas e privadas da região de Campinas. Participaram professores de Matemática de todos os níveis de ensino. Na ocasião, as educadoras do GEPEPEI tiveram excelente desempenho, considerando a clareza dos comentários, o nível de argumentação e a interação com os colegas de profissão. No quadro abaixo, apresentamos a proposta que foi desenvolvida no mini-curso.

---

<sup>2</sup> LOPES, C.A. E.; MOURA, A.R.L. **Encontro das crianças com o acaso: as possibilidades, os gráficos e as tabelas** (Desvendando mistérios na Educação Infantil; v.1). Campinas: FE/UNICAMP, 2002.

<sup>3</sup> IMECC – Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica.

<sup>4</sup> LEM – Laboratório de Ensino de Matemática.

**Mini-curso: A ESTATÍSTICA E A PROBABILIDADE NAS AULAS DA EDUCAÇÃO INFANTIL**

**Evento:** XVI ENCONTRO REGIONAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA  
- LEM/IMECC/UNICAMP – 2002

**Ementa**

- O desenvolvimento da Probabilidade e da Estatística
- A Probabilidade e a Estatística como uma possibilidade de uma prática interdisciplinar
- O ensino da Probabilidade e da Estatística através da resolução de problemas
- População e amostra
- Dados qualitativos e dados quantitativos
- Censo e sondagem

**Desenvolvimento**

- 1) Apresentação e introdução – Celi
- 2) Projetos Integrados – Maria Cecília
- 3) Resolução de problemas de Combinatória – todas
- 4) Relato da Pilly
- 5) Experimentos probabilísticos
- 6) Relato da Gi
- 7) Conceitos estatísticos e tratamento da informação
- 8) Relato da Raquel
- 9) Relato da Sue
- 10) Estocástica nas aulas – Celi
- 11) Relato da Maria Ida
- 12) Considerações finais

No segundo semestre desse ano, o grupo teve um desafio maior, ao desenvolver o mesmo trabalho com os educadores da Educação Infantil da rede municipal de Três Corações (Minas Gerais). As participantes do GEPEPEI estiveram todas presentes, atuando no mini-curso. Dessa vez, defrontaram-se com uma realidade de condições bem distintas das suas, mas superaram os problemas e conseguiram realizar um bom trabalho. No quadro a seguir, apresentamos as propostas de trabalho desenvolvida na ocasião.

**Mini-curso: AS AULAS DA EDUCAÇÃO INFANTIL E A PROBABILIDADE E A ESTATÍSTICA**

**Evento:** Período de formação de professores da rede municipal de Três Corações

**Ementa**

- O desenvolvimento da Probabilidade e da Estatística
- A Probabilidade e a Estatística como uma possibilidade de uma prática interdisciplinar
- O ensino da Probabilidade e da Estatística através da resolução de problemas
- População e amostra
- Dados qualitativos e dados quantitativos
- Censo e sondagem

**Desenvolvimento**

- 1) Apresentação e introdução – Maria Celina
- 2) Projetos Integrados – Maria Cecília
- 3) Resolução de problemas de Combinatória – todas
- 4) Relato da Maria Ida
- 5) Experimentos probabilísticos
- 6) Relato da Gi
- 7) Conceitos e gráficos estatísticos
- 8) Relato da Sue
- 9) Tratamento da Informação
- 10) Relato da Raquel
- 11) Considerações finais



## CAPÍTULO 10 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

*“Ler significa reler e compreender, interpretar. Cada um lê com os olhos que tem. E interpreta a partir de onde os pés pisam.*

*Todo ponto de vista é a vista de um ponto. Para entender como alguém lê, é necessário saber como são seus olhos e qual é a sua visão de mundo. Isso faz da leitura sempre uma releitura.*

*A cabeça pensa a partir de onde os pés pisam. Para compreender, é essencial conhecer o lugar social de quem olha. Vale dizer: como alguém vive, com quem convive, que experiências tem, em que trabalha, que desejos alimenta, como assume os dramas da vida e da morte e que esperanças o animam. Isso faz da compreensão sempre uma interpretação”.*

(Leonardo Boff, 1997)

### 10.1. Introdução

Esta pesquisa investigou as contribuições que o estudo, a vivência e a reflexão sobre conceitos de Estatística e Probabilidade podem trazer para o desenvolvimento profissional e a prática pedagógica de um grupo de professoras da Educação Infantil. Realizamos uma intervenção planejada, constituindo-se em um trabalho colaborativo que possibilitou a ampliação do conhecimento profissional das educadoras no que se refere ao conhecimento do matemático e do estatístico, do currículo e do processo de ensino e aprendizagem.

Dessa forma, enfatizamos o conhecimento didático da Estatística e da Probabilidade, proporcionando não apenas oportunidades para se compreender melhor o processo de aprender a ensinar, mas objetivando a conversão desse conhecimento em “critério apropriado para avaliar a qualidade das experiências oferecidas aos professores em formação” (MARCELO, 1998, p. 54).

No decorrer da trajetória desta investigação, privilegiamos a concepção de Estatística como arte e ciência de coletar, analisar e fazer inferências a partir de dados, e uma Matemática que se desenvolveu e tornou-se ciência pelo movimento da necessidade humana, ao solucionar problemas relacionados a diferentes conhecimentos. Esse fato direcionou nosso processo de intervenção, ou melhor, a proposta de formação das educadoras com as quais desenvolvemos o trabalho.

Nossa diretriz foi a discussão sobre a interação entre conhecimento, práticas pedagógicas e desenvolvimento profissional do professor, durante sua ação, em seu contexto. Destacamos que foi essencial a adesão livre e voluntária de todas as participantes.

Relembramos que esta pesquisa assumiu um caráter colaborativo, tornando a presença da investigadora junto às educadoras, na instituição educacional onde elas atuam, um elemento fundamental. Consideramos os pressupostos de que o conhecimento profissional dos professores resulta de uma integração entre teoria e prática, é pessoal e manifesta-se, especialmente, na ação, que os docentes desempenham um papel essencial no desenvolvimento curricular, que o desenvolvimento profissional dos professores é uma opção em envolver-se com um projeto de formação intencional, no qual deverão refletir sobre sua prática individual e coletivamente.

A partir disso, o pesquisador adquire um papel vital no que se refere a apoiar o professor para um melhor conhecimento de si e de sua prática, através da sua presença interativa, de seu conhecimento profissional, de sua capacidade em promover questionamentos, da expressão de sua afetividade, em um contexto comum a todos.

Partimos do princípio que o professor é um profissional competente e responsável, que tem um papel fundamental a desempenhar no desenvolvimento curricular e em seu próprio desenvolvimento. Nessa mesma dimensão, assume-se que o docente detém conhecimento próprio e capacidade reflexiva e de ação quanto a sua prática e a seu desenvolvimento profissional, em uma perspectiva concordante com autores, como Elbaz (1983), Ponte (2001) e Schön (1983), para quem o professor desempenha um papel essencial em sua atividade profissional.

O contexto no qual esta pesquisa se desenvolveu foi uma escola que tem sua proposta pedagógica centrada em uma concepção de ensino e aprendizagem construtivista e interacionista, concebendo o conhecimento como construção de significado e abordando o conteúdo das diversas áreas de estudo nas dimensões: conceituais, procedimentais e atitudinais. O currículo da Educação Infantil centra seu foco no trabalho com projetos integrados, que têm por objetivo formar uma rede de relações e interdependências entre diferentes conhecimentos.

De acordo com Ponte (1994a), o contexto profissional influencia o desenvolvimento dos professores, tanto o projeto pedagógico da escola quanto a aula. Neste estudo, o contexto no qual as professoras exerceram sua atividade influenciou a aquisição do conhecimento matemático e estatístico e a ação pedagógica.

Em relação ao conhecimento didático, a pesquisa ressalta a importância das atividades orientadas de ensino - como possibilidades de organização e reestruturação da prática - e do contexto de aprendizagem que propicia envolver situações problematizadoras em Matemática e Estatística.

Considerando que as atividades orientadas de ensino seriam significativas para as crianças e uma forma de o professor avaliar seus conhecimentos sobre o conteúdo estocástico

e sua natureza interdisciplinar, preocupamo-nos com a maneira como as docentes elaboravam, desenvolviam e avaliavam o processo de desenvolvimento do pensamento estatístico e probabilístico dos alunos.

Relembramos que as informações produzidas neste trabalho, durante os anos letivos de 2000, 2001 e 2002, foram, essencialmente, através de questionários, entrevistas, relatórios e notas da pesquisadora. Outras resultaram da reflexão coletiva de textos, discussões sobre as aulas filmadas e análises das atividades elaboradas e realizadas pelas professoras.

A análise das informações teve por base os pressupostos teóricos do estudo apresentado no primeiro e segundo capítulo deste relatório, e as categorias definidas a partir da confrontação dos dados com essa teoria.

A investigação efetivada com o grupo buscou diversificar as estratégias, investindo sistematicamente, no processo reflexivo individual e coletivo a respeito textos teóricos, permitindo a assimilação de uma linguagem matemática e estatística sobre a observação de experimentos, analisando situações de simulação, resolvendo e elaborando problemas. Desenvolvemos um processo de formação que rompesse com o uso de fórmulas, regras e cálculos sofisticados, pois consideramos que esse tipo de trabalho não permitiria às educadoras elaborarem e reelaborarem seu raciocínio combinatório e os pensamentos estatístico e probabilístico.

A aquisição dos conceitos lógicos e formais de Probabilidade e Estatística ocorreram em uma trajetória de estabelecimento de conexões cognitivas com o conhecimento acumulado em outras áreas ou na própria temática, lembrando que a Estatística tem suas raízes na interdisciplinaridade das áreas de conhecimento (Lopes, 1998), e a Probabilidade e Combinatória são utilizadas nas ciências humanas e da natureza.

Nos vídeos apresentados ao GEPEPEI pelas professoras, observou-se que, em suas aulas, utilizavam amplamente a comunicação gesticulada e expressões que denominamos afetiva, ao criarem ambiente interativo de respeito mútuo e de confiança entre as crianças. Havia sempre uma negociação em relação à pauta de trabalho proposta para o dia, e o acordo final era feito na interação entre a professora da turma, a professora auxiliar e os alunos, efetivando-se um processo dialógico. As docentes promoviam, freqüentemente, discussões coletivas e a votação para as decisões a serem assumidas pela turma.

Os estudos de caso das cinco professoras e das duas coordenadoras do grupo colaborativo nos possibilitaram articular as considerações finais. Nosso objetivo foi a identificação de aspectos significativos do conhecimento estocástico e do desenvolvimento profissional do professor, em um ambiente de trabalho colaborativo. Dessa forma, acreditamos que a generalização dos casos desta pesquisa para outros estudos que envolvam grupos colaborativos não nos parece possível.

O desenvolvimento da pesquisa adquiriu um movimento centrado na interdependência entre as educadoras participantes do grupo e a investigadora que estiveram comprometidas com a construção coletiva do conhecimento e com o processo contínuo de reflexão. Os aspectos emergentes, durante a análise das informações produzidas, obtiveram respaldo teórico na perspectiva freireana de perceber a profissão professor.

O processo de reflexão apresentado pelas docentes em relação a sua atividade profissional - em sua prática, reuniões do grupo, encontros com coordenadoras, encontros de parceira - ou durante a redação de relatórios a serem apresentados ao GEPEPEI foi fundamental para a sistematização do conhecimento profissional delas, denotando um significativo desenvolvimento profissional, cujo movimento destacamos nos respectivos quadros sínteses, em análise de cada sujeito.

Nesta pesquisa, percebeu-se que o movimento dialético do processo reflexivo sobre a ação pedagógica permitiu a mútua renovação teoria/prática, originando uma prática autônoma e criativa a partir de discussões e estudos teóricos, tendo em vista o conhecimento profissional sistematizado e o que se encontrava em construção.

No decorrer deste estudo, ficou claro que a reflexão na ação e sobre a ação profissional não é algo sistemático, pontual e muito menos rápido. Requer que o educador seja capaz de ampliar suas visões a respeito do processo de ensino e aprendizagem, para compreender a complexidade e diversidade cada vez mais presente no universo escolar. Postando-se assim, ele consegue vislumbrar novas formas e soluções que possibilitam a reelaboração de seu conhecimento profissional.

O conteúdo das discussões reflexivas evoluiu ao longo de, praticamente, três anos de trabalho colaborativo de investigação, centrando-se nos conceitos matemáticos e estatísticos e, posteriormente, com a filmagem das aulas, nas análises sobre a ação pedagógica.

A pesquisa teve a equipe colaborativa como um potencializador do processo reflexivo, individual e coletivo, pois não se tratou de um agrupamento de pessoas, mas de um grupo no qual os membros apresentaram compromisso e adquiriram confiança uns nos outros.

O trabalho centrou-se na ação reflexiva, respeitando o ritmo, as curiosidades epistemológicas e as trajetórias dos membros.

Esta pesquisa mostra o alcance que pode assumir a realização de projetos colaborativos, em que intervenham educadores e pesquisadores, oportunizando o desenvolvimento profissional dos participantes.

Para se atingir esses resultados é necessário que as atividades do grupo de pesquisa possam assumir duração prolongada, correspondendo aos interesses comuns dos educadores e do pesquisador, e ser apoiadas em uma relação de confiança mútua. Os resultados do trabalho

são, em nossa opinião, indicadores de que os interesses pessoais de cada participante não têm necessariamente de ser os mesmos, mas devem estar articulados durante o processo de estabelecimento e desenvolvimento de atividades a serem priorizadas pelo grupo, estas sim, precisam focalizar objetivos que sejam comuns.

Pudemos verificar, no decorrer desta pesquisa, que os projetos colaborativos adquirem importante dimensão, quando consideram o processo reflexivo na e sobre a prática docente, o conhecimento e o desenvolvimento profissional do professor, não se limitando apenas às questões conceituais de uma área de conhecimento.

O gradativo aprofundamento que as professoras e coordenadoras manifestaram em suas falas, em destaque nos excertos dos registros, sobre suas avaliações de como ensinar Estatística e Probabilidade às crianças, convencem-nos de que o processo de formação deve possibilitar ao professor reconhecer a si próprio como verdadeiro protagonista curricular, capaz de tomar decisões fundamentais para a sua prática, em função das necessidades de seus alunos e de seus contextos institucionais.

Este estudo nos deu indicadores de que a realização de projetos colaborativos, envolvendo docentes e pesquisadores, pode contribuir de forma decisiva para o desenvolvimento profissional dos professores que deles participem. Pode constituir, igualmente, um contexto favorável à ampliação do conhecimento do pesquisador, uma vez que proporciona situações construtoras de informação mais fértil que as centradas em entrevistas ou observações distanciadas.

Nesta pesquisa, a composição do GEPEPEI, por professoras, coordenadoras e pesquisadora ressaltou a atividade colaborativa na preparação, observação e reflexão sobre aulas, bem como a importância na problematização adequada à faixa etária com a qual se trabalhe na Educação Infantil, envolvendo Combinatória, Probabilidade e Estatística.

Destacamos ainda a importância da sistematização dos exemplos socializados pelas docentes, que elucidavam suas práticas, através da elaboração de relatos escritos, nos quais ressaltaram o domínio dos aspectos teóricos relativos ao aprender a ensinar.

Este estudo corrobora e amplia, no que diz respeito ao aspecto colaborativo pesquisador/professor, a literatura, quando discute que o desenvolvimento profissional decorre da reflexão permanente sobre o conhecimento profissional e a ação pedagógica, em um processo dinâmico, contínuo, reflexivo, colaborativo e relacionado à prática docente.

Nele, a aquisição de conhecimento profissional destaca-se, especialmente, em relação ao lidar com situações realísticas, relacionadas à Estocástica, à ampliação da capacidade de promover questionamentos, essencialmente, os que envolvem conceitos matemáticos e estatísticos, à capacidade autocrítica e reflexiva, resultante da análise de aulas filmadas. Também foi denotado um processo de transformação quanto ao papel da pesquisadora ante a constituição de uma equipe.

Esta pesquisa apresentou um processo de desenvolvimento profissional de professores que tiveram o compromisso de contribuir com a aquisição de conhecimento profissional de outros professores, fosse na própria escola ou através de oficinas ou mini-cursos que envolvessem colegas de escolas municipais e estaduais.

## **10.2. Resultados**

De acordo com Stenhouse (1987), os docentes são artistas que melhoram sua arte, experimentando com ele e examinando-se criticamente, fazem uso da autonomia de juízo sustentado pela investigação orientada pelo perfeccionismo de sua arte.

Como resultado desta pesquisa, tivemos um grupo de educadoras que ora conjunta ora individualmente buscaram e experimentaram o que para elas e para seus alunos tivesse



significado, comprovando que modelos prontos e objetivos bem definidos por outros no currículo não são eficazes, uma vez que reduzem a capacidade de juízo profissional do professor e sua possibilidade de aspiração educativa.

Faz-se necessário frisar que, neste tipo de pesquisa, os resultados, de certa forma, dependem do envolvimento e do sentimento que o professor coloca na tarefa e da relação que é estabelecida entre ele e o investigador, o qual não deve ignorar sua própria contribuição para o contexto social do trabalho — ele é um agente que influencia o fenômeno que está a tentar compreender.

Pudemos constatar, nos estudos de caso, que o currículo em ação de cada professora teve êxito de acordo com seu envolvimento, tendo em vista a temática, a reelaboração de sua prática e seu comprometimento com o próprio desenvolvimento profissional.

As docentes desenvolveram um processo de raciocínio didático/pedagógico e uma atitude profissional em que se valeram de suas compreensões, ao se confrontarem com os dilemas de ensinar Estatística e Probabilidade, em um contexto particular. Manifestaram criatividade e, habilidosamente, alteram seus encaminhamentos em sala de aula, diante da imprevisibilidade das situações de ensino. Como consequência, desenvolveram novas compreensões, aprimoraram intuições e elaboraram novos conhecimentos.

Dessa forma, defendemos um processo de formação que valorizasse o saber dessas educadoras, que provocasse uma reflexão sistemática sobre as questões em curso, que as habilitasse a ser pesquisadoras de sua própria prática e que investisse em uma produção coletiva de conhecimento.

O cenário da pesquisa se fez favorável no sentido de educadoras com um histórico de investimento no desenvolvimento profissional fazerem parte do grupo que produziu as informações.

Gostaríamos de destacar que, ao considerar um outro contexto para uma pesquisa desta natureza, provavelmente não haveria diferenças significativas em relação aos conhecimentos matemáticos e estatísticos ante a outras realidades, com as quais tivemos oportunidade de nos defrontarmos, durante os anos de 2000, 2001 e 2002, quando desenvolvemos mini-cursos<sup>1</sup> em congressos e encontros de Educação Matemática, em diferentes estados do Brasil, onde tivemos a oportunidade de abordar a temática.

As professoras, ao elaborarem as atividades orientadas de ensino, conseguiram expressar o domínio do conceito formal de Combinatória, Probabilidade e Estatística Básica, que lhes permitiu estabelecer relações entre conhecimentos de outras áreas, promovendo a aquisição de idéias conceituais não formalizadas, através de situações contextualizadas e inseridas nos projetos integrados de áreas.

No que diz respeito às operações combinatórias, verificou-se que, quando o número de casos possíveis é pequeno, os alunos são capazes de desenvolver métodos que lhes permitem determinar os arranjos e combinações possíveis.

No desenvolvimento desta pesquisa, percebemos que os conhecimentos sobre a criança e a prática são os mais elaborados pelos profissionais da Educação Infantil, ao apresentarem consistência e confiabilidade, possibilitando um processo de autonomia na construção curricular. Neste estudo, esse perfil possibilitou às professoras uma ousadia pedagógica, quando assumiram a participação em um projeto investigativo, com os objetivos que o caracterizam. E foi essencial que percebessem que seria uma opção incorporar ou não a Estocástica nos projetos integrados definidos por ela, nos encontros com as professoras de outras turmas de mesma faixa etária.

---

<sup>1</sup> Macaé/Rj; Itapema/SC; São Leopoldo/RGS; Rio de Janeiro/RJ; Pindamonhangaba/SP; Belo Horizonte/MG; Florianópolis/SC; Sorocaba/SP; Americana/SP; Limeira/SP; Encontro Nacional com formadores do programa

Em relação ao conhecimento profissional, as docentes tornaram-se construtoras de currículo. Elaboraram atividades de ensino, considerando a problematização, a experimentação e a vivência de situações inter-relacionadas às temáticas dos projetos integrados de áreas. Efetivaram a inclusão de Combinatória, Probabilidade e Estatística às atividades de ensino de forma significativa e adequada à faixa etária com a qual trabalhavam.

No que concerne aos conhecimentos matemáticos e estatísticos, abordaram as idéias estocásticas, conectadas a outras relações de conhecimentos diversos, à medida que formalizaram os conceitos estudados. A abordagem curricular realizada centrou-se em torno dos interesses das crianças e relações com a temática dos projetos.

O domínio e a curiosidade que os professores têm por determinados temas matemáticos e estatísticos influenciaram na predisposição para a realização de abordagens mais investigativas, problematizadoras, experimentais e analíticas. Esse processo evidenciou o professor como construtor de conhecimento, um profissional que pode teorizar, interpretar e criticar sua própria prática.

O processo de formação desenvolvido no GEPEPEI teve influência direta nas problemáticas e formas de questionamentos realizadas com as crianças, provocando a criticidade e a reflexão sobre a tomada de decisão após o tratamento de informações. As atividades de ensino elaboradas e executadas pelas professoras enquadraram-se nos projetos integrados de área definidos pelas parcerias, a partir da visualização e de contextos realísticos.

As educadoras explicitaram, durante os encontros, a responsabilidade sobre a elaboração das propostas, a dinâmica de desenvolvimento, os erros e acertos ocorridos, quando da ação pedagógica.

Buscando sintetizar os resultados mais significativos deste estudo em relação a cada categoria de análise, embora possa se perceber inter-relações entre os itens relacionados para cada uma - o que consideramos natural, dado o movimento da pesquisa e a complexidade do próprio conhecimento profissional do professor -, construímos o quadro a seguir:

<p>Conhecimento profissional do professor quanto à Matemática e à Estatística, na perspectiva da problematização.</p>	<p>⇒ O conhecimento didático da Matemática e da Estatística manifestou-se fortemente, na elaboração de problemáticas e na diversidade de estratégias de soluções.</p> <p>⇒ O desenvolvimento profissional ampliou-se através do trabalho coletivo, efetivado com ética e solidariedade, na produção coletiva do conhecimento específico e didático da Matemática e da Estatística.</p> <p>⇒ O desenvolvimento profissional das professoras foi um processo contínuo, com constantes reflexões sobre suas práticas, promovendo o aprofundamento do conhecimento matemático, estatístico e didático.</p>
<p>Conhecimento profissional do professor referente ao currículo em ação.</p>	<p>⇒ O conhecimento curricular desenvolvido aparece associado às concepções que os professores têm sobre o significado que Estatística e Probabilidade podem assumir no desenvolvimento infantil.</p> <p>⇒ As professoras tiveram clareza dos objetivos curriculares da Educação Infantil, elaborando propostas inseridas nos contextos dos projetos integrados de área.</p> <p>⇒ As professoras apresentaram envolvimento, dedicação ao estudo, dinamismo, responsabilidade para com o grupo, criatividade na produção pedagógica, compromisso com seu próprio desenvolvimento profissional e com o de seus pares.</p> <p>⇒ A curiosidade epistemológica impulsionou o envolvimento com a temática. O desejo de inserir novas temáticas nos projetos integrados de áreas provocou a manifestação do processo criativo, gerando resultados de aprendizagem significativa nas crianças.</p>

<p>Conhecimento profissional do professor quanto à preparação, condução e avaliação do processo de ensino e aprendizagem, considerando o respeito ao desenvolvimento cognitivo e afetivo da criança.</p>	<p>⇒ As professoras constantemente socializavam os resultados de seus processos reflexivos que ocorreram antes, durante e posterior a ação pedagógica.</p> <p>⇒ Destacou-se quanto as educadoras perceberam-se e constituíram-se como grupo, estabelecendo relação de confiança mútua e troca de experiências pautada na sinceridade e em uma relação ética.</p> <p>⇒ Um fator que contribuiu para o desenvolvimento profissional diretamente relacionado à ação pedagógica foi disponibilidade à participação da pesquisa e à interação com colegas participantes.</p> <p>⇒ Ao iniciarem um trabalho de socialização de conhecimentos produzidos pelo grupo, junto às colegas que atuam na própria escola e na rede pública municipal e estadual, ampliaram seus conhecimentos em relação ao processo de ensino e aprendizagem.</p>
--	--

Um destaque especial pode ser dado às publicações referentes às produções do GEPEPEI, demonstrando o compromisso estabelecido por suas componentes em socializar o conhecimento produzido coletivamente, independente do contexto no qual estivessem inseridas. As redações desses relatos levaram as professoras a serem mais cuidadosas na coleta de informações sobre as atividades orientadas de ensino, planejadas e desenvolvidas por elas.

### 10.3. Implicações e/ou recomendações

Acreditamos que o ensino e a aprendizagem que abordem o pensamento estatístico e o probabilístico, desde a Educação Infantil, possibilitarão a formação de um aluno com maiores possibilidades no exercício de sua cidadania, com maior poder de análise e criticidade diante de dados e índices.

A análise que os professores fazem de suas aulas e também das ministradas por outros docentes pode ser um desencadeador do movimento reflexivo a respeito da prática profissional, o que promoverá alteração no processo de ensino e aprendizagem.

O trabalho de formação desenvolvido no GEPEPEI teve influência direta sobre as problemáticas e formas de questionamentos realizadas com as crianças, provocando a criticidade e a reflexão na tomada de decisão, após o tratamento das informações. As atividades de ensino elaboradas e desenvolvidas pelas professoras enquadraram-se nos projetos integrados de área definidos pelas parcerias, a partir da visualização e de contextos realísticos.

As docentes explicitaram, durante os encontros, a responsabilidade sobre a elaboração da proposta para aprendizagem, a dinâmica de desenvolvimento, os erros e acertos ocorridos durante a ação pedagógica.

Ao ensinarem e aprenderem Estocástica, os educadores de infância também estarão inseridos nessa mesma formação e estarão imersos em um processo constante de reflexão a respeito de sua própria prática. Isso influenciará seu desenvolvimento profissional.

Acreditamos que, como produtores de pesquisas em Educação, temos o compromisso primeiro para com a construção de uma sociedade justa, fraterna e essencialmente democrática, na qual os indivíduos fazem suas opções, ao exercerem sua cidadania. A criança já é cidadã e, na escola, deve aprender a explicitar e discutir suas idéias, ouvir e considerar as vozes de seus pares, construindo um caminho ético de convivência humana.

A formação do educador matemático e estatístico que atua ou atuará na Educação Infantil deve prever um processo de ensino e aprendizagem de conteúdos que ocorra através da resolução de problemas, simulações e experimentos, os quais permitam ao profissional construir conhecimentos à medida que estabelecer relações com informações adquiridas e com o domínio de diferentes linguagens e formas de expressão. Consideramos que a amplitude do conceito seja mais importante que o conceito formal para o trabalho docente.

A abordagem da Estatística e da Probabilidade é possível em outras realidades distintas das apresentadas neste estudo, pois, em qualquer concepção de Educação Infantil, consideramos que se podem promover situações de aprendizagem dessa temática através de jogos, brincadeiras, histórias infantis, representações pictóricas... Acreditamos na importância dos professores elaborarem as atividades de acordo com seu conhecimento profissional, com o currículo estabelecido pela instituição e pela clareza em relação ao perfil e à etapa de desenvolvimento em que as crianças se encontram. O que nos parece imprescindível é que esses profissionais tenham a possibilidade de participar de uma formação com as características defendidas por este estudo, adquirindo um conhecimento profissional que lhes dê autonomia para definir *por quê, quando e como* se deve incluir Estocástica em suas aulas.

O docente precisa apresentar pelo menos um nível de abstração superior, no que diz respeito ao conteúdo que irá trabalhar, pois somente dessa forma conseguirá estabelecer conexões com outras áreas e/ou com o próprio conhecimento matemático e estatístico.

A reflexão a respeito de nosso papel de pesquisadora, membro do grupo, alertou-nos sobre a inadequação de priorizarmos apenas a coleta de dados para o projeto de investigação. Nossa visão e condução da pesquisa esteve além da realização de um trabalho acadêmico. Assumimos um comprometimento com cada participante direto ou indireto do grupo. Percebemos quanto o investigador deve motivar os participantes, apresentando encontros organizados, valorizando a fala de um, solicitando a opinião relativa a todas as decisões, construindo o cronograma e as pautas coletivamente, dividindo as responsabilidades pelo desenvolvimento da equipe, compartilhando dúvidas e certezas, estimulando aulas investigativas e a socialização da produção coletiva do conhecimento.

Esta pesquisa exigiu ainda uma postura fundamental da pesquisadora, ao se debruçar sobre os dados empíricos, ao ter consciência da necessidade de estabelecer categorias de

análise emergentes, mas extremamente significativas para responder aos questionamentos da investigação e redirecionar os trabalhos com o grupo. Após cada encontro, avaliávamos os aspectos positivos e os que deveriam ser revistos para não nos desviarmos do objetivo inicial, produzindo resultados que significassem a expressão da ética e da veracidade necessárias à produção científica - especialmente em Educação - as quais percebemos interferirem em projetos educacionais que são norteadores das diretrizes para a melhoria social.

O conhecimento profissional didático deverá incorporar o domínio de conceitos, representações, procedimentos, resolução de problemas, habilidades de exploração e investigação. Necessita que o docente tenha boa relação com a Matemática, gosto e disponibilidade para se envolver em preparação das aulas, para refletir sobre os redirecionamentos no decorrer das aulas e durante momentos de formação e trabalho colaborativo.

A investigação colaborativa oferece ao professor a oportunidade de se envolver em uma pesquisa sistemática de sua prática, com a ajuda do investigador. Este deve atuar como conselheiro, fornecendo recursos e apoiando intelectualmente os educadores de modo que se envolvam em um processo de auto-exame. É um trabalho que não mantém distância entre o ator e o contexto.

Outra questão favorável a natureza colaborativa deve-se a fato do investigador ter acesso a informações mais válidas, pois lhe é permitido conhecer e analisar o contexto onde os professores atuam, percebendo a influência e respeito atribuídos à forma como os professores aprendem e suas possíveis alterações. Neste sentido, a informação adquire uma qualidade significativa, podendo ser obtida se o pesquisador mantiver essas características sob foco.

A opção curricular por trabalhar com projetos integrados de áreas permite o estabelecimento de uma relação com a criança, na qual ela é produtora de conhecimento e tem



sua participação valorizada pela professora e pelos colegas. Desta forma, envolve-se mais com as propostas, buscando aperfeiçoar sua produção e participação no grupo. Esse envolvimento se dá pelo confronto com atividades de ensino que são significativas para ela.

Favorecer a compreensão dos alunos, provocando suas formas libertas de pensar e de se expressar, atribuindo importância à socialização das idéias e aos processos imaginativos delas, são pretensões educativas que se expõem à “maravilhosa incerteza” sedutora do processo criativo e que permite ao educador de infância incorporar esses procedimentos ao seu fazer profissional.

Consideramos importante destacar que a colaboração não impede o exercício da autonomia profissional, muito pelo contrário, estimula seu desenvolvimento. Neste tipo de pesquisa, o professor e o investigador entram em um modo de cooperação diferente da que é utilizada na ciência aplicada. O docente não funciona como mero utilizador do produto da pesquisa, apresenta ao pesquisador as formas de pensamento que traz para a prática e a investigação é, para ele, uma ajuda a sua própria reflexão na ação. Por sua vez, o investigador não pode manter distância e muito menos superioridade em relação à experiência da prática. Este tipo de estudo exige parceria entre educador e pesquisador, ao se apoiar um ao outro.

Nesta pesquisa, cada participante do GEPEPEI teve acesso ao respectivo estudo de caso que considerou como centro de análise e pôde manifestar-se a respeito do que escrevemos antes que este relatório se tornasse público, pois consideramos que, sendo co-produtoras das informações originárias deste texto, seria um procedimento ético e que reafirma as relações de confiança estabelecidas no grupo que dará continuidade aos trabalhos, após a conclusão deste texto final. Além disso, buscamos coerência com nossos pressupostos que explicitam respeito e reconhecimento à competência ante a produção de conhecimento profissional do professor.

A própria continuidade da equipe deve-se à necessidade de pesquisas que enfoquem o ensino de Combinatória, Probabilidade e Estatística. A escassez de produção científica, na área de Educação Matemática e Estatística, que centrem foco na Educação Infantil é significativa. Urge o desenvolvimento de projetos de formação de professores que abordem a Estocástica na Escola Básica.

## BIBLIOGRAFIA

ARNAUS, Remei. La formación del profesorado: Un encuentro comprometido con la complejidad educativa. IN: RASCO, J.F. ; RUIZ,J.B. ; GÓMEZ,A.P. **Desarrollo profesional del docente**: Política, investigación y práctica. Madrid: Akal, 1999.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023**: informação e documentação - referências -elaboração. Rio de Janeiro: ABNT, 2001. 22p.

\_\_\_\_\_. **NBR 10520**: informação e documentação - apresentação de citações em documentos. Rio de Janeiro: ABNT, 2001. 4p.

AZCÁRATE GODED, Pilar. **El conocimiento profesional de los profesores sobre las nociones de aleatoriedad y probabilidad: Su estudio en el caso de la educación primaria**. Tesis de Doctoral. Cádiz: Universidad de Cádiz, 1995.

\_\_\_\_\_. **Estudio de las concepciones disciplinares de futuros profesores de primaria en torno a las nociones de aleatoriedad y probabilidad**. Granada: Comares, 1996.

\_\_\_\_\_. **El conocimiento profesional didáctico-matemático en la formación inicial de los maestros: una propuesta de intervención para su organización e elaboración**. Cádiz: Universidad de Cádiz,2001.

\_\_\_\_\_. El conocimiento profesional: Naturaleza, fuentes, organización y desarrollo. **Quadrante**, Lisboa, v. 8, p. 111-139, 1999.

AZACÁRATE, Pilar ; CARDEÑOSO, José Maria. ; PORLÁN, Rafael. Concepciones de futuros profesores de primaria sobre a noção de aleatoriedade. In: **Enzeñanza de las Ciencias**, Sevilla, v.16(1), p.85-97, 1998.

BARBOT, Marie-Jose ; CAMATARRI, Giovanni. **Autonomia e Aprendizagem**: a inovação na formação. Porto: Rés-Editora, 2001.

BARROS, Maria G.; PALHARES, Pedro. **Emergência da Matemática no Jardim-de-Infância**. Porto: Porto Editora,1997.

BATANERO, Carmen. **Didáctica de la Probabilidad y Estadística**. Granada: Departamento de Didáctica de la Matemática,1999.(mimeo)

- BATANERO, Carmen. ; GODINO, Juan. ; NAVARRO-PELAYO,V. **Razonamiento Combinatorio**. Madrid: Sintesis,1994.
- BATANERO, Carmen ; SERRANO, Luis. La aleatoriedad, sus significados e implicaciones educativas. In: **Revista de Didáctica de las Matemáticas**. n.5,Barcelona,1995.
- BENNETT, Deborah J. **Randomness**. USA: Havard University Press, 1998.
- BESSON, J. L. **A ilusão das estatísticas**. São Paulo: Editora UNESP, 1995.
- BOGDAN, R. ; BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora,1994.
- BUENDÍA,L. **Modelos de análisis de la investigación educativa**. Sevilla: Alfar,1999.
- BUJES, M.I.E. *Escola Infantil: para que te quero?* IN: CRAIDY,C. ; KAERCHER,G. (orgs.)**Educação Infantil: pra que te quero?** Porto Alegre: Artemed, 2001.
- BURRILL, G. Statistics and Probability. **Mathematics Teacher**. v 93, 1990.
- BRASIL. Secretaria do Ensino Fundamental. **Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil: Ampliação do Universo Cultural**. Brasília: MEC, 1998.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental**. Brasília: MEC, 1998.
- CARDEÑOSO, J. **Las creencias y conocimientos de los profesores de primaria andaluces sobre la Matemática escolar. Modelización de concepciones sobre la aleatoriedad y probabilidad**. Tesis Doctoral. Espanha: Universidad de Cádiz,1998.
- CARDEÑOSO, José Maria. ; AZCÁRATE, Pilar. Tratamiento del conocimiento probabilístico en los proyectos y materiales curriculares. **Revista sobre la enseñanza y aprendizaje de las matematicas**. nov./1995.
- CARVALHO, Carolina. **Interacção entre pares: contributos para a promoção do desenvolvimento lógico e do desempenho estatístico, no 7º. ano de escolaridade**. Tese de doutorado. Lisboa: Universidade de Lisboa, 2001.
- CASTILLEJO BRULL, José Luis et al. **En Currículum en la Escuela Infantil. Diseño, realización y control**. Madrid: Santillana, 1989.

COONEY, Thomas J. Research and Teacher Education: in search of common ground. *Journal for Research in Mathematics Education*, 1994, v. 25, nº 6, p. 608-636.

CONTRERAS DOMINGO, José. **La autonomía Del profesorado**. Madrid: Morata, 1997.

\_\_\_\_\_. **Enseñanza, vitae y profesorado**. Madrid: Akal, 1990.

CURCIO, F. R. **Developing Graph Compreension**. USA: NCTM, 1989.

D'AMBROSIO, Beatriz. S. Formação de professores de Matemática para o século XXI: o grande desafio. **Proposições**. vol. 4, nº 1 [10], 1993.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática - da teoria à prática**. Campinas: Papirus, 1996.

\_\_\_\_\_. **Etnomatemática**. São Paulo: Ática, 1998.

DARSIE, Marta M. P. ; CARVALHO, Anna M. P. A reflexão na construção dos conhecimentos profissionais do professor de Matemática em curso de formação inicial, *Zetetiké*, v. 6, nº 10, Jul/Dez 1998, p. 57 - 76.

DAVID, F. N. **Games, Gold and Gambling**. London: Charles Griffin, 1962.

DAVIS, Philip. J; HERSH, Reuben. **O Sonho de Descartes**. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1988.

DEWEY, John. **Cómo pensamos: nueva exposición de la relación entre pensamiento reflexivo y proceso educativo**. Trad. Marco Aurelio Galmarini. Barcelona: Paidós, 1989.

DAY, Christopher. **Developing teachers: the challenges of lifelong learning**. Londres: Falmer Press, 1999.

\_\_\_\_\_. Teachers in the Twenty-first Century: time to renew the vision. **Teachers and Teaching: theory and practice**. vol. 6, nº 1, 2000.

DUBOIS, J. G. Une systématique des configurations combinatoires simples. **Educational Studies in Mathematics**, v. 15, 37-57 p., 1984.

ECC – Escola Comunitária de Campinas. **Projeto Político Pedagógico**. Campinas: Gráfica da ECC, p.6 – 11, 2002.

EKELAND, Ivar. **Al Azar**: la suerte, la ciencia y el mundo. Barcelona: Gedisa, 1998.

ELLIOT, J. **La investigación-acción en educación**. Madrid: Morata, 1990.

ELLIOT, J. *Actuación profesional y formación del profesorado*. **Cuadernos de Pedagogía**, 191, p. 76-80, 1991.

FALK, R. **Understanding Probability and Statistics: a book of problems**. USA: Peters, 1993.

FERREIRA, Ana C. et al. Estado da arte da pesquisa brasileira sobre formação de professores que ensinam Matemática: uma primeira aproximação. **Anais do I SIPEM (I Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática)**. SBEM, 2000.

FISCHEBEIN, E. **The intuitive sources of probabilistic thinking in children**. Dordrecht-Holland: D. Reidel Publishing Company, 1975.

\_\_\_\_\_. *Training teachers for Teaching Statistics*. IN: Hawkins (ed.) **Training Teachers to Teach Statistics**. Voorburg: International Statistical Institute, 1990.

FISCHEBEIN, E.; GAZIT, A. *Does the teaching probability improve probabilistic intuitions?* **Educational Studies in Mathematics**. nº 15, p.1-24, 1984.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 17<sup>a</sup>. ed., 1987.

\_\_\_\_\_. **Pedagogia da Autonomia – saberes necessários à prática educativa**. R.J.: Paz e Terra, 1997.

\_\_\_\_\_. **Pedagogia da Indignação – cartas pedagógicas e outros escritos**. São Paulo: Ed. Unesp, 2000.

\_\_\_\_\_. **À Sombra desta Mangueira**. São Paulo: Olho d' Água, 2001.

\_\_\_\_\_. **Educação e Atualidade Brasileira**. São Paulo: Cortez; Instituto Paulo Freire, 2002.

GARFIELD, Joan B. *Obstacles to effective teaching of probability and statistics*. **Proceedings of the 66° Annual Meetings of The Research Pre-session of the National Council of Teachers of Mathematics Education**, Chicago, 1988a.

GARFIELD, Joan ; AHLGREN, A. Difficulties in Learning Basic Concepts in Probability and Statistics: Implication for Research. **Journal for Research in Mathematics Education**, 19 (1), p.44-63, 1988b.

GARFIELD, Joan B. ; GAL, Iddo. *Teaching and Assessing Statistical Reasoning*. IN:STIFF,L. ; CURCIO,F. **Developing Mathematical Reasoning in Grades K-12**.USA:The National Council of Teachers of Mathematics,1999.

GERALDI, C.M. G. et at. **Cartografias do Trabalho Docente**. Campinas: Mercado de Letras,1998.

GIMENO SACRISTÁN, J. & PEREZ GÓMEZ, A. I, **Compreender e transformar o ensino**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

GIMENO SACRISTÁN, J. **Poderes Instáveis em Educação**. Porto Alegre: Artmed, 1999.

GIMENO SACRISTÁN, J. **O currículo**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

GIROX, H. **Os professores como intelectuais: rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed,1997.

GODINO, Juan D. La Consolidación de la Educación Matemática como disciplina científica. Espanha: Sociedad Canaria: **Números**. Vol.40,2000.

GODINO, Juan D. **Relaciones Dialécticas entre Teoría, Desarrollo y Práctica en Educación Matemática: un mera-análisis de tres investigaciones**. Granada: Universidad Granada,1996.Disponível em: <http://www.ugr.es/~jgodino/dialectes.html>.

GODINO, Juan D.; LLINARES, Salvador. El Interaccionismo simbólico en educación matemática. México: Educación Matemática, (en prensa).

GODINO, Juan. D. ; BATANERO, Carmen. ; CAÑIZARES, Maria de Jesus. **Azar y Probabilidad**. Madrid: Síntesis, 1987.

GODINO, Juan. D. ; BATANERO, Carmen. ; FLORES, Pablo. **El análisis didáctico del conteúdo matemático como recurso en la formación de profesores de matemáticas**. Universidad de Granada,1998.

GORDON,F. ; GORDON,S. **Statistics for the Twenty-First Century**. USA: The Mathematical Association of America, 1992.

- GUTIÉRREZ, S. C. **Filosofia de la Estadística**. València: Universitat de València, 1994.
- GREEN, D. R. A survey of probability concepts in 3.000 pupils aged 11-16 years. In GREEN ET AL (eds.): **Proceedings of the First International Conference on Teaching Statistics**. volume II. Sheffield: Teaching Statistics Trust, 1982.
- HACKING, I. **The Emergence of Probability**. USA: Cambridge, 1975.
- HAYLOCK, D. **Mathematics Explained for Primary Teachers**. London: P.C.P, 1995.
- HANCOCK, C. **Hands on data: direct manipulation environments for data organization and analysis**. Proposal funded by the National Science Foundation. Technical Education Research Centers, Cambridge, Massachusetts, 1998.
- HARGREAVES, Andy. **Os professores em tempos de mudanças**. Alfragide: McGraw-Hill, 1998.
- HEITELE, D. An Epistemological view on Fundamental Stochastic Ideas. **Educational Studies in Mathematics**. Dordrecht-Holland: D. Reidel Publishing Company, 1975. p.187-205.
- HOLMES, P. What sort of statistics should be taught in schools – and why? IN: LOUREIRO, C.; OLIVEIRA, F.; BRUNHEIRA, L. (eds.) **Ensino e aprendizagem da Estatística**. Lisboa: Sociedade Portuguesa de Estatística e Associação dos Professores de Matemática, 2000.
- HOPKINS, C. ; GIFFORD, S. ; PEPPERELL, S. **Mathematics in the Primary School**. London: David Fulton, 1996.
- HUFF, D. **Como mentir com estatística**. Trad. Ruy Jungmann. São Paulo: Ediouro, 1992.
- IMBERNÓN, Francisco. La formación e la profesionalización en la función pedagógica. In: IMBERNÓN, Francisco; FERRERES Vicente S. **Formación y actualización para la función pedagógica**. Madrid: Síntesis, 1999.
- IMBERNÓN, Francisco. **La Formación y el desarrollo profesional del profesorado. Hacia una cultura profesional**. Barcelona: Grao, 1994.
- JAWORSKI, Barbara. **Investigating Mathematics Teaching: a constructivist enquiry**. Londres: The Falmer Press, 1994.



---

\_\_\_\_\_. Mathematics Teacher Research: process, practice and the development of teaching. **Journal of Mathematics Teacher Education**. vol. 1, nº 1, 1998.

KAHNEMAN, Daniel; SLOVIC, Paul e TVERSKY, Amos. **Judgment under uncertainty: Heuristics and biases**. EUA: Cambridge University Press, 1982.

KINCHELOE, J. L. **A formação do professor como compromisso político**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

KONOLD, C. et al. Nocives views on randomness. **The thirteenth Annual Meeting of the International Group for the Psychology of the Mathematics Education**. VA: Blacksburg, 1991.

KRAINER, Konrad. In-Service Education as a Contribution to the Improvement of Professional Practice – Some Insights into an Austrian In-Service Programme for Mathematics Teachers. IN: PONTE, João P. et al (org.). **Desenvolvimento profissional dos professores de Matemática: que formação?** Lisboa: Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação, 1996.

KYBURG, H. E. **The logical foundations of Statistical Inference**. Dordrecht: Reidel, 1974.

LIEBERMAN, A. Teacher development: commitment and challenge. In: GRIMMETT, P. e NEUFELD (Eds.). **Teacher development and the struggle for authenticity**. Nova York: Teachers College Press. p. 15-30. 1994.

\_\_\_\_\_. **Practices that support teacher development: Transforming conceptions of professional learning**. Phi Delta Kappan, 76, p. 591–596, 1995.

LIEBERMAN, A., ; MILLER, L. **Teachers - transforming their world and their work**. New York: Teachers College Press, 1999.

LIEBERMAN, A., ; MILLER, L. **Teaching and Teacher Development: A New Synthesis for a New Century**. In: Brandt, Ronald S. Education in a New Era, ASCD Yearbook, 2000.

LIGHTNER, J. E. Um Resumo da História da Probabilidade e da Estatística. Tradução: Antonio C. Patrocínio. **Mathematics Teacher**, nov. 1991.

LISTON, Daniel P. ; ZEICHNER, Kenneth M. **Formación del profesorado y condiciones sociales de la escolarización**. Madrid: Morata, 1997.

LOPES, Celi A. E. **A probabilidade e a estatística no ensino fundamental: uma análise curricular**. Dissertação de Mestrado. FE/UNICAMP, julho/1998.

\_\_\_\_\_. Reflexões sobre o ensino de estatística na educação infantil e no 1º grau. **Anais do I Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática**. (pp.32-36). Rio Claro (SP), 19 e 20 de setembro de 1997.

\_\_\_\_\_. A probabilidade e a estatística no ensino fundamental: uma análise curricular. **Anais do VI ENEM**. (Resumo Comunicação oral, pp.758-761) São Leopoldo (RS). 21-24/julho/1998.

\_\_\_\_\_. A probabilidade e a estatística no Currículo de Matemática no Ensino Fundamental Brasileiro. Artigo publicado nos anais de artigos selecionados para a **Conferência Internacional: Experiências e Perspectivas do Ensino da Estatística – Desafios para o século XXI**. (p. 157-166) Florianópolis, 20,21 e 22 de setembro de 1999.

\_\_\_\_\_. A Probabilidade e a Estatística nas Salas de aula da Educação Infantil. Artigo publicado nas atas do **Profmat2000**. (p.166-174) Portugal: APM,2000.

\_\_\_\_\_. A Probabilidade e a Estatística no Ensino Fundamental: uma análise curricular. Artigo publicado nas atas do **Profmat2000**. (p.236-238) Portugal: APM, 2000.

LOPES, Celi A. E. ; MOURA, Anna Regina L. Estatística e probabilidade no ensino fundamental: uma análise curricular. *Livro de Resumos do III CIBEM* (III Congresso Ibero-Americano de Educação Matemática). (Resumo de Comunicação oral – p. 31). Caracas (Venezuela), 26 a 31 de julho de 1998.

\_\_\_\_\_. Probabilidade e Estatística na Educação Infantil: um estudo sobre a formação e a prática do professor. Artigo publicado nos anais do Seminário: **Investigação em Educação Matemática: perspectivas e problemas**. (p.169-178). Portugal: APM,2000.

LOPES, Celi A. E. ; MORAN, Regina C.C.P. A estatística e a probabilidade através das atividades propostas em alguns livros didáticos brasileiros recomendados para o ensino fundamental. Artigo publicado nos anais de artigos selecionados para a **Conferência Internacional: Experiências e Perspectivas do Ensino da Estatística – Desafios para o século XXI**. (p. 167-174) Florianópolis, 20,21 e 22 de setembro de 1999.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisas em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MARCELO GARCÍA, C. **Formação de Professores: para uma mudança educativa**. Lisboa: Porto, 1999.

\_\_\_\_\_. A formação de professores: novas perspectivas baseadas na investigação sobre o pensamento do professor. In: NÓVOA, A. (coord.). **Os professores e sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1997.

MCKERNAN, James. **Investigación-acción y curriculum**. Madrid: Morata, 1999.

M.E.C. **Diseño Curricular Base: Educación Infantil**. Madrid: Servicio de Publicaciones, 1989.

\_\_\_\_\_. **Materiales para la Reforma. Educación Infantil**. Madrid: Secretaría de Estado de Educación, 1992.

MEDINA RIVILLA, Antonio (Coord.). **La formación del profesorado para una nueva educación infantil**. Madrid: Editorial Cincel, 1993.

MENDOZA, L. P. ; SWIFT, J. Why Teach Statistics and Probability – a Rationale. In: SHULTE, A. P., SMART, J. R. (ed.). **Teaching Statistics and Probability**. Yearbook (National Council of Teachers of Mathematics), 1981.

MERRIAM, Sharan B. **Qualitative Research and Case Study Applications in Education**. San Francisco: Jossey-bass, 1998.

MICHAELIS. **Moderno Dicionário da Língua Portuguesa**. Versão Web. São Paulo: Melhoramentos, 2002.

MOORE, D. Teaching Statistics as a Respectable Subject. IN: GORDON, F. & GORDON, S. **Statistics for the Twenty-first Century**. Washington: Mathematical Association of America, p.14-25, 1992.

MORAL SANTAELLA, Cristina. **Formación para la profesión docente**. Granada: Grupo Editorial Universitario, 1998.

MORIN, Edgar. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**. Trad. Eloá Jacobina. Rio de Janeiro: Bertrand, 2000a.

\_\_\_\_\_. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. Trad. Catarina Eleonora F. da Silva e Jeanne Sawaya. São Paulo: Cortez, 1<sup>a</sup>. ed., 2000b.

\_\_\_\_\_. **Ciência com Consciência**. Rio de Janeiro: Bertrand, 1999a.

\_\_\_\_\_. **As grandes questões do nosso tempo**. Lisboa: Notícias Editorial, 6.ed.,1999b.

\_\_\_\_\_. **Complexidade e Transdisciplinariedade: a reforma da universidade e do ensino fundamental**. Trad.Edgard Carvalho. Natal: EDUFRN, 1999c.

\_\_\_\_\_. **Complexidade e ética da solidariedade**. (In:CASTRO,Gustavo (Coord.). *Ensaio de Complexidade*. Porto Alegre: Sulina, 1997.

MORRIS, R. **Studies in Mathematics Education: The teaching of statistics**. Paris: UNESCO. 1989.

MOURA, Anna R. L. **A Medida e a Criança Pré-Escolar**. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação. UNICAMP-SP. 1995.

MOURA, Manoel O. de. **O Educador Matemático na Coletividade de Formação**: uma experiência com a escola pública. 2000. 131 f. Tese de Livre Docência - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

\_\_\_\_\_. **A Atividade de Ensino como Ação Formadora**. In: CASTRO, A. D. ; CARVALHO, A. M.P. *Ensinar a Ensinar: didática para a escola fundamental e média*. São Paulo: Pioneira, 2001.

MOURA, Manoel O. de ; MOURA, Anna R. L. **Matemática na Educação Infantil: conhecer, (re) criar – um modo de lidar com as dimensões do mundo**. Diadema: Secretaria de Educação, Cultura, Esporte e Lazer, 1996.

NÓVOA, António (coord.) **Os Professores e a sua formação**. Lisboa.Dom Quixote, 1992.

OLIVEIRA-FORMOSINHO, Júlia. *O desenvolvimento profissional das educadoras de infância: entre os saberes e os afectos, entre a sala e o mundo*. In: MACHADO, Maria Lucia de A. (org.). **Encontros e Desencontros em Educação Infantil**. São Paulo: Cortez, 2002.

OLIVEIRA-FORMOSINHO, Júlia; Kishimoto, Tizuko M. (orgs.). **Formação em Contexto: uma estratégia de integração**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

OLIVEIRA, Zilma R. **Educação Infantil: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

\_\_\_\_\_. (org) **Educação Infantil: muitos olhares**. São Paulo: Cortez 1994.

**Parâmetros Curriculares Nacionais – Matemática (1º e 2º ciclos)**. Brasília: MEC – Secretaria do Ensino Fundamental. 1997.

PATTON, Michael Quinn. **How to use qualitative Methods in Evaluation**. California: Sage Publications, 1987.

PENALVA MARTÍNEZ, Maria del Carmen. **Formación de Profesores de Educación Infantil. Didáctica de las Matemáticas**. Alicante: Universidad de Alicante, 1998.

PÉREZ ECHEVERRÍA, María Del. **Psicología del razonamiento probabilístico**. Madrid: Universidad Autónoma, 1988.

PÉREZ GÓMEZ, A. I. ; BARQUÍN RUIZ, J. ; ANGULO RASCO, J.F. (editores). **Desarrollo Profesional del docente: política, investigación y práctica**. Madrid: Ediciones Akal, 1999.

PERRENOUD, P. **Práticas Pedagógicas, Profissão Docente e Formação: perspectivas sociológicas**. Lisboa: Dom Quixote, 1997.

PESCI, A. ; REGGIANI, M. **Statistics and Probability in the Junior Middle School: a didactic proposal**. Trad. Timothy Sampson. Torino: S.E.I., 1988.

PIAGET, J. ; INHELDER, B. **The origin of the idea of chance in children**. New York: Norton, 1975. (Original French publication, 1951).

PONTE, João P. O professor de Matemática: um balanço de dez anos de investigação. **Quadrante**, 3 (2), p.79-114, 1994 a.

\_\_\_\_\_. O desenvolvimento profissional do professor de matemática. **Educação e Matemática**, 31, 9-12 e 20, 1994b.

\_\_\_\_\_. Da formação ao desenvolvimento profissional. In: **Actas do Profmat**. Lisboa: Associação dos Professores de Matemática, 1998, p. 27-44.

PONTE, João P. et al (org.). **Desenvolvimento profissional dos professores de Matemática: que formação?** Lisboa: Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação, 1996.

PONTE, João P. Da formação ao desenvolvimento profissional. In: **Actas do Profmat**. Lisboa: Associação dos Professores de Matemática, 1998, p. 27-44.

PONTE, João P. ; SANTOS, Leonor. Práticas lectivas num contexto de reforma curricular. **Quadrante**, 7 (1), 03-32, 1998.

POPKEWITZ, Thomas S. Profissionalização e formação de professores: algumas notas sobre a sua história, ideologia e potencial. IN: NÓVOA, António (coord.) **Os Professores e a sua formação**. Lisboa.Dom Quixote, 1992.

PORTER, T. M. **The Rise of Statistical Thinking 1820 – 1900**. New Jersey: Princeton, 1986.

POZO, Juan Ignacio. **Aprendizaje de la ciencia y pensamiento causal**. Madrid: Visor, 1987.

POZO, Juan Ignacio (org). **A solução de problemas – aprender a resolver, resolver a para aprender**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

PRIGOGINE, Ilya. *Enfrentándose con lo irracional*. IN: Wagensberg (Ed): *Proceso al Azar*. Barcelona: Tusquet.

\_\_\_\_\_. **O fim das certezas: tempo, caos e as leis da natureza**. Trad. Roberto Leal Ferreira. São Paulo: UNESP, 1996.

RAO, C. Radhakrishna. **Statistics and Truth: putting chance to work**. USA:Council of Scientific & Industrial Research,1989.

RIBNIKOV, K. Análisis combinatorio. Moscú: Mir,1988.

RUELLE, David. **Acaso e Caos**. Trad. Roberto Leal Ferreira. São Paulo: UNESP, 1993.

SANCHO, J. M. **Los Profesores y el Curriculum**. Barcelona: Horsori,1990.

SANTOS, G. C. ; PASSOS, R. (Colab.). **Manual de organização de referências e citações bibliográficas para documentos impressos e eletrônicos documentos impressos e eletrônicos**. Campinas, SP: Autores Associados: Ed. UNICAMP, 2000.

SARAIVA, Manuel J. F.S. **O Conhecimento e o Desenvolvimento Profissional dos Professores de Matemática: um trabalho colaborativo**. Tese de doutoramento. Universidade de Lisboa, 2001.

SERRAZINA, Maria de Lurdes M. Teacher's professional development in a period of radical change in primary mathematics education in Portugal. Tese de doutoramento. Lisboa:APM,1998.

SCHOLZ, R. **Cognitive Strategies in Stochastic Thinking**. Dordrecht-Holland: D. Reidel Publishing Company, 1987.

SCHÖN, Donald A. **Educando o profissional reflexivo:um novo design para o ensino e a aprendizagem**. Porto Alegre: Artes Médicas,2000.

\_\_\_\_\_. **La formación de profesionales reflexivos. Hacia un Nuevo diseño de la enseñanza e el aprendizaje en las profesiones**. Barcelona: Paidós, 1992.

SHAUGHNESSY, J. M. Research in probability and statistics: reflections and directions. In: GROUWS, D. A. (ed.). **Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning**. USA: NCTM, 1992.

\_\_\_\_\_. *Misconceptions of probability, systematic and otherwise; teaching probability and statistics so as to overcome some misconceptions*. IN: GREEN et al. (ed.). **Proceedings of the First International Conference on Teaching Statistics**. Universidad de Sheffield, 1983.

SHUMAN, Lee S. **Knowledge and Teaching: Foundations of new reform**. Harvard Educational Review, 57(1),(p.1-22).

SKOVSMOSE, Ole. **Towards a philosophy of critical mathematical education**. (Mathematics Education Library, v.15). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1994.

SKOVSMOSE, Ole. **Hacia una filosofía de la Educación Matemática Crítica**. Trad. Paola Valero. Bogotá: Universidad de los Andes,1999.

STAKE, R.E. **Investigación con estudio de casos**. Madrid:Morata,1999.

STEINBRING, Heinz. *The use of the Chance-Concept in Everyday Teaching – Aspects of a Socially Constituted Epistemology of Stochastic Knowledge*. **Proceedings of the Third International Conference on Teaching Statistics**. New Zealand: Dunedin, 1990.

STENHOUSE, L. **La investigación como base de la enseñanza**. Madrid: Morata, 1987.

TEACHING CHILDREN MATHEMATICS. **Data Exploration**. EUA: NCTM, vol.2, nº.6, February, 1996.

VARGA, T. ; DUMONT, M. **Combinatoire, Statistiques et Probabilités de 6 à 14 ans**. Paris: O.C.D.L., 1973.

VICENTE RODRÍGUEZ, Pedro S. de. **Desarrollo Profesional Del Docente: en un modelo colaborativo de evaluación**. Bilbao: Ediciones Mensajero, 2002.

VYGOTSTKY, Lev S. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1993.

ZABALZA, Miguel A. **Qualidade em Educação Infantil**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

\_\_\_\_\_. **Didáctica de la educación infantil**. Madrid: Narcea Ed., 1987.

ZEICHNER, Kenneth M. **A Formação Reflexiva de Professores: Ideias e Práticas**. Lisboa: EDUCA, 1993.



## **ANEXO A: CARTA-CONVITE**

### **CONVITE A UMA PROFESSORA**

Escrevo este convite para que você possa perceber melhor minha proposta de compartilharmos um processo de pesquisa. Estou desenvolvendo uma pesquisa na qual não acredito ter o professor como objeto de estudo, mas termos momentos de realização de um trabalho conjunto que possa ser significativo para você (professora), para mim (pesquisadora) e para nossas crianças. Penso que nosso papel como educadoras e o da escola como instituição é possibilitar a elas uma educação na qual possam desenvolver competências e habilidades suficientes para realizarem mudanças na sociedade.

Apresentarei uma síntese de meu projeto para que você possa ter plena clareza de meus objetivos e minhas intenções, pois acredito que participar desse processo seja um desafio frente a excessiva carga que já temos de trabalho, mas também acredito que possa ser um processo que colabore para nossa formação profissional e pessoal.

Considerando a probabilidade como inseparável da estatística, constituindo ambas a estocástica, esse projeto tem como base a reflexão epistemológica do professor sobre as idéias estocásticas no curso de Educação Infantil. Através do estudo de investigações didáticas sobre erros e dificuldades de aprendizagem e vivenciando situações que permitam refletir sobre a estocástica, os métodos e recursos de ensino e sua realização prática, o professor terá condições de buscar alterações em sua prática pedagógica. Torna-se necessário pensar uma Matemática Escolar que propicie cada vez mais a investigação, a reflexão e a criatividade, rompendo com o determinismo que predomina nos currículos dessa disciplina, e mais propriamente com o pensamento determinista, inibidor da idéia de movimento e transformação. No mundo de informações que atualmente vivemos, é imprescindível o conhecimento da probabilidade de ocorrência de acontecimentos para agilizar a tomada de decisão e fazer previsões, assim como faz-se necessário adquirir competência em pensar sobre a aleatoriedade, pois torna-se cada vez mais precoce

o acesso do cidadão a questões sociais e econômicas nas quais tabelas e gráficos sintetizam levantamentos e pesquisas realizadas.

Esse cenário justifica nosso projeto que traz como questão central: *Que alterações um processo de reflexão sobre o ensino de estatística e probabilidade pode provocar na formação e prática do professor?* Para responder à questão, buscamos desenvolver uma pesquisa qualitativa, definindo as categorias num processo reflexivo sobre o material empírico, para analisar as entrevistas, os vídeos, os registros e os relatórios dos professores participantes. Assim, acompanharemos pelo menos dois professores de Educação Infantil durante o período de mais ou menos três meses. Acreditamos que o relatório final desse projeto possa apresentar contribuições relevantes não apenas à investigação da prática e formação de professores, mas principalmente às pesquisas que emergem timidamente, em nosso país, sobre o ensino e a aprendizagem de probabilidade e estatística na escola básica.

Trata-se de um trabalho de pesquisa, no qual temos a tarefa de transformar o "investigar **para** o professor" em "investigar **com** o professor". Resolvemos trabalhar numa direção que *exige que os docentes sejam investigadores dentro de suas próprias práticas, suas compreensões e seus contextos* (CARR & KEMMIS, 1988:167). Nessa perspectiva, nossa intenção é que o professor, após um período de formação sobre os conceitos probabilísticos e estatísticos, discuta e analise a sua própria prática.

Assim, gostaria de apresentar a você o plano de trabalho que penso possamos discutir e desenvolver juntas. Durante o período de fevereiro a junho de 2000, teríamos encontros semanais de 1 hora ou quinzenais de 2 horas, nos quais desenvolveríamos algumas etapas, que são:

- 1) Entrevistas.
- 2) Período de formação.
- 3) Elaboração de atividades.
- 4) Desenvolvimento das atividades.
- 5) Registro e análise da sua prática no desenvolvimento dessas atividades.
- 6) Conclusões desses momentos.

## **ANEXO B: ROTEIRO DA ENTREVISTA INICIAL**

### **Questões Introdutórias**

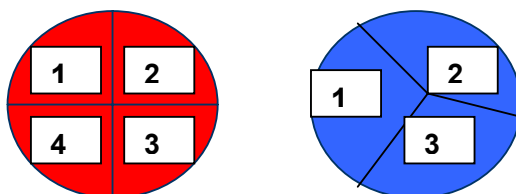
- 1) Por quê ser professora? Fez curso superior? Fez especialização? Qual a formação e/ou profissional de seus pais? Onde você nasceu?
- 2) Por quê educação infantil? Sua família teve alguma influência na escolha de sua profissão? Há quantos anos você é professora?

### **Questões Essenciais**

- 3) Como você descreveria sua prática pedagógica hoje?
- 4) Como você costuma desenvolver a matemática com as crianças?
- 5) Como você trabalha probabilidade e estatística em suas aulas? Que atividades você desenvolve?
- 6) Você considera importante trabalhar atividades que desenvolvam o pensamento estatístico e probabilístico da criança?
- 7) Quais as experiências que você acha que a criança já possa ter com o provável?

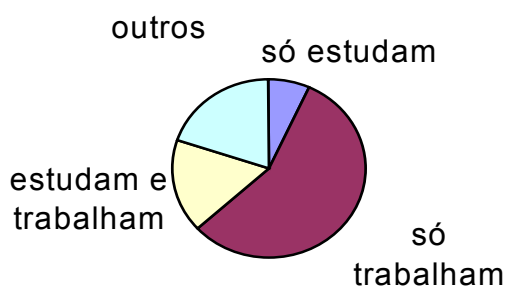
## ANEXO C: QUESTIONÁRIO INICIAL

- 1) Uma ficha é vermelha de um lado e verde de outro. Se lançarmos essa ficha para cima, qual a face que terá mais chance de sair?
- a) a vermelha tem mais possibilidade
  - b) a verde tem mais possibilidade
  - c) as chances são as mesmas
  - d) não sei
- 2) Uma classe de Infantil III tem 19 alunos. Há 11 meninas e 8 meninos. Se você escrever o nome de cada um dos alunos em um papel, coloca-los num saco e retirar um nome ao acaso, é mais provável:
- a) que o nome seja de um menino
  - b) que o nome seja de uma menina
  - c) a probabilidade do nome ser de um menino é a mesma do nome ser de uma menina
  - d) não sei
- 3) A figura abaixo mostra dois discos que tem uma agulha giratória que aponta para um número. Com qual disco é mais fácil obter 3? Assinale a resposta correta:



- a) é mais fácil obter 3 no disco vermelho
- b) é mais fácil obter 3 no disco azul
- c) os dois discos tem a mesma possibilidade de se obter o 3
- d) não sei

### Atividades dos jovens brasileiros de 18 a 24 anos



Por quê você escolheu a resposta acima? \_\_\_\_\_

4) Observe o gráfico acima. A seguir, responda:

- É correto dizer que só uma minoria dos jovens acima de 18 anos estuda sem trabalhar? Por quê?
- É correto afirmar que menos da metade dos jovens trabalha? Por quê?
- No gráfico acima, a categoria “outros” corresponde a quanto por cento dos jovens? Quais os tipos de atividades se encaixariam nesta categoria?
- Qual é, em porcentagem, a quantidade dos jovens que estuda?

5)

Numa fábrica, os salários pagos são:

Ao presidente	50 salários mínimos
Ao diretor	40 salários mínimos
A cada um dos 6 gerentes	30 salários mínimos
A cada um dos 50 operários	2 salários mínimos

Analizando a situação acima, responda as perguntas abaixo, assinalando a resposta correta:

5.1) Qual o salário médio que esta fábrica paga?

- a) 2 salários mínimos
- b) 30,5 salários mínimos
- c) 6,4 salários mínimos
- d) não sei

5.2) Qual o salário que representa a medida estatística moda?

- a) 50 salários mínimos
- b) 2 salários mínimos
- c) 30 salários mínimos
- d) não sei o que é moda

5.3) Qual o salário mediano?

- a) 30 salários mínimos
- b) 2 salários mínimos
- c) 40 salários mínimos
- d) não sei o que é mediana

5.4) O salário médio pago na fábrica representa o que ganha a maioria dos funcionários?

- a) sim
- b) não
- c) não sei calcular o salário médio

6) Vou colocar uma ficha azul e uma amarela em um saco e pedir para você tirar uma sem olhar. Qual você pensa que seja mais provável sair?

- a) a azul
- b) a amarela
- c) ambas tem a mesma possibilidade
- d) não sei

7) E se eu colocar duas fichas azuis dentro do saco e uma amarela; qual é a mais provável que saia?

- a) a azul
- b) a amarela
- c) ambas tem a mesma chance
- d) não sei

8) Com duas fichas azuis e uma amarela dentro do saco, a probabilidade de tirar uma vermelha, representa:

- a) um evento certo
- b) um evento pouco provável
- c) um evento impossível
- d) não sei

9) Num saco A eu tenho 3 peças: 1 azul, 1 amarela e 1 vermelha. Em um saco B eu tenho 6 peças sendo 2 azuis, 1 amarela e 3 vermelhas. Já no saco C eu também tenho 6 peças e elas são 2 azuis, 2 amarelas e 2 vermelhas. Assinale a resposta correta:

- a) a probabilidade de tirar uma peça azul é a mesma de tirar uma peça amarela ou vermelha no saco B
- b) a probabilidade de tirar uma peça amarela é a mesma de tirar uma vermelha no saco A
- c) a probabilidade de tirar uma peça amarela no saco B é maior que a probabilidade de tirar uma peça amarela no saco A
- d) não sei

10) O que você pensa que seja a probabilidade?

- a) quando buscamos uma aproximação para um resultado numérico
- b) quando aferimos uma medida de chance a um certo experimento
- c) quando organizamos todas as possibilidades de um acontecimento
- d) não sei

## ANEXO D: PROGRAMAÇÃO DE ENCONTROS

### ANO I - 2000

Segunda-feira/Quarta-feira – 18h às 20h

MÊS	DATAS	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS
FEVEREIRO	individuais	Entrevistas
MARÇO	15	Questionário inicial.
	29	Discussões iniciais sobre dinâmica de trabalho e temáticas.
ABRIL	05	Leitura e discussões do cap. 2 em Lopes (1998). Realização de experimentos probabilísticos.
	19	Resolução de problemas envolvendo combinatória e eventos aleatórios.
MAIO	03	Simulação de um processo de tratamento de dados. Tipos de variáveis e de gráficos: suas adequações.
	15	Discussão sobre os conceitos de proporcionalidade e porcentagem; elaboração de gráficos.
JUNHO	01	Construção dos conceitos de medidas estatísticas.
	12	Análise das respostas do questionário inicial.
AGOSTO	02	“O ensino de probabilidade na escola básica” de Lopes (2000) para discussão do grupo.
	16	Planejamento dos encontros sem pesquisadora e discussões sobre os projetos em desenvolvimento.
	30	Leitura e discussão do texto “Ensinando e avaliando o pensamento estatístico” (Garfield e Gal, 1999).
SETEMBRO	04	Encontro coordenado pela Sue. Discussão sobre o vídeo da aula da Adriana e dos projetos em andamento.
	25	Encontro coordenado por Adriana. Discussão sobre o vídeo da aula da Fátima e dos projetos em andamento
OUTUBRO	09	Encontro coordenado por Maria Ida e discussão de um texto sobre construção de gráficos que o grupo solicitou a pesquisadora Lopes (2000).
	23	Encontro coordenado por Bina e Denise. Discussão sobre o texto “A relevância social do pensamento probabilístico” de Lopes (2000) produzido para discussão do grupo.
NOVEMBRO	13	Encontro coordenado por Sônia.
	27	Encontro coordenado por Celi. Avaliação sobre a apresentação dos trabalhos na Espanha e Portugal e considerações relevantes a serem encaminhadas pelo grupo.
DEZEMBRO	04	Questionário final e avaliação do trabalho.
	18	Confraternização.
	individuais	Entrevista final.





## ANEXO E: QUESTIONÁRIO FINAL

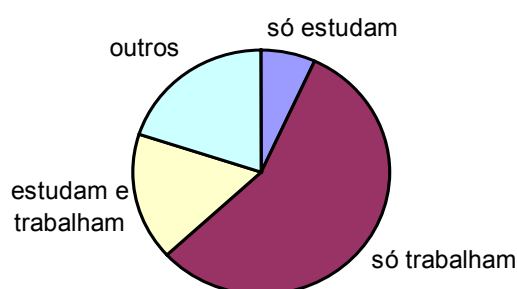
1) Considere dois discos com uma agulha giratória cada um, que aponta para um número. O disco vermelho está dividido em quatro partes iguais e numerado de 1 a 4. O disco azul está dividido em três partes iguais e numerado de 1 a 3. Com qual disco é mais fácil obter 3? Assinale a resposta correta:

- a) é mais fácil obter 3 no disco vermelho
- b) é mais fácil obter 3 no disco azul
- c) os dois discos tem a mesma possibilidade de se obter o 3
- d) não sei

Por quê você escolheu a resposta acima? \_\_\_\_\_.

2) Observe o gráfico abaixo. Em seguida, responda as questões:

### Atividades dos jovens brasileiros de 18 a 24 anos



- a) É correto dizer que só uma minoria dos jovens acima de 18 anos estuda sem trabalhar? Por quê?
- b) É correto afirmar que menos da metade dos jovens trabalha? Por quê?
- c) No gráfico acima, a categoria “outros” corresponde a quanto por cento dos jovens? Quais os tipos de atividades se encaixariam nesta categoria?
- d) Qual é, em porcentagem, a quantidade dos jovens que estuda?

3)

Numa fábrica, os salários pagos são:

Ao presidente	50 salários mínimos
Ao diretor	40 salários mínimos
A cada um dos 6 gerentes	30 salários mínimos
A cada um dos 50 operários	2 salários mínimos

Analisando a situação acima, responda as perguntas abaixo, assinalando a resposta correta:

3.1) Qual o salário médio que esta fábrica paga?

- a) 2 salários mínimos
- b) 30,5 salários mínimos
- c) 6,4 salários mínimos
- d) não sei

3.2) Qual o salário que representa a medida estatística moda?

- a) 50 salários mínimos
- b) 2 salários mínimos
- c) 30 salários mínimos
- d) não sei o que é moda

3.3) Qual o salário mediano?

- a) 30 salários mínimos
- b) 2 salários mínimos

- c) 40 salários mínimos
- d) não sei o que é mediana

3.4) O salário médio pago na fábrica representa o que ganha a maioria dos funcionários?

- a) sim
- b) não
- c) não sei calcular o salário médio

3.5) Faça um esboço de um gráfico que melhor representa a distribuição dos salários dos funcionários da fábrica apresentada acima.

4) Vou colocar uma ficha azul e uma amarela em um saco e pedir para você tirar uma sem olhar. Qual você pensa que seja mais provável sair?

- a) a azul
- b) a amarela
- c) ambas tem a mesma possibilidade
- d) não sei

5) E se eu colocar duas fichas azuis dentro do saco e uma amarela; qual é a mais provável que saia?

- a) a azul
- b) a amarela
- c) ambas tem a mesma chance
- d) não sei

6) Num saco A eu tenho 3 peças: 1 azul, 1 amarela e 1 vermelha. Em um saco B eu tenho 6 peças sendo 2 azuis, 1 amarela e 3 vermelhas. Já no saco C eu também tenho 6 peças e elas são 2 azuis, 2 amarelas e 2 vermelhas. Assinale a resposta correta:

- a) a probabilidade de tirar uma peça azul é a mesma de tirar uma peça amarela ou vermelha no saco B
- b) a probabilidade de tirar uma peça amarela é a mesma de tirar uma vermelha no saco A

- c) a probabilidade de tirar uma peça amarela no saco B é maior que a probabilidade de tirar uma peça amarela no saco A
- d) não sei

7) O que você pensa que seja a probabilidade?

- a) quando buscamos uma aproximação para um resultado numérico
- b) quando aferimos uma medida de chance a um certo experimento
- c) quando organizamos todas as possibilidades de um acontecimento
- d) não sei

8) Com duas fichas azuis e uma amarela dentro do saco, a probabilidade de tirar uma vermelha, representa:

- a) um evento certo
- b) um evento pouco provável
- c) um evento impossível
- d) não sei

9) Uma ficha é vermelha de um lado e verde de outro. Se lançarmos essa ficha para cima, qual a face que terá mais chance de sair?

- a) a vermelha tem mais possibilidade
- b) a verde tem mais possibilidade
- c) as chances são as mesmas
- d) não sei

10) Uma classe de Infantil III tem 19 alunos. Há 11 meninas e 8 meninos. Se você escrever o nome de cada um dos alunos em um papel, coloca-los num saco e retirar um nome ao acaso, é mais provável:

- a) que o nome seja de um menino
- b) que o nome seja de uma menina
- c) a probabilidade do nome ser de um menino é a mesma do nome ser de uma menina
- d) não sei

## **ANEXO F: ROTEIRO DA ENTREVISTA FINAL**

### **Questões**

- 1) Como você trabalha probabilidade e estatística em suas aulas?
- 2) Quais os tipos de atividades que você prioriza?
- 3) Você considera importante trabalhar atividades de ensino que visem desenvolver o pensamento estatístico da criança? E o probabilístico? Por quê?
- 4) Quais as experiências que você acha que as crianças da sua turma deste ano já tiveram com o provável?
- 5) Você consegue perceber através da fala das crianças se além do contexto escolar elas tiveram vivências de “levantar” possibilidades e atribuir maior ou menor probabilidade de alguma coisa ocorrer?

## **ANEXO G: Relação de textos estudados e discutidos durante os encontros**

### **ANO I**

- 1) LOPES, CELI A. E. **O Desenvolvimento da Probabilidade e da Estatística: alguns apontamentos históricos**. IN: LOPES, Celi A. E. **A probabilidade e a estatística no ensino fundamental: uma análise curricular**. Dissertação de Mestrado. FE/UNICAMP, julho/1998.
- 2) LOPES, CELI A. E. **O Ensino de Probabilidade e Estatística: Algumas Reflexões Teórico-Metodológicas**. IN: LOPES, Celi A. E. **A probabilidade e a estatística no ensino fundamental: uma análise curricular**. Dissertação de Mestrado. FE/UNICAMP, julho/1998.
- 3) CAÑIZARES M. et al. Comprensión de la idea de juego equitativo en los niños. **Números**, 37, 37-55, 1999.
- 4) LOPES, CELI A. E. **Atividades de estocástica para 3º e 4º ciclos do ensino fundamental**. Campinas: Faculdade de Educação, 1999.(mimeo)
- 5) LOPES, CELI A. E. **População e amostra**. Campinas: Faculdade de Educação, 1999.(mimeo)
- 6) LOPES, CELI A. E. **O processo de tratamento de dados e cada uma de suas etapas**. Campinas: Faculdade de Educação, 1999.(mimeo)
- 7) LOPES, CELI A. E. **Apresentação dos dados através dos gráficos**. Campinas: Faculdade de Educação, 1999.(mimeo)
- 8) LOPES, CELI A. E. **Coleta e análise de dados**. Campinas: Faculdade de Educação, 1999.(mimeo)
- 9) LOPES, CELI A. E. **Estado da arte da Pesquisa em Estocástica**. Campinas: Faculdade de Educação, 1999.(mimeo)
- 10) LOPES, CELI A. E. **Reflexões sobre o desenvolvimento do pensamento probabilístico**. Campinas: Faculdade de Educação, 1999.(mimeo)

## **ANEXO H: Atividades para o desenvolvendo do pensamento probabilístico<sup>1</sup>**

- 1) Uma ficha redonda é vermelha de um lado e verde do outro lado. Ao lançar essa ficha para cima, ela dará voltas no ar, ao cair, qual a face que tem mais possibilidade de sair? Ou você pensa que não há diferença entre os dois lados?
- 2) Uma classe de matemática tem 13 meninos e 16 meninas. Cada nome dos alunos se escreve sobre um pedaço de papel. Todos os papéis são colocados em um saco não transparente, ao sacar um pedaço de papel, é mais provável que o nome seja de menino ou de menina?
- 3) Quando se lança um dado, quais os números que são mais difíceis de obter? Ou são todos iguais?
- 4) Uma moeda é lançada cinco vezes e sai CARA as cinco vezes. Na sexta vez é mais provável que saia CARA ou COROA?
- 5) Em uma urna A estão três fichas pretas e uma ficha branca. Na urna B se têm duas fichas pretas e uma branca. Se você tem que retirar uma ficha preta para ganhar um prêmio, sem olhar dentro da urna, qual a urna que você escolheria para fazer a extração?
- 6) Outra urna tem em seu interior algumas fichas pretas e algumas fichas brancas.  
    Urna C: 5 pretas e 2 brancas  
    Urna D: 5 pretas e 3 brancas  
Qual a urna que apresenta mais possibilidades de retirar uma ficha preta?  
Ou, pelo contrário, as duas têm a mesma possibilidade?
- 7) Outras urnas distintas têm também fichas pretas e brancas:  
    Urna E: 2 pretas e 2 brancas  
    Urna F: 4 pretas e 4 brancas  
Qual a urna que têm melhor possibilidade de se retirar ficha preta?

---

<sup>1</sup> Estas questões estão baseadas no questionário utilizado por Green para verificar o nível de pensamento probabilístico de estudantes de 10 a 14 anos na Inglaterra.



- 8) Outras urnas distintas têm também fichas pretas e brancas:

Urna G: 12 pretas e 4 brancas

Urna H: 20 pretas e 10 brancas

Qual a urna que se têm a melhor possibilidade de retirar ficha preta?

- 9) Outras duas urnas distintas das anteriores têm também fichas pretas e brancas:

Urna J: 3 pretas e 1 brancas

Urna K: 6 pretas e 2 brancas

Qual a urna que têm melhor possibilidade de se retirar ficha preta?

- 10) Leia as cinco frases da primeira coluna e as relacione com a segunda coluna:

(1) Não pode ocorrer

(A) Muito provável

(2) Não ocorre muito

(B) Improvável

(3) Ocorre com frequência

(C) Provável

(4) Ocorre quase sempre

(D) Pouco provável

- 11) Escreva uma palavra ou uma frase que signifique o mesmo que:

a) impossível

b) possível

c) igual possibilidade

d) pouca possibilidade

e) muita probabilidade

- 12) Em um experimento lançamos 12 moedas juntas e caem sobre a mesa. Se o experimento se repete muitas vezes quais dos seguintes resultados ocorrem mais?

a) 2 caras e 10 coroas

b) 5 caras e 7 coroas

c) 6 caras e 6 coroas

d) 7 caras e 5 coroas

e) todas têm a mesma possibilidade

- 13) Maria e João jogam os dados. Maria ganha 1 real se o dado sair 2;3;4;5;6. Se resulta 1 o João ganha uma certa quantidade de dinheiro. Quanto deve ganhar João quando lhe sair o 1 para que o jogo seja justo ou equitativo?

- 14) Qual dos resultados abaixo é mais provável?

a) obter 7 ou mais meninos dos 10 primeiros bebês nascidos em um novo hospital

b) obter 70 ou mais meninos dos 100 primeiros bebês nascidos em um novo hospital

c) são igualmente prováveis

d) 7 ou mais de 10 é mais provável

e) 70 ou mais de 100 é mais provável

f) não se pode dizer

## O DESFECHO

"Começaria tudo outra vez,  
 se preciso fosse...  
 A chama no meu peito ainda queima,  
 saiba, nada foi em vão...  
 A fé no que virá  
 e a alegria de poder olhar pra trás  
 E ver que voltaria...  
 De novo, a viver...  
 Mais uma vez, recomeçar."

**Gonzaguinha**

"Nada do que foi será  
 De novo do jeito que já foi um dia.  
 Tudo passa,  
 Tudo sempre passará.  
 A vida vem em ondas  
 Como um mar,  
 Num indo e vindo infinito.

Tudo que se vê não é  
 Igual ao que a gente viu a um segundo,  
 Tudo muda o tempo todo  
 No mundo..."

**Lulu Santos**

"... A vida tem sons  
 Que pra gente ouvir  
 Precisa aprender  
 A começar de novo,  
 É como tocar o mesmo violão  
 E nele compor uma nova canção,  
 Que fale de amor,  
 Que faça chorar,  
 Que toque mais forte esse meu coração.

Ah, coração,  
 Se apronta pra recomeçar..."

**Roupa Nova**