

UNIVERSIDADE CRUZEIRO DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
DOUTORADO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

**O desenvolvimento profissional de Educadoras da
Infância: uma aproximação à Educação Estatística**

ANTONIO CARLOS DE SOUZA

Orientadora: Profa. Dra. Celi Espasandin Lopes

**Tese apresentada ao Doutorado em Ensino
de Ciências e Matemática, da Universidade
Cruzeiro do Sul, como parte dos requisitos
para a obtenção do título de Doutor em
Ensino de Ciências e Matemática.**

SÃO PAULO

2013

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA CENTRAL DA
UNIVERSIDADE CRUZEIRO DO SUL

S713d

Souza, Antonio Carlos de.

O desenvolvimento profissional de educadoras da infância: uma aproximação à educação estatística / Antonio Carlos de Souza. --

São Paulo; SP: [s.n.], 2013.

220 p. : il. ; 30 cm.

Orientador: Celi Espasandin Lopes.

Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Cruzeiro do Sul.

1. Educação matemática 2. Formação de professores 3. Desenvolvimento profissional – Professor de educação infantil 4. Educação estatística – Processo de ensino-aprendizagem . I. Lopes, Celi Espasandin. II. Universidade Cruzeiro do Sul. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. III. Título.

CDU: 51:37(043.2)

UNIVERSIDADE CRUZEIRO DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO

**O desenvolvimento profissional de Educadoras da
Infância: uma aproximação à Educação Estatística**

Antonio Carlos de Souza

**Tese de doutorado defendida e aprovada pela
Banca Examinadora em 15/02/2013.**

BANCA EXAMINADORA:

Profa. Dra. Celi Espasandin Lopes
Universidade Cruzeiro do Sul
Presidente

Profa. Dra. Edda Curi
Universidade Cruzeiro do Sul

Profa. Dra. Norma Suely Gomes Allevato
Universidade Cruzeiro do Sul

Profa. Dra. Adair Mendes Nacarato
Universidade São Francisco

Profa. Dra. Cileda de Queiroz e Silva Coutinho
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo

**Deus me deu Mirtes e Antonio
e por eles Luiz, Rita e João.
Depois, Dele ganhei Flávia,
por ela Beatriz e os que ainda virão.
Mais tarde me deu Gabriel,
como filho de meu irmão.**

**Nada substitui o encontro humano,
a importância do diálogo,
a vontade de aprender
que só bons professores
conseguem promover.
(Antonio Nóvoa)**

Para Adriana, Andréa, Maria, Milce, Simone e Teresa.

**Seria mais fácil fazer como todo mundo faz,
o caminho mais curto, produto que rende mais...
Mas nós vibramos em outra frequência,
sabemos que não é bem assim.
Se fosse fácil achar o caminho das pedras,
tantas pedras no caminho não seria ruim.
(Humberto Gessinger)**

Para todos que, assim como nós, vibram em outra frequência.

AGRADECIMENTOS

A Deus, a quem pertence tudo que sou e tenho.

Aos meus pais Dona Mirtes e Seu Antonio (in memorian), pelo amor, carinho e ensinamentos que me deram em toda minha vida.

Aos meus irmãos Luiz Carlos, Rita e João Carlos, por tudo que fizemos, fazemos e faremos uns pelos outros.

À minha esposa Flávia, pelo amor, companheirismo, paciência e compreensão.

À minha filha Beatriz (minha Garota Supersábia), por me dar a honra de ser seu pai.

Aos meus sogros Dona Rosane e Seu Jorge e a meus tios Deuzeni, Olga e Justino, pelo respeito e apoio.

À Profa. Dra. Celi Espasandin Lopes, por mais uma vez acreditar e incentivar meu crescimento pessoal, acadêmico e profissional.

Às Professoras Doutoras Adair Nacarato, Cileda Coutinho, Edda Curi e Norma Allevato, pelas valiosas contribuições para a finalização deste trabalho.

À Debora (minha irmã quase branca), pelo apoio nos momentos difíceis.

À amiga Martha, pelo incentivo e ensinamentos.

Ao amigo Leandro, pelo exemplo de coragem e dedicação.

Aos amigos Paulo e Everaldo, pelos momentos de extrema seriedade de maneira não séria.

Aos amigos Priscila e Reginaldo, por compartilharem aprendizagens e ensinamentos.

À amiga Katia, pela leitura deste texto.

Ao amigo Rodrigo, pela elaboração do abstract deste texto.

Ao amigo Bigode (Antonio José Lopes).

Aos amigos do GEPEE: Luzinete, Célia Maria, Meri, Alexandre, Geisiane, Luciana, Beth, Josney, Ferreira e Geraldo.

Aos amigos Levi, Luciene, Sayuri, Rosely, Cristovam, Ronaldo e Robson.

A todos os amigos da E. E. Profa. Maria Elisa de Azevedo Cintra.

À Andrea, Adriana, Maria, Milce, Simone e Teresa por aceitarem o desafio.

À CAPES, pelo apoio financeiro.

SOUZA, A. C. **O desenvolvimento profissional de educadoras da infância: uma aproximação à educação estatística.** 2013. 220 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática)–Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2013.

RESUMO

Esta pesquisa, de cunho qualitativo, foi realizada com a participação de um grupo formado por seis professoras que lecionam para a Educação Infantil e para o primeiro ano do Ensino Fundamental, em algumas escolas das redes municipais de Educação das cidades de Suzano e de Mogi das Cruzes, ambas no estado de São Paulo. Seu objetivo foi investigar como o grupo de estudos pode possibilitar a ampliação do conhecimento profissional das professoras aproximando-as da Educação Estatística; verificar quais indícios de aprendizagem profissional elas revelam durante a participação no grupo de estudos; e identificar quais práticas existentes foram mais potencializadoras de aprendizagem. Tais objetivos foram delineados para responder a questão: *quais contribuições um processo de aprendizagem docente centrado na reflexão sobre a prática, pode trazer a inclusão da Educação Estatística na Infância?* A partir de resolução de problemas, experimentos e simulações sobre Probabilidade, Combinatória e Estatística, os encontros do grupo, os textos e suas discussões, e as atividades experienciadas evidenciaram uma importante prática potencializadora de aprendizagem. Foram oportunidades criadas para que elas tivessem voz; partilhassem dúvidas, medos, alegrias e sucessos; e pudessem dispor de um espaço de criação. Os dados foram construídos a partir de entrevistas, de registros em áudio e vídeo, de registros fotográficos e de registros escritos (diário de campo). Além disso, também foram consideradas as atividades realizadas pelas professoras e seus alunos, ao longo de dez encontros e em suas salas de aula. O processo de análise dos dados fez emergir duas categorias: *construção de saberes e aprendizagem com a prática*. A primeira se pautou nos indícios de saberes construídos no movimento entre os pares no grupo e com os alunos em sala de aula. Na segunda categoria, a ênfase foi sobre os indícios de aprendizagens apresentados pelas professoras ao utilizarem atividades oriundas de materiais de apoio e/ou consulta e indícios de aprendizagens decorrentes de atividades elaboradas e realizadas com os alunos. Ao longo deste estudo, verificou-se que a participação no grupo contribuiu para a ampliação de seus

conhecimentos profissionais e proporcionou uma aproximação à Educação Estatística, uma vez puderam compartilhar experiências; tiveram seu trabalho valorizado e valorizaram o de seus pares; expuseram seus pensamentos e emoções sobre o que ainda não conheciam e/ou se sentiam incapazes de fazer; e refletiram sobre sua prática, acarretando em transformações.

Palavras-chave: Educação estatística, Educação matemática, Educação infantil, Formação de professores, Desenvolvimento profissional.

SOUZA, A. C. **The professional development of childhood educators: an approximation to statistics education.** 2013. 220 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática)–Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2013.

ABSTRACT

This research, of qualitative type, was built with the participation of a group formed by six teachers that work with early childhood education in the first year of the Primary School, set in some public schools from the municipal education network of two cities: Suzano and Mogi das Cruzes, both in the state of São Paulo. The objectives of this research were: a) to explore how a study group can enable the amplification of the professional knowledge of the teachers by bringing them near to the Statistics Education; b) to verify which professional learning evidences the teachers present during the participation in the study group; c) and to identify which group practice was the most potentialized in the learning process of the teachers. The objectives above were portrayed to answer the following question: what contributions a teacher learning process centered in the practice reflection can bring the inclusion of Statistic Education in the infancy? From problems solution, experiments and simulations of Probability, Combinatory and Statistics, the group meetings, the texts and their discussions, and the experienced activities proved an important potentialized practice of learning. There were opportunities created so that teachers would have a voice, share the doubts, fears, joys and successes and could have a space for creation. The data were built from interviews, audio and video records, photographic records and written records (field diary). Besides, it was also taken in consideration the activities accomplished, by teacher and their students, along ten meetings of the study group and in their classrooms as well. Through the process of the data analysis, two analyses categories have emerged: the *construction of knowledge* and *the learning with practice*. The first one was based on evidence of knowledge built by the movement between the peers group and the students in the classroom. In the second category, the emphasis was on the learning evidence presented by teachers by using the activities originated from supporting materials and/or consultation and evidence of learning arising from activities prepared and implemented with their students. Throughout this study, it was verified that the participation of the teachers in the group helped to amplify their professional knowledge and made possible an

approximation to Statistics Education, once the group shared their experiences; they had their work appreciated and also appreciated the one of their colleagues; they exposed their thoughts and emotions about what they had not known yet or felt incapable of doing; and they thought about their practice leading them to transformations.

Keywords: Statistics education, Mathematics education, Early childhood education, Teachers formations, Professional development.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 – Objetivos e questões de pesquisa.....	62
Quadro 2 – As categorias de análise	64
Quadro 3 – Textos trabalhados nos encontros do grupo	67
Quadro 4 – Respostas dadas ao jogo das frases	115
Quadro 5 – Questões da Atividade 3.....	116
Quadro 6 – Questões da Atividade 4.....	117
Quadro 7 – Estimativas para a Atividade 7	130
Quadro 8 – Respostas para dez retiradas de fichas com reposição.....	136
Quadro 9 – Exemplo de classificação final de um jogo com bolinhas de gude.....	140
Quadro 10 – Modelo teórico para os passeios aleatórios da Mônica.	151
Quadro 11 – Resultado de simulação dos passeios aleatórios da Mônica.	152
 Tabela 1 – Os possíveis resultados para o jogo da soma	 139
 Figura 1 – Árvore de possibilidades para construir os passeios aleatórios da Mônica.....	 149
Figura 2 – Combinação de frutas.....	159
Figura 3 – Modelo para atividade.....	162
Figura 4 – Pintura das bolinhas	162
Figura 5 – Gráficos de colunas	163
Figura 6 – Comparação de gráficos de colunas.....	164
Figura 7 – Bonecos (modelo feminino e modelo masculino).....	165
Figura 8 – Peças de roupa para o modelo masculino.....	165
Figura 9 – Possibilidades de combinações para o modelo masculino	167
Figura 10 – Combinações com quatro peças durante uma semana de aula ..	168
Figura 11 – Os balanços do parque.....	170
Figura 12 – Cabine, cédulas e urna para votação.	175
Figura 13 – Resultado de votação do segundo turno.....	176
Figura 14 – Votação eletrônica.	177

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	15
------------------	----

CAPÍTULO 1

1	APRENDIZAGEM, FORMAÇÃO E DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DE PROFESSORES.....	29
1.1	Formação de professores: aspectos históricos	29
1.2	Formação de professores: aspectos gerais.....	31
1.3	A aprendizagem docente	33
1.4	O Desenvolvimento profissional de professores	37
1.5	Algumas considerações.....	38

CAPÍTULO 2

2	EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA: ASPECTOS TEÓRICOS	41
2.1	Algumas ideias sobre Combinatória.....	42
2.2	Algumas ideias sobre Estatística	47
2.3	Algumas ideias sobre Probabilidade	53
2.4	Algumas considerações.....	58

CAPÍTULO 3

3	O CONTEXTO DA PESQUISA E OS PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	61
3.1	O contexto da pesquisa	61
3.2	A composição do grupo de pesquisa	65
3.3	Os encontros de formação	66
3.4	Algumas considerações.....	72

CAPÍTULO 4

4	AS PROFESSORAS PARTICIPANTES DA PESQUISA	75
4.1	A Professora A. R.	76
4.2	A Professora M. N.....	78
4.3	A Professora T. S.....	81

4.4	A Professora A. L.....	83
4.5	A Professora S. A.	85
4.6	A Professora M. V.	88
4.7	Algumas considerações.....	89

CAPÍTULO 5

5	AS APRENDIZAGENS DAS PROFESSORAS: CONSTRUINDO SABERES	93
5.1	O primeiro encontro do grupo e as primeiras considerações	93
5.2	As aprendizagens construídas com as discussões dos textos	97
5.3	As aprendizagens construídas a partir das atividades de formação e interação com os pares.....	114
5.3.1	A Atividade 2	114
5.3.2	A Atividade 3	116
5.3.3	A Atividade 4	117
5.3.4	A Atividade 5	120
5.3.5	A Atividade 6	123
5.3.6	A Atividade 7	129
5.3.7	A Atividade 8	137
5.3.8	A Atividade 9	140
5.3.9	A Atividade 10	147
5.4	Algumas considerações.....	153

CAPÍTULO 6

6	AS APRENDIZAGENS DAS PROFESSORAS: APRENDENDO COM A PRÁTICA.....	155
6.1	Algumas percepções sobre os materiais de apoio utilizados na preparação de aulas	155
6.2	Verdes, azuis e vermelhinhas.....	161
6.3	Combinando roupas e vestindo bonecos.....	165
6.4	Brincando com ideias de Combinatória nos balanços do parque	169
6.5	A eleição para presidente	175
6.6	Algumas considerações.....	179

CONSIDERAÇÕES FINAIS	181
REFERÊNCIAS.....	187
APÊNDICES	199

INTRODUÇÃO

O nosso caminho é feito pelos nossos passos, mas a beleza da caminhada depende dos que vão conosco.
(Autor desconhecido)

Uma trajetória que direciona a constituição de um pesquisador

Ao lermos um texto, muitas vezes nos perguntamos de “onde” fala o autor, o porquê de suas palavras e quais são suas referências. Pensamos no que o fez chegar até ali, no que poderá fazer depois e, possivelmente, em sua trajetória. A trajetória como um processo de construção, um movimento que leva à formação, ainda que inconclusa (FREIRE, 1996), inicia-se muito antes de nos darmos conta de sua existência. A formação do professor, e por consequência do pesquisador, começa, segundo Nacarato (2000), quando, ele ainda criança, entra em contato com a escolarização. Os modelos de professores e de ensino vivenciados ao longo da vida escolar são muito marcantes e, por serem influências, serão copiados em diferentes momentos de sua atuação profissional.

As influências na trajetória do professor, inclusive na pré-profissional (CURI, 2004), acontecem pelo fato de ele passar grande tempo de sua formação no local onde irá exercer sua profissão: a escola. Durante sua trajetória, o professor constrói e reconstrói seus conhecimentos conforme sua necessidade, bem como suas experiências, seus percursos formativos e profissionais (NUNES, 2001).

A influência da trajetória pré-profissional na atuação docente é especialmente interessante no caso dos conhecimentos para ensinar Matemática às crianças (CURI, 2004), pois os mitos e os medos em relação a essa disciplina costumam estar atrelados à trajetória escolar de grande parte das pessoas.

Sendo assim, em uma breve narrativa na primeira pessoa do singular, apresentamos a trajetória do pesquisador. Pessoas, instituições e situações que foram importantes em sua trajetória escolar, acadêmica e profissional serão lembradas, visando salientar seus processos de formação e aspectos de seu

desenvolvimento profissional, bem como informações que podem contribuir na compreensão das ideias levantadas e discutidas ao longo deste trabalho.

A formação no Ensino Fundamental

Minha trajetória escolar teve início em fevereiro de 1980, quando ingressei no primeiro ano primário. O termo “primário” era utilizado na época para designar os quatro primeiros anos de escolaridade do Ensino Fundamental. Morava em Conselheiro Lafaiete-MG¹ e minha escola era a Escola Estadual Inconfidência. Tinha 7 anos (quase 8) e devo dizer que foi o curso mais difícil em toda minha trajetória escolar, pois nunca tinha ido à escola e chegar à alfabetização em alguns meses não foi algo muito fácil.

Do meu primeiro ano, lembro-me de minha professora Dona Z., das primeiras “continhas”, da cartilha *Miloca, Teleco e Popoca* (VIDIGAL, 1978), da lição de casa – *Para Casa* (título). *Copiar a ficha. Copiar o ditado. Copiar a lição.* Também tenho boas recordações das aulas de Educação Física ministradas por Dona H. No ano seguinte, fui aluno de Dona R., uma professora mais enérgica e mais exigente. Lembro-me de que tínhamos um caderno de canto, no qual copiávamos várias letras de música passadas por Dona R., especialmente as folclóricas.

No terceiro ano, fui aluno de Dona G., que nos encantava por sua beleza e principalmente pela maneira como nos tratava: era muito atenciosa. Além disso, lembro-me de que sempre nos passava muita lição de casa (cópias, tabuadas, estudos dirigidos e outros).

Dona I. foi minha professora no quarto ano. No início do ano letivo, ao ver nossos boletins do ano anterior (uma prática comum entre as professoras daquela escola), disse que Dona G. era “boazinha” e “dava” notas para nós. Depois de algum tempo, ao ver o desempenho da turma, falou-nos que ela tinha se enganado e que éramos, de fato, bons alunos.

¹ Optamos por utilizar, ao longo do texto, os nomes reais das cidades e de algumas instituições. Quanto aos nomes das pessoas, em sua maioria utilizamos apenas as iniciais, mesmo nos casos que foram obtidas as devidas autorizações para o uso de nome e imagem.

Do período ginasial – termo utilizado na época para designar os quatro últimos anos de escolaridade do Ensino Fundamental – tenho lembranças de alguns professores, com destaque para os de Matemática. O da quinta série (primeiro ano ginasial) foi o Professor A., um senhor de fala tranquila e pausada, não me lembro de tê-lo visto alterando seu tom de voz.

Na sexta série, fui para uma turma formada pelos alunos mais velhos matriculados nas sextas séries da escola e, apesar de ter completado 13 anos em julho, eu fui o mais novo da turma por algum tempo até a chegada de dois alunos mais novos que eu. Tinha colegas com 16 e com 17 anos. Tivemos aulas de Matemática com o Professor T., que ao contrário do Professor A., falava muito rápido. Lembro-me de ter feito muitas expressões numéricas e não ter estudado sobre números inteiros negativos.

Em 1986, por ter mudado de cidade, fiquei fora da escola. Meu retorno foi em 1987, na Escola Estadual Professor David Jorge Curi, situada na cidade de Suzano-SP. Ali iniciei novamente a sétima série e tive aulas de Matemática com a Professora S., com quem estudei sobre expressões algébricas e produtos notáveis. Neste mesmo ano fui aluno de Dona F. (professora de Língua Portuguesa), que certa vez me elogiou muito depois que lhe apresentei um seminário sobre verbos. Pelo meu desempenho, sugeriu-me que, na escolha de minha futura profissão, optasse pelo Magistério. Considero esse seu conselho como uma grande influência, talvez a maior que tenha tido em minha trajetória escolar.

Na oitava série, novamente tive aulas de Matemática com a Professora S., período que resolvi muitos exercícios sobre racionalização de denominadores e equação do segundo grau. Das aulas de Língua Portuguesa, lembro-me dos elogios que recebia de Dona M., a então professora. Sempre dizia que minhas redações eram boas e lhe chamava a atenção os poucos erros cometidos em ortografia. Do período que estudei na escola David Jorge Curi, também tenho muito boas recordações das aulas de Desenho Geométrico, tanto na sétima série quando fui aluno da Professora J., quanto na oitava quando tive aulas com a Professora L.

Em 1988, quando cursava a oitava série, chegou à escola a notícia de que seria inaugurado, na cidade, um curso de Magistério em que os alunos estudariam

em período integral e receberiam bolsa de estudo paga pelo governo estadual. Tratava-se do Centro Específico de Formação e Aperfeiçoamento do Magistério, o CEFAM.

O CEFAM, segundo Cavalcante (1994), tinha como finalidade formar e aperfeiçoar professores para a pré-escola (Educação Infantil) e para as quatro séries iniciais do Primeiro Grau (atual Ensino Fundamental). Além disso, o objetivo do CEFAM era contribuir para a qualificação de um profissional com competência técnica e política capaz de responder às demandas exigidas, na época, pelas camadas populares.

O curso de Magistério e o início da carreira docente

Meu ingresso no curso de Magistério aconteceu em 1989 e, no início, achei tudo muito estranho. Tudo era diferente do que eu tinha como referência sobre escola: a relação entre os professores e os alunos, as aulas, os trabalhos em grupo, a carga horária (10 aulas por dia), as avaliações, as propostas de leitura, as discussões, os incentivos à criatividade e à criticidade. Entretanto, a adaptação foi rápida, o que me levou a perceber que não tinha errado na escolha da profissão.

Do CEFAM, muitos são os professores que tenho como referência: K., de Artes; B., de Educação Física; L., de História; G., de Geografia; A., de Conteúdo e Metodologia de Ciências e Matemática; e D., de Língua Portuguesa. Minhas referências desse período não são, em sua maioria, professores de Matemática. Talvez a ocorrência desse fato esteja relacionada à ênfase em nos formar como bons alfabetizadores e não como saber ensinar (CURI, 2004), não em nossa formação matemática. Como consequência disso, minha formação matemática apresentou algumas lacunas, que só me dei conta mais tarde, ao ingressar no Ensino Superior. Porém, na Proposta Curricular de Matemática para o CEFAM (São Paulo, 1990), consta que o aluno deveria desenvolver, durante o curso, uma visão ampla sobre a disciplina, que lhe possibilitasse segurança para atuar como professor que ensina Matemática e ser capaz de analisar criticamente programas, livros e currículos.

Quando concluí o curso de Magistério, em 1992, não pensava em cursar Pedagogia, pois acreditava que a formação recebida até então era suficiente para o exercício da profissão. Além disso, também acreditava, com base nas informações que tinha na época sobre o curso de Pedagogia, que se tratava de uma “repetição” do Magistério e, por isso, ofereceria pouca ou nenhuma contribuição para minha formação. Essa visão me levou a acreditar que seria então um curso desinteressante e talvez inútil. Um equívoco. Neste mesmo período, por não conseguir emprego como professor, cheguei a pensar, por algum tempo, em não exercer a profissão docente e trabalhei alguns meses como pintor. Essa experiência me despertou o interesse em cursar Engenharia Civil. Também tentei trabalhar em outras áreas, como indústria e comércio, mas não consegui me inserir no mercado de trabalho por não ter “profissão” e nem experiência.

Em abril de 1993, iniciei minha carreira de professor, substituindo uma professora que estava em licença saúde. Comecei em uma escola estadual, em Suzano, destinada a alunos dos quatro primeiros anos do Ensino Fundamental. As recordações desse período remetem a raras trocas com as colegas, a algumas falas desestimuladoras sobre a profissão e um pouco de dificuldade, talvez pela falta de experiência, para lidar com as necessidades dos alunos das duas turmas para que lecionava. Com o término da licença da titular, fui para outra escola também estadual, cujos alunos compunham turmas de todos os anos do Ensino Fundamental, para exercer a função de professor eventual. Ali também ouvi falas desestimuladoras, mas a interação com os professores foi um pouco melhor, principalmente com a Professora J. , que lecionava Matemática. Com ela tive minhas primeiras conversas sobre concurso público, de como era ingressar em um curso superior e ela também me ensinou um pouco de Matemática.

Nessa época, eu ainda tinha a intenção de cursar Engenharia Civil, e procurava informações a respeito do curso. Ao ver um panfleto sobre cursos oferecidos pela Universidade Estadual Paulista (UNESP), o qual dizia que um engenheiro civil precisaria ter conhecimento de Matemática e de Física, decidi então, cursar Matemática, primeiro, para depois cursar Engenharia Civil. Porém, as escolhas feitas depois disso, fizeram-me desistir de cursar Engenharia.

Em março de 1994, fui atuar em outra escola estadual. Ali a interação entre os professores era maior que nas duas primeiras e destaque, aqui, o convívio com o Professor E. que lecionava História. Em suas aulas, ele propunha discussões muito parecidas com as que tinha participado no CEFAM. Eram aulas que apresentavam um padrão diferente das aulas de História vigentes na época.

A escola atendia alunos de todo o Ensino Fundamental e novamente eu exercia a função de professor eventual. Algum tempo depois, devido à falta de professores especialistas na escola, a diretora me atribuiu aulas de Língua Portuguesa para uma turma de quinta série e aulas de Educação Física para uma turma composta por alunos de sexta, sétima e oitava séries do período noturno. Por alguns meses, conciliei essas aulas com minha função de professor eventual, o que se tornou muito cansativo, pois eu deveria estar presente na escola nos períodos da manhã, da tarde e da noite.

Ainda em 1994, no mês de agosto, ingressei na rede municipal de Educação de Suzano para lecionar na Educação Infantil, após aprovação em concurso prestado no ano anterior. Em setembro do mesmo ano, fui para minha quarta escola estadual, desta vez para lecionar Matemática para uma turma de sétima e uma turma de oitava série do Ensino Fundamental. Essa experiência me fez optar, definitivamente, por cursar Matemática. Assim, terminei o ano lecionando em três escolas: pela manhã na Educação Infantil, à tarde lecionando Língua Portuguesa e Educação Física e à noite lecionando Matemática, deixando, definitivamente de ser professor eventual.

A trajetória acadêmica e o desenvolvimento profissional

O ano de 1995 foi marcado por importantes acontecimentos em minha trajetória acadêmica/profissional: ingressei no Ensino Superior e, por consequência disso, de acordo com as leis vigentes na época, adquiri o direito de participar do processo de atribuição de aulas (no meu caso, de Matemática) para professores contratados na rede estadual de ensino.

Para cursar a Licenciatura em Matemática, ingressei na Universidade Braz Cubas, em Mogi das Cruzes-SP. Meu primeiro semestre de curso foi marcado por

algumas dificuldades. Atribuo isso ao déficit da formação matemática recebida no curso de Magistério e nas séries anteriores. Outro fator que contribuiu para isso foi a minha jornada de trabalho, que era de quarenta horas em sala de aula. A solução foi dormir um pouco mais tarde e me juntar aos colegas em grupos de estudo aos finais de semana.

Durante a graduação, recebi orientações de que deveríamos ler muito sobre Matemática e principalmente sobre outras áreas do conhecimento; que precisaríamos ter nossa própria biblioteca; e que necessitaríamos cursar Pedagogia para entender melhor sobre como ensinar e também para ampliar nosso leque de possibilidades profissionais. Também destaco as orientações sobre a importância do preparo da aula: recomendava-se que o professor nunca deveria entrar em uma sala sem preparar sua aula.

Além do início da graduação, o ano de 1995 marcou pelo início do trabalho como professor titular na Educação Infantil, já que ano anterior fora também ali, professor substituto. Minha primeira turma de Educação Infantil, em 1995, era uma sala mista, formada por alunos com 5 e 6 anos, que eram denominadas de Pré II e Pré III, respectivamente. Nessa época ainda não percebia a necessidade de um ensino de Matemática que fosse adequado à Educação Infantil e que atendesse as necessidades dos alunos para os quais eu lecionava. A ausência de percepção talvez tenha ocorrido por falta de conhecimento, já que, no curso de Magistério, fora dada pouca ênfase a essa disciplina e a Licenciatura em Matemática não tinha esse objetivo de formação. Não se imaginava a possibilidade de ensinar Matemática na Educação Infantil e muito menos que os alunos dessa idade pudessem aprendê-la. Ou talvez ainda, fosse uma insegurança minha, causada possivelmente, por inexperiência de lidar com alunos desse nível de ensino.

Hoje entendo que as concepções vigentes na época sobre o quê ou como seria uma aula de Matemática, tanto no Magistério, quanto na universidade, impediam as possibilidades de se pensar em um ensino efetivo de Matemática para alunos da Educação Infantil. Entretanto, não posso negar que as duas formações foram essenciais para a minha formação profissional. Elas se completam e, possivelmente, a falta de pelos menos uma delas implicaria, por exemplo, a não existência deste texto.

No início de minha carreira na Educação Infantil, minhas referências para o trabalho com as crianças eram minhas colegas “antigas na rede”, como se autodenominavam. Refiro-me no feminino porque fui o primeiro professor do sexo masculino a ingressar na rede municipal de Suzano. Éramos então cerca de duzentos profissionais e, de certa forma, minha presença causou estranheza para muita gente. Por outro lado, meu estranhamento foi, em geral, quanto à forma de trabalho e os objetivos ali vigentes para a Educação Infantil.

A rede demonstrava uma grande preocupação quanto à preparação do aluno para a alfabetização e para a primeira série. Para tanto era feito um trabalho centrado, principalmente, na aprendizagem das letras do alfabeto, dos algarismos de um a dez, de escrita (cópia) de palavras em letra bastão e cursiva. Entretanto, pouco se preocupava com o lúdico, com a criticidade, com o conhecimento do próprio corpo e suas potencialidades. O que encontrei ali era muito diferente daquilo que havia estudado no CEFAM.

Em 1998, com o término do curso de graduação, ingressei em um curso de extensão universitária no Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo (IME-USP). Sua dinâmica e a minha carga horária de trabalho, aumentada em relação aos anos anteriores, contribuíram para minha desistência. No período que frequentei as aulas no IME, tomei conhecimento da existência do Centro de Aperfeiçoamento do Ensino de Matemática (CAEM). As atividades ali propostas eram mais interessantes e úteis, para o momento profissional que eu vivia, do que as do curso de extensão, o que me levou a participar de algumas oficinas e minicursos.

No mesmo ano, participei do meu primeiro evento científico, tratava-se do XIII Encontro Regional de Professores de Matemática, em Campinas-SP, realizado pela Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUC-Campinas) e Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Ali tive meu primeiro contato com os trabalhos dos Professores Doutores Ubiratan D’Ambrósio, Anna Regina Lanner de Moura e Manoel Oriosvaldo de Moura. A palestra, o minicurso e a mesa redonda de que participei, ministrados, respectivamente, pelos três educadores citados e minhas participações nas atividades do CAEM me fizeram refletir muito sobre minha atuação como professor, contribuindo para a melhoria de minha formação inicial e prática

profissional. Tudo que vi e aprendi me despertou a curiosidade e o senso crítico no que se refere ao ensino de Matemática, principalmente para a Educação Infantil.

Por muitas vezes me sentia incomodado com a maneira como era tratado o ensino de Matemática na Educação Infantil. Em cursos de capacitação oferecidos pela Prefeitura de Suzano e discussões com os colegas não percebia uma preocupação com o ensino de Matemática. Falava-se e ouvia-se muito sobre alfabetização, enquanto a Matemática se resumia a contagem de 1 a 10, o reconhecimento dos respectivos algarismos e o reconhecimento de formas geométricas planas (quadrado, círculo e triângulo).

Com a publicação do Referencial Curricular Nacional para Educação Infantil – RCNEI – (BRASIL, 1998), iniciaram-se na rede, novas discussões sobre o ensino na Educação Infantil. Foram propostos estudos do RCNEI e novos cursos de formação, entretanto, as discussões sobre a Matemática eram precárias ou inexistentes.

Nessa ocasião, meu contato com a coordenação geral de educação da prefeitura era frequente, o que me permitia questionar e discutir sobre a necessidade de pensar em um ensino de Matemática, para as crianças, que fosse além do citado acima. Sempre questionava o porquê de não haver cursos de formação voltados à Matemática. Em uma dessas discussões, fui convidado a ministrar oficinas pedagógicas de Matemática para os professores da rede municipal.

Assim, nos anos de 1999 e 2000, juntamente com uma colega da rede municipal, ministrei uma oficina pedagógica para professores de Educação Infantil e do Ensino Fundamental. Em 2001, continuamos com as oficinas, porém, dividimos os professores em dois grupos: Educação Infantil e Ensino Fundamental, ficando o primeiro grupo sob minha responsabilidade. Minhas participações nas oficinas pedagógicas caracterizaram-se como minha primeira experiência como responsável pela formação continuada de professores.

O conteúdo tratado nas oficinas era resultante do que eu tinha aprendido nas atividades do CAEM, de minhas experiências de sala de aula, de minhas leituras e reflexões. Com minha participação nas oficinas, fui convidado a fazer parte, na rede municipal, de uma equipe de apoio pedagógico, em que iria exercer a função

de coordenador pedagógico na área de Matemática, o que não se concretizou pelo fato de eu não ter formação em Pedagogia. Naquele momento não era possível cursar Pedagogia e optei, então, por ingressar no curso de Especialização em Administração Escolar e Coordenação Pedagógica, na Universidade Veiga de Almeida (Rio de Janeiro-RJ). Participar desse curso ampliou minha visão sobre as ações pedagógicas. Entretanto, mesmo com a conclusão do curso não exerci a função de coordenador pedagógico, pois, na prefeitura de Suzano, naquela ocasião, esse curso não atendia os pré-requisitos para o exercício da função.

Em 2004, ingressei na rede estadual de ensino do estado de São Paulo como professor efetivo de Matemática e, concomitantemente, exerci a função de assistente de direção em uma escola da rede municipal de Suzano, no qual fiquei apenas por um ano.

As experiências vividas ao longo de (até então) 12 anos de profissão me exigiam respostas ainda não encontradas, tanto para questões minhas, como para outras compartilhadas por colegas da rede municipal e da rede estadual. Essa necessidade de busca me fez, em 2005, aproveitando o Programa Bolsa Mestrado do Governo do Estado de São Paulo, ingressar no Programa de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul.

No Mestrado, a escolha do tema de pesquisa surgiu quando apresentei algumas atividades, sobre construção e leitura de gráficos e tabelas estatísticos, à Professora Doutora Celi Lopes, que, na ocasião, ainda não era minha orientadora. Com suas considerações pude decidir que caminho tomar em relação ao problema para pesquisa. As atividades apresentadas foram desenvolvidas com meus alunos de Educação Infantil e a ideia de trabalhar o tema surgiu após o questionamento de um aluno ao encontrar um gráfico de linhas em uma folha de jornal. Seu questionamento me levou a refletir sobre a importância de iniciar, o quanto antes, um trabalho visando ao desenvolvimento da capacidade de leitura e de interpretação de gráficos e tabelas.

As interpretações baseadas em um grupo de informações, em representações de dados e em sínteses estatísticas de dados são, segundo Garfield e Gal (1999), características do raciocínio estatístico. Daí a importância da

comunicação de ideias a partir de tabelas e gráficos, pois se trata de uma forma de iniciar o desenvolvimento do raciocínio estatístico dos alunos. A falta dele causa uma deficiência que percebi nos alunos do Ensino Médio das escolas em que atuei, e, mais tarde, nos do Ensino Superior, quando ali fui lecionar. Provavelmente tais alunos não tiveram oportunidades que favorecessem, ao longo de sua trajetória escolar, o desenvolvimento de seu raciocínio estatístico, o que reforçou a ideia da importância desse trabalho com as crianças.

A pesquisa de Mestrado, intitulada “A Educação estatística na Infância” (SOUZA, 2007), sob a orientação da Professora Doutora Celi Lopes, teve por objetivo verificar as etapas de uma proposta didático-pedagógica para a abordagem da Estatística na Educação Infantil, bem como o significado que as crianças atribuem a algumas noções estatísticas. Foi desenvolvida com a participação de 17 alunos (Os Aprendizes de Feiticeiro), para os quais eu lecionava, na rede municipal de Suzano. Tinham entre 5 e 6 anos e ainda eram alunos não leitores. O trabalho teve como ponto de partida minha inquietação no que se refere ao ensino e à aprendizagem da Matemática e da Estatística na Educação Infantil. A proposta didático-pedagógica, em questão, contemplava várias etapas referentes à investigação estatística: escolha de um tema para pesquisa; elaboração de instrumentos para coleta de dados; coleta de dados; tabulação dos dados; representação dos dados; interpretação; conclusão; e comunicação dos resultados.

O conhecimento profissional adquirido com a pesquisa de Mestrado fez surgir a necessidade de divulgar e compartilhar o trabalho realizado além da escola e da rede de ensino em que eu atuava, assim comecei a participar regularmente de eventos da área de Educação Matemática sempre propondo alguma atividade a ser desenvolvida (minicurso; comunicação; palestra) e participando de espaços de debate.

Essas vivências conduziram-me a assumir outras atividades de formação, quando participei de um projeto educacional desenvolvido no Instituto Fernand Braudel de Economia Mundial. Tal projeto visava oferecer formação em serviço para professores de Matemática e de Língua Portuguesa, da rede estadual de ensino, que atuavam em algumas escolas do extremo leste da Zona Leste da cidade de São

Paulo. Ali exerci a função de Tutor de Matemática, quando ampliei minha visão e experiência sobre as ações de formação continuada de professores.

A minha experiência na formação inicial de professores teve início em 2011 quando ministrei uma disciplina optativa intitulada Educação Estatística, para uma turma formada por alunas do segundo e terceiro semestres do curso de Pedagogia da Universidade Cruzeiro do Sul. No mesmo ano, também lecionei Estatística para turmas dos cursos de Gestão Financeira e Gestão em Recursos Humanos, ambas na Universidade Braz Cubas.

Como consequência das experiências de sala de aula e da pesquisa de Mestrado, ingressei no curso de Doutorado para desenvolver o presente trabalho, que contou com a participação de um grupo formado por seis professoras, sendo cinco de Educação Infantil e uma professora do primeiro ano do Ensino Fundamental. Trata-se de um estudo qualitativo com análise interpretativa dos dados construídos e que tem como objetivo de responder às seguintes questões:

- Que conhecimento têm as professoras para lidar com informações estatísticas?
- Quais conceitos e procedimentos as professoras mobilizam para resolver problemas de Combinatória e de Probabilidade?
- Quais recursos didático-pedagógicos as professoras apresentam para inserir ideias relacionadas à Educação Estatística em suas aulas?

As questões subsidiaram a busca pela resposta da questão central deste trabalho: *quais contribuições um processo de aprendizagem docente, centrado na reflexão sobre a prática, pode trazer para a inclusão da Educação Estatística na Infância?*

Dessa forma, os objetivos desta pesquisa são:

- Investigar como um grupo de estudos pode possibilitar a ampliação do conhecimento profissional das professoras, aproximando-as da Educação Estatística.
- Verificar quais indícios de aprendizagem profissional as professoras revelam durante a participação nesse grupo de estudos.

- Identificar quais as práticas existentes no grupo foram mais potencializadoras da aprendizagem das professoras.

A pesquisa também visou investigar como se pode suscitar uma formação continuada referente à Educação Estatística e provocar um processo de reflexão sobre a prática docente do educador da Infância quando promove a aprendizagem matemática e estatística. Além de apresentar algumas contribuições à investigação da prática e à formação das professoras, bem como ao processo de desenvolvimento de pensamentos e raciocínios relacionados à Educação Estatística na Escola Básica, uma vez que, segundo Lopes (2008a), uma das maiores preocupações em pesquisas atuais sobre Educação Estatística, refere-se à formação dos professores.

O caminho traçado desde o início de minha escolaridade até a chegada ao Doutorado seguiu o norte dado pelas influências recebidas de pessoas e das instituições que fizeram parte de minha, ainda inconclusa, trajetória.

Esta tese segue a seguinte estrutura: no primeiro capítulo, a apresentação da revisão do referencial teórico sobre formação de professores, aprendizagem docente e desenvolvimento profissional, que forneceu as diretrizes para realização do trabalho de campo, bem como do processo analítico dos dados.

O segundo capítulo traz a apresentação de uma síntese do estudo teórico sobre pesquisas, estudos e discussões sobre a Educação Estatística. O contexto da pesquisa é apresentado nos procedimentos metodológicos contidos no terceiro capítulo.

No quarto capítulo apresentamos as professoras participantes desta pesquisa. Nos capítulos 5 e 6 são apresentadas as análises dos dados, considerando duas categorias: construção de saberes (capítulo 5) e aprendizagem com a prática (capítulo 6). A primeira categoria refere-se aos indícios de aprendizagens que as professoras apresentaram no movimento entre os pares no grupo e com os alunos em sala de aula. E a segunda categoria, refere-se aos indícios de aprendizagens apresentados pelas professoras ao utilizarem atividades oriundas de materiais de apoio e/ou consulta e indícios de aprendizagens decorrentes de atividades elaboradas e realizadas com os alunos.

Após os capítulos as considerações finais, seguidas das referências bibliográficas e dos apêndices.

CAPÍTULO 1

É do buscar e não do achar que
nasce o que eu não conhecia.
(Clarice Lispector)

1 APRENDIZAGEM, FORMAÇÃO E DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DE PROFESSORES

Neste capítulo apresentamos um recorte de estudos de diferentes autores referentes à formação de professores, à aprendizagem docente e ao desenvolvimento profissional, que nortearam o desenvolvimento desta pesquisa, tanto em relação ao trabalho de campo desenvolvido quanto ao processo de análise.

1.1 Formação de professores: aspectos históricos

Formar professores é uma preocupação antiga da sociedade (IMBERNÓN, 2010). O surgimento de tal preocupação se deu quando alguém decidiu que outra pessoa educaria seus filhos e esse outro teve que se preocupar em fazê-lo. Assim, a profissão de professor se constituiu para suprir as necessidades da sociedade e com o passar do tempo adquiriu estatuto de legalidade, bem como se modificou para atender as demandas que foram surgindo ao longo do tempo (PIMENTA, 2002).

A necessidade da formação docente, segundo Saviani (2009), vem desde o século XVII. O fim da Revolução Francesa e o desejo de universalizar a instrução elementar levaram à organização dos sistemas de ensino, pois era preciso formar professores que pudessem atuar, agora, nessa função. A solução encontrada foi a criação de Escolas Normais (nível médio) para formar professores primários, sendo que a primeira delas com o nome de Escola Normal foi proposta em 1794 e instalada em Paris em 1795.

No Brasil, a questão do preparo de professores surgiu após a Independência, quando se cogitou a organização da instrução popular. Lüdke e Boing (2004) relatam que o desenvolvimento escolar brasileiro teve como referência uma matriz vinda de Portugal. Antes, o modelo de professor era o religioso, no qual

a docência era tida como uma vocação, mesmo quando se tratava de professores leigos. O rompimento com a relação vocacional veio com a estatização, o que direcionou a docência para a profissionalização.

Quanto à formação continuada, foco deste estudo, Imbernón (2010), diz que a década de 1970 foi um tempo em que este tipo de formação viveu sob o predomínio de um modelo individual, cada um buscava para si a vida formativa. A importância maior era dada à formação inicial e, para a formação continuada predominava a ideia de “forme-se onde puder e como puder”. Já na década de 1980 prevaleceu a racionalidade técnica e a busca das competências do bom professor para serem incorporadas a uma formação eficaz.

Em Nacarato (2000), encontramos os termos reciclagem e treinamento para se referir à formação continuada de professores. A palavra “reciclagem” foi importada para a área educacional como algo que pudesse ser aplicado às pessoas e ao conhecimento, segundo esta autora. Marin (1995) afirma que o termo reciclagem se caracteriza por processos de modificações de objetos e esteve muito presente na Educação durante os anos 1980.

Já o termo treinamento, para Nacarato (2000), apresenta a conotação de treino, de desencadeador de ações mecânicas e repetitivas, que segundo a autora, pode ter sido adequado em um modelo tecnicista de formação docente. Outros termos utilizados em formação de professores e discutidos pela autora são:

- Atualização: apresenta uma conotação de colocar “em dia” conteúdos e metodologias.
- Aperfeiçoamento: sugere a ideia de tornar-se “perfeito”.
- Capacitação: termo que pode ter dois significados (MARIN, 1995). O primeiro “tornar capaz, habilitar”, o que de acordo com Nacarato é até aceitável, uma vez que nenhuma profissão pode ser exercida sem capacidade e habilidade para tal. O segundo “convencer, persuadir” é inaceitável, pois a persuasão é contrária à concepção atual do professor reflexivo.

Nos anos 1990, surgiu a institucionalização da formação continuada, que tinha a intenção de adequar os professores aos tempos atuais, facilitando um constante aperfeiçoamento de sua prática segundo as necessidades presentes e futuras. Porém, a institucionalização da formação teve sua parte negativa, ao potencializar um modelo de treinamento mediante cursos padronizados (IMBERNÓN, 2010).

Entretanto, a inquietação de saber como, com quais conhecimentos, com quais modelos, quais modalidades de formação são mais inovadoras e; ter a consciência de que a teoria e a prática da formação devem ser revisadas e atualizadas, segundo Imbernón (2010), é algo recente. Além disso, ao se pensar em um modelo de professor, deve ser levado em conta o contexto em que são construídos e aplicados os saberes docentes. É premente conhecer as condições históricas e sociais nas quais o educador exerce a profissão e as condições que servem de base para a sua prática docente (BEZERRA, 2011).

Como visto, houve, ao longo do tempo, mudanças na ideia de formação de professores, inicial ou continuada, e isso se deve às influências de diferentes contextos e às necessidades da sociedade que também sofreu e sofre transformações em toda sua história. Entretanto, o que parece não mudar ou o faz de forma lenta, é a concepção de que a formação dos educadores da infância é algo menor. Uma evidência disso está no fato de que, por muitos anos, a formação desses profissionais era feita em escolas de nível médio, enquanto para os segmentos posteriores era exigida uma formação superior.

1.2 Formação de professores: aspectos gerais

O processo de formação do professor, iniciado ainda quando este ele é criança (NACARATO, 2000) continua nos cursos de magistério e/ou graduação e se prolonga durante toda a vida profissional, à medida que lhe for requerido momentos de reflexão, de buscas de respostas a problemas e de indagações referentes à prática.

Para Imbernón (2010), a formação dos professores recebe influências internas (da escola) e externas (da comunidade), as quais podem ajudá-los na

definição do significado daquilo que fazem na prática em situações concretas e no modo como buscam alcançar novos saberes. Entretanto, a mudança na cultura profissional dos professores é complexa e muito lenta, pois há a necessidade de interiorizar, de adaptar e de viver pessoalmente a experiência de mudança.

Os momentos de formação (NACARATO, 2000) podem acontecer dentro do próprio espaço de trabalho durante as discussões em grupo, as reuniões pedagógicas e a elaboração de projetos pedagógicos (influências internas), ou ainda, em discussões mais amplas, como congressos, encontros de Educação, cursos de capacitação docente, de extensão, de pós-graduação e outros (influências externas). Imbernón (2010) argumenta que a formação deve propor um processo que capacite os professores para aprender a aprender, mas também para aprender a desaprender com comunicação, autoanálise e regulação própria, mediante conhecimentos, habilidades e atitudes, a fim de desenvolver profissionais inquietos e inovadores, profissionais que aprendam com seus erros e acertos.

Entretanto, de acordo com Gimenes (2006), uma ideia de formação, ainda presente, refere-se à existência de cursos, palestras, seminários e outros eventos, em que não são considerados os aspectos pessoais dos professores. Perspectivas de formação, como as citadas, baseadas em cursos e discursos que visam sanar as “deficiências” do professor em conhecimentos relativos a conteúdos, a disciplinas pedagógicas ou à ordem instrumental são criticadas por Ponte (1994), uma vez que em tais cursos predomina a lógica escolar e tudo ali se assemelha ao que vigora no sistema educativo formal.

As palavras de Ponte nos fizeram recordar a fala de uma colega, quando no início da década de 2000, ministramos um curso de formação. Após a proposta da leitura de um texto, ela disse que “estudar” daquele jeito era desnecessário, pois já tinha sido feito na faculdade (ao cursar Pedagogia) e que ela queria algo diferente. Pensando no que advoga Ponte, talvez o curso se apresentasse sob uma lógica escolar. Quanto a isso, Nunes (2001) considera que tanto a escola quanto os professores mudaram e com isso os saberes docentes se apresentam também de forma diferente. O professor é um profissional que adquire e desenvolve conhecimentos a partir da prática e no confronto com as condições da profissão.

A formação de professores é tarefa compartilhada, pois dada a natureza da profissão, envolve entre outros, fatores afetivos e socioculturais (MOURA, 2005). As atribuições dos professores vêm exigindo uma formação cada vez mais eclética e dependente de diferentes fontes de conhecimento. Ponte (1992) distingue três tipos de conhecimento dos professores, sendo eles:

- O saber científico: produto da atividade científica caracterizada pelo esforço de racionalização, pela argumentação lógica e pela confrontação com uma realidade empírica.
- O saber profissional: produto de uma atividade profissional caracterizada pela acumulação de uma experiência prática em um domínio e que será mais eficaz à medida que puder referir-se a conhecimentos científicos.
- O saber comum: papel decisivo nos processos de socialização, ao articular uma interpretação da experiência mais imediata.

Em Curi (2004), encontramos que uma das características do conhecimento do professor: um conhecimento dinâmico. O professor utiliza diferentes tipos de conhecimento no contexto de sua profissão e tal conhecimento é construído e utilizado em função de seu próprio raciocínio. Já Nunes (2001) destaca a importância de se considerar o professor em sua própria formação, num processo de autoformação, de reelaboração dos saberes iniciais em confronto com sua prática vivenciada. Assim seus saberes vão se constituindo a partir de uma reflexão na prática e sobre a prática. Enquanto que Imbernón (2010) considera que o domínio da formação só passará a fazer parte da profissão se os professores quiserem ser os protagonistas de sua formação.

1.3 A aprendizagem docente

Desde que iniciamos nossas leituras para a constituição do referencial teórico para nossa pesquisa de Mestrado, deparamo-nos com estudos a respeito da aprendizagem do aluno (CARVALHO, 2001; CURI, 2003; DUHALDE; CUBERES, 1998; LANNER DE MOURA, 2001; LOPES; LANNER DE MOURA, 2002; MELO, 2002; MELLO, 2005). Em comum apresentam, entre outras, concepções sobre o

início da formação discente em relação à Matemática e à Estatística. O que se inicia tende a ter fim. A criança cresce, torna-se um adulto e, depois disso, deixa de aprender? De certo não.

O professor é um profissional, que de acordo com Tardif e Raymond (2000) ficou na escola, seu local de trabalho, por aproximadamente 16 anos antes de começar a trabalhar. Ao final de sua formação inicial, seja de nível médio (Magistério) ou superior (Pedagogia ou alguma licenciatura), é preciso que ele, o então professor, evite o pensamento de *“já terminei os estudos”*. Pensamento este tido por pessoas que concluem o Ensino Fundamental ou o Ensino Médio e não têm pretensões de continuar estudando. O mesmo ocorre para aqueles que concluem o Ensino Superior quando falam: *“Já terminei a faculdade”*.

O “terminar” pode dar a entender que não é necessário mais aprender, como se já tivesse atingido um patamar que a partir dali, não houvesse mais crescimento (FURLANETTO, 2007). Entretanto, a conclusão do curso não garante a conclusão da formação. A necessidade de aprender continua por toda vida, para tanto, deve-se considerar as diferenças de estilo, tempo, lugar e ritmo de aprendizagem de cada um (STATONATO, 2010). Isso se aplica tanto aos aspectos pessoais, quanto aos profissionais, uma vez que, na concepção de Freire (1996) somos seres inconclusos.

Assim, pensar no professor como um profissional inacabado (JESUS, 2011), pode conduzir a uma forma diferente de vê-lo, bem como sua formação, indo além da perspectiva de formação fundamentada somente em treinamentos. Segundo Silva (2009), a aprendizagem do professor se constitui de forma complexa, não linear e é influenciada por diversas vertentes: pessoal, coletiva, cultural, emocional, cognitiva, psicológica e social.

Mas então, o que é aprender? Na concepção de Batista (2008), aprender é mudar, agregar, consolidar, romper conceitos e comportamentos que vão sendo construídos e reconstruídos nas interações sociais e nos movimentos internos. A aprendizagem implica redes de saberes e experiências que são apropriadas e ampliadas pelo sujeito em suas relações com os diferentes tipos de informações.

Para Placco e Souza (2006, p. 65), ao discorrem sobre a aprendizagem do adulto, aprender...

[...] envolve uma interação afetiva muito intensa: de um lado supõe o aceitar que não se sabe tudo, ou que se sabe de modo incompleto ou mesmo incorreto; e de outro relaciona-se ao prazer de descobrir, de criar, de inventar e encontrar respostas para o que se está procurando, para a conquista de novos saberes, ideias e valores. (PLACCO; SOUZA, 2006, p. 65).

De fato, confirmamos o que advogam Placco e Souza. Durante os trabalhos para a constituição dos dados para a pesquisa, as professoras participantes nos mostraram, nas entrevistas, que nada ou pouco sabiam sobre a temática deste estudo. Entretanto, à medida que a pesquisa caminhava, o aprender se constituiu fonte de prazer ao descobrir, ao criar, ao inventar e ao encontrar respostas para os trabalhos propostos.

A aprendizagem do adulto resulta da interação entre adultos, pois, na interação, as experiências são interpretadas, conhecimentos são adquiridos e ações são desencadeadas (PLACCO; SOUZA, 2006). No caso do professor, tal interação se dá com seus pares, seja em reuniões, discussões, conversas (mesmo que informais), planejamentos, cursos, estudos e outros. Nesses espaços o professor pode confrontar ideias e ações; pode experimentar, errar e acertar; além disso, ouvir a experiência dos outros.

Placco e Souza (2006) ressaltam a importância da interação para a aprendizagem e sendo assim, não há como negar que, além de seus pares, o professor (adulto) aprende também com seus alunos, como relataram as professoras participantes durante os encontros do grupo de pesquisa.

Também podemos afirmar que a pessoa - adulta ou não – aprende não somente em espaços formais (cursos, palestras, oficinas, universidades e outros), mas em qualquer espaço. O ser humano aprende com a interação com o outro e com o meio. De acordo com Batista (2008), a compreensão dos processos de aprendizagem do professor demanda atentar para a experiência e os conhecimentos que são construídos diariamente em diferentes espaços de formação.

Contudo, há ainda situações que favorecem a aprendizagem de forma individual: o estudo de teorias e os questionamentos sobre elas; a reflexão sobre a própria prática; a reflexão sobre o próprio modo de pensar; a utilização da memória para recordar vivências e conhecimentos.

Dessa forma, a aprendizagem é feita pelo sujeito dentro de um contexto histórico-cultural, construindo maneiras próprias e únicas de assimilar e transformar as informações contidas ao seu redor em conhecimento. A complexidade do processo de aprendizagem remete ao reconhecimento da diversidade que caracteriza o aprender, seja por desejos motivações e estilos, características que remetem à individualidade de quem aprende – no caso do professor –, ou por conteúdos e metodologias, que são opções relacionadas a questões político-educativas (BATISTA, 2008). Assim, para o professor, a necessidade de aprendizagem ocorre ao longo de toda a carreira docente (BAPTISTA; FREIRE, 2009), pois ele deve estar apto a responder aos desafios que encontra no dia a dia de sua profissão.

A aprendizagem do adulto é motivada por fatores internos, bem como por fatores externos. Dentre os fatores internos apontados por Placco e Souza (2006), destacamos os que remetem ao desejo, ao interesse, ao compromisso, à necessidade, à curiosidade e ao entusiasmo. Dos quais entendemos ser o interesse pela busca, o compromisso com a profissão e consigo mesmo, a necessidade de resolver situações que incomodam e o entusiasmo pela descoberta.

Dentre os fatores externos, defendidos pelas autoras, apontamos os que remetem à ajuda mútua, à natureza do conhecimento, ao desafio permanente e ao contexto sociopolítico-pedagógico.

Ainda apoiados em Placco e Souza (2006), destacamos que, para haver aprendizagem, é preciso considerar algumas condições, como a disponibilidade para o novo, a disponibilidade para reconhecer-se, a flexibilidade e a sensibilidade. É preciso considerar ainda que aquilo a ser aprendido tem que fazer sentido para o sujeito, no contexto de suas aprendizagens e de seus conhecimentos e, ao mesmo tempo, mobilizar interesses, motivos e expectativas.

Diante do exposto, cabe aqui mais um questionamento: quem é o professor que aprende? É o professor inserido em um processo de formação inicial e/ou contínua, em qualquer fase da carreira, de qualquer faixa etária e movido por interesses diversos (PLACCO; SOUZA, 2006). Grande parte de sua aprendizagem se dá por meio de sua prática e de sua experiência, o que lhe permite ir tateando e

descobrimos à medida que é construído seu aprendizado (TARDIF; RAYMOND, 2000).

1.4 O Desenvolvimento profissional de professores

O desenvolvimento profissional, que pode ser incentivado pela formação (IMBERNÓN, 2010; GOMES, 2006) é um processo, como afirma Ferreira (2003), que envolve a aprendizagem de novos conhecimentos que passam, de forma gradativa, a se refletir no discurso, nos saberes e na prática do professor. Enquanto que para Ponte (1994), o desenvolvimento profissional é uma perspectiva em que se reconhece a necessidade de crescimento e de aquisições diversas, tanto de ordem interna – como, por exemplo, o conhecimento –, quanto de ordem externa como a melhoria de salário, a estrutura de trabalho e a carreira (IMBERNÓN, 2010). É um processo em que se atribui ao próprio professor o papel de sujeito fundamental.

Ainda segundo Ponte (1994), o desenvolvimento profissional pode seguir diversas estratégias. Além disso, diz respeito aos diversos domínios onde se exerce a sua ação. Assim, há de se considerar a prática e as demais atividades profissionais, dentro e fora da escola, incluindo a colaboração com os colegas, projetos de escola, participação em movimentos profissionais e outros. Mas também é preciso que o professor tenha consciência do desenvolvimento de suas capacidades e de seus recursos próprios, bem como a dimensão de seu desenvolvimento como pessoa.

Ferreira (2003) aponta que a aprendizagem e a formação, e por consequência o desenvolvimento profissional, vividos pelo professor ao longo de sua carreira fazem parte de um processo extenso e complexo que envolve tanto a formação inicial quanto a continuada, bem como as experiências tidas enquanto fora aluno.

Dessa forma, observamos que as experiências como professor ocorreram não apenas a partir de cursos, seminários, e oficinas, mas também de suas atividades profissionais diárias (contato com colegas, pais e alunos, nas leituras e reflexões pessoais). Podem ser classificadas, do mesmo modo, como experiências docentes os projetos profissionais e outras atividades que envolvem uma atitude de

busca profissional que remetem a uma prática de autoquestionamento, reconhecendo e experimentando materiais e recursos, estudando e investigando em torno de saberes constituídos, referentes a conteúdos de ensino e também a questões pedagógicas (PONTE, 1994).

Os conhecimentos construídos antes e durante a formação inicial do professor são insuficientes para o exercício de sua profissão, o que não lhe permite ser um profissional acabado e amadurecido quando recebe a sua habilitação profissional (PONTE, 1994). O autor argumenta ainda que a prática permite o envolvimento ativo do professor, proporcionando uma experiência concreta a partir da qual é possível refletir. A reflexão estimula novos interesses, chama a atenção para novas questões e possibilita uma prática mais segura, mais consciente e mais enriquecida.

1.5 Algumas considerações

Saberes que, em um dado momento, são suficientes para atender certas demandas da sociedade, em outros podem não mais ser eficazes. Assim, o momento histórico é um fator de influência no que se entende por formação de professores e por isso a ideia de formação não pode ser considerada como algo finito.

A literatura nos mostra que modelos de formação, bem como suas nomenclaturas, atenderam demandas por certos períodos. Com o passar do tempo se tornam não mais eficazes, necessitando de novas concepções, de novas formas de olhar e fazer.

Pensando na Educação Infantil, as mudanças na maneira de ver a criança, um ser em formação, mas que já é um cidadão e um ser histórico, acarretou em nova maneira de conceber sua educação. Se outrora a preocupação com a criança centrava-se no cuidar, no assistir e no higienizar (ABRAMOWICZ et al, 2006), tem-se hoje, além do cuidar, a preocupação com o educar.

As professoras participantes desta pesquisa tiveram sua formação inicial em épocas diferentes. A com maior experiência cursou o Magistério na segunda metade dos anos 1960. Uma professora, na segunda metade da década de 1980; três delas

concluíram no início dos anos 1990 e a professora com menor experiência concluiu na segunda metade da década de 1990. A formação superior também ocorreu em épocas e interesses diferentes. As conclusões de seus respectivos cursos datam da segunda metade dos anos 1970, dos anos 2002, 2004 e 2011, assim, as integrantes deste grupo puderam vivenciar diferentes modelos de formação.

Ao aceitarem o desafio de participar deste estudo, as seis professoras buscavam por contribuições em seu desenvolvimento profissional e, como relatado em suas entrevistas, por uma melhor formação matemática e também estatística, formação essa que ficou incompleta (ou inexistente) durante o período em que eram estudantes.

Dessa forma, considerando o professor como um ser ativo, o principal agente de sua história e por isso capaz de fazer suas próprias escolhas, sejam elas influenciadas por necessidades internas ou externas. Nesta pesquisa consideramos o desenvolvimento profissional como um processo de aprendizagem e de formação escolhido e vivido pelo professor ao longo de sua trajetória profissional.

Sendo assim, como foco de discussão do próximo capítulo, apresentamos o referencial teórico que norteou o desenvolvimento desta pesquisa no que se refere à Educação Estatística.

CAPÍTULO 2

Quem somos nós, quem é cada um
de nós senão uma combinatória de
experiências, de informação, de
leituras, de imaginação?
(Ítalo Calvino)

A chave para compreender a
aleatoriedade não é ser capaz de
intuir imediatamente a resposta para
qualquer problema e sim possuir as
ferramentas para encontrar a solução.
(Leonard Mlodinow)

2 EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA: ASPECTOS TEÓRICOS

Este capítulo tem por finalidade apresentar um mapeamento do estudo teórico sobre documentos, pesquisas, estudos e discussões sobre a Educação Estatística.

De acordo com Brasil (1997), os estudos relativos às noções de Estatística, de Probabilidade e de Combinatória para o Ensino Fundamental, apresentados no bloco Tratamento da Informação, têm por objetivo uma abordagem à temática sem se basear em definições de termos ou de fórmulas. Assim os estudos da:

- Estatística: tem por finalidade é a construção de procedimentos para coletar, organizar, comunicar e interpretar dados, utilizando tabelas, gráficos e representações que aparecem frequentemente no dia a dia.
- Combinatória: tem por finalidade levar o aluno a lidar com situações-problema que envolvam combinações, arranjos, permutações e o princípio multiplicativo da contagem.
- Probabilidade: tem por finalidade a compreensão que grande parte dos acontecimentos do cotidiano é de natureza aleatória e é possível identificar prováveis resultados desses acontecimentos. As noções de acaso e incerteza podem ser exploradas na escola com realização de experimentos e observação de eventos.

Entretanto, o Referencial Curricular Nacional para Educação Infantil – RNCEI – (BRASIL, 1998) não faz menções à abordagem da Estatística, da Probabilidade e da Combinatória na Educação Infantil. Segundo Araújo (2010), esse documento, que foi elaborado com a finalidade de ser um guia de reflexão para os profissionais que atuam com crianças de 0 a 6 anos, apesar do tempo de sua

publicação e de algumas fragilidades, ainda funciona como instrumento oficial para planejamento, desenvolvimento e a avaliação de práticas educativas. O conhecimento matemático, e aqui acrescentamos o conhecimento estatístico, é uma produção humana, e como tal, pode e deve ser possibilitado para as crianças desde a Educação Infantil, mas para que isso aconteça, a apropriação deve ser feita primeiramente pelos professores.

2.1 Algumas ideias sobre Combinatória

Os problemas combinatórios, de acordo com Batanero, Godino e Navarro-Pelayo (1996), são de interesse do homem desde a antiguidade e isso teve início não só em distintas culturas, mas também em diferentes tipos de problemas, diversificando-se ao longo do tempo em aspectos e campos de atividades. A Combinatória nasceu pela necessidade do homem em conhecer a forma de selecionar, de escolher ou de determinar pares de um determinado conjunto de elementos.

De acordo com Tavares e Brito (2005), o estudo de Combinatória remonta à antiguidade clássica. Os autores relatam sobre o *Stomachion*, um jogo inventado por Arquimedes e que sempre aguçou a curiosidade de matemáticos e historiadores, por se tratar de um objeto com características que vão além de ser um passatempo. Sua invenção se deu para fins de Combinatória, sendo que suas 14 peças podem ser encaixadas de 17152 maneiras e, desconsiderando as soluções simétricas, chega-se a 268 formas distintas. Além disso, o desenvolvimento da Combinatória recebeu contribuições dos problemas que se originaram a partir de jogos de azar, uma vez que os jogadores queriam encontrar formas seguras de ganhar em jogos de cartas, dados ou moedas.

A Combinatória, como historicamente se conhece, estuda os conjuntos discretos e as configurações que podem ser obtidas a partir de seus elementos mediante transformações que originam trocas na estrutura ou a composição deles (RIBNIKOV, 1988, apud BATANERO; GODINO; NAVARRO-PELAYO, 1996).

Considerada por Almeida e Ferreira (2008) como um dos núcleos centrais da Matemática discreta e parte importante da Probabilidade, a Combinatória, na

concepção de Roa e Navarro-Pelayo (2001), é um grande campo de investigação e tem inúmeras aplicações em diversas áreas, bem como em outros ramos da Matemática. Para Sabo (2010), por permear diversas ciências, as implicações da Combinatória vão além dos distintos ramos da Matemática.

Batanero, Godino e Navarro-Pelayo (1996) definem a Combinatória como o ramo da Matemática que estuda coleções finitas de objetos que satisfaçam certos critérios específicos, podendo se apresentar por meio de situações em que há a necessidade da contagem ou da enumeração de elementos. Também podem ocorrer situações que promovam a elaboração da classificação dos elementos de um determinado conjunto.

Dessa forma, dos diferentes tipos de problemas combinatórios elencados por Batanero, Godino e Navarro-Pelayo (1996), consideramos quatro deles nesta pesquisa:

- Problemas de existência: quando se quer planejar, provar a existência ou a não existência de um determinado tipo de estrutura discreta.
- Problemas de enumeração: quando se quer enumerar ou fazer uma lista de elementos. Os autores acrescentam que não é preciso escrever todas as soluções, mas sim dar um algoritmo para sua solução.
- Problemas de contagem: quando se quer determinar o número de elementos de um conjunto finito que possua uma propriedade ou uma coleção de propriedades.
- Problemas de classificação: quando a contagem for de números muito elevados, renuncia-se à enumeração para realizar somente uma classificação mediante relações apropriadas.

Além disso, nesta investigação, destacamos ainda duas regras para a Combinatória elementar, apresentadas pelos mesmos autores:

- Regra da soma: corresponde ao princípio aditivo de dois ou mais conjuntos.

- Regra do produto: equivale ao número de elementos do produto cartesiano de dois ou mais conjuntos.

Tais referenciais são pertinentes, uma vez que problemas e regras básicas de Combinatória se fizeram presentes, na maioria das vezes de forma intuitiva, nos trabalhos do grupo de pesquisa e nas atividades que as professoras desenvolveram com as crianças.

Pesquisas como as de Esteves (2001); Navarro-Pelayo, Batanero e Godino (1996); Pessoa e Borba (2009); Roa e Navarro-Pelayo (2001) evidenciam a importância de se iniciar o trabalho com Combinatória no Ensino Fundamental. Já Almeida e Ferreira (2008) enfatizam que no Ensino Fundamental a abordagem da Combinatória deve ser feita por meio da construção de diferentes agrupamentos, sem necessariamente sistematizar e/ou formalizar o estudo. Oliveira e Ribeiro (2004) também defendem a exploração de algumas situações para o ensino de Combinatória nos primeiros anos do Ensino Fundamental. As autoras citam as regras de um jogo, a escolha de vestimentas e combinações de sabores de sorvetes como exemplos de situações para a abordagem da Combinatória nos primeiros anos do Ensino Fundamental.

Aqui, defendemos que a abordagem de ideias sobre Combinatória tenha início já na Educação Infantil, valendo-se de situações como as citadas acima. Entretanto, é importante salientar que com as crianças, as situações utilizadas devem resultar em números pequenos de possibilidades. Assim, temos a enumeração de elementos, por permitir calcular o número de todas as possibilidades e também enumerá-las (BATANERO; GODINO; NAVARRO-PELAYO, 1996), como uma importante operação a ser utilizada na abordagem no trabalho de ideias de Combinatória com as crianças. Além disso, os autores indicam problemas de Combinatória como um excelente meio para que os alunos realizem atividades de matematização, como modelagem, representação, formulação, abstração, validação e generalização. Ainda sobre a enumeração, Almeida e Ferreira (2008) a consideram como uma ferramenta muito importante para a identificação dos agrupamentos. Dois exemplos de abordagem de Combinatória na Educação Infantil e primeiro ano serão discutidos mais adiante neste texto, quando apresentarmos as atividades desenvolvidas por duas das professoras participantes deste estudo.

Vale ressaltar a atenção a ser dada às formas de representações a serem utilizadas na abordagem da Combinatória tendo com ferramenta a enumeração. Esteves (2001) reitera a importância de valorizar os diferentes tipos de representações (árvore de possibilidades, desenhos, esquemas, listagem de possibilidades e outros), pois elas facilitam a visualização do processo utilizado para chegar à formalização. As representações facilitam a percepção de objetos abstratos que não são diretamente compreensíveis. Nesse sentido, trabalhar com materiais manipulativos, em especial na Educação Infantil, facilita a compreensão por parte do aluno, além de estimulá-lo.

Hadar e Hadass (1981 apud ROA; NAVARRO-PELAYO, 2001) elencam algumas dificuldades, que consideram típicas, ao se resolver problemas combinatórios, sendo elas:

- Reconhecer o conjunto correto a enumerar;
- Escolher uma notação apropriada;
- Utilizar diferentes notações;
- Fixar uma ou mais variáveis;
- Generalizar a solução.

Para Roa e Navarro-Pelayo (2001), as dificuldades em relação a problemas combinatórios aumentam com o tamanho da solução. Nos problemas mais simples, que necessitam de apenas uma operação combinatória, o índice de acertos é maior. Uma das principais dificuldades é interpretar qual tipo de elementos combinar, qual esquema combinatório utilizar e assim ver se a ordem importa e se há repetição.

As dificuldades são superadas quando se tem desenvolvido o raciocínio combinatório, que pode ser entendido, segundo Borba (2010), como um modo de pensar presente na análise de situações nas quais, dados determinados conjuntos, devemos agrupar os seus elementos, de modo a atender critérios específicos, de escolha e/ou ordenação dos elementos, e a determinar – de forma direta ou indireta – o número total de agrupamentos possíveis. Para Lopes e Coutinho (2009), a importância do desenvolvimento do raciocínio combinatório deve-se ao fato de ele modelar uma situação na qual há várias possibilidades de construção de agrupamentos e de caminhos, fornecendo um tipo específico de interpretação

quando se devem levar em conta os resultados possíveis para cada um desses agrupamentos ou caminhos. Essa forma de pensar é importante na vida das pessoas, porque lhes permite analisar as situações de decisão que envolvem mais de uma possibilidade de resultado final do processo e suas possíveis ramificações.

Rocha (2011) considera que é importante observar que os conceitos matemáticos nascem devido às necessidades da humanidade e são construídos a partir de aspectos de sua história, de sua apresentação social e das pesquisas que são desenvolvidas ao longo dos anos, sendo que o mesmo ocorre com a construção do raciocínio combinatório. A maneira de pensar e de agir durante a resolução de problemas combinatórios acontece carregada de outras necessidades, de aspectos históricos, de olhares curiosos de alunos, professores e pesquisadores. Por isso, não é suficiente que o professor simplesmente saiba resolver os problemas combinatórios apresentados nos livros didáticos. Sem uma orientação adequada, há o risco de transmissão de ideias equivocadas, como por exemplo, acreditar que para resolver problemas de natureza combinatória, há de se valer de truques e macetes (ROCHA, 2011).

Ao professor cabe oferecer condições aos alunos para que o uso de ideias de Combinatória seja feito de forma cada vez mais consciente. Mas como fazer isso se em sua formação, seja como aluno da escola básica e/ou em sua formação profissional, esse professor não teve oportunidades para estudar assuntos relacionados à Combinatória? E ainda, assim como seu aluno, também usa a Combinatória de forma inconsciente? O papel da pesquisa é se preocupar com vários aspectos da formação do professor (Rocha, 2011) e buscar respostas para essas e outras questões.

Documentos oficiais, como visto em Brasil (1997), fazem referências sobre a abordagem da Combinatória somente a partir do Ensino Fundamental. Porém, crianças em idades menores, ao realizar algumas brincadeiras ou ao escolher e usar cores em uma pintura, por exemplo, já fazem uso de ideias de Combinatória e, é certo, que fazem isso de forma inconsciente.

2.2 Algumas ideias sobre Estatística

A presença constante da Estatística no mundo atual tornou-se uma realidade na vida dos cidadãos, levando, portanto, à necessidade de ensinar Estatística a um número cada vez maior de pessoas (LOPES, 2010). Na concepção de Shaughnessy (1992) e Shaughnessy (1996, apud CARVALHO, 2003), é essencial que os cidadãos das sociedades atuais sejam competentes em Estatística para que possam ser críticos em relação à informação disponível na sociedade, e para que possam entender e se comunicar com base nessa informação. Dessa forma, a inclusão da Estatística e da Probabilidade, no currículo de Matemática, decorre da demanda social relativa à grande produção de informação, requisitando das pessoas uma análise cuidadosa e rápida, que muitas vezes lhes exige decidir prontamente sobre aspectos diversos (LOPES, 2008a).

Crossen (1996) argumenta que a maioria dos consumidores de informação não possui noções básicas de Estatística, o que lhes impede de ter confiança para fazer a análise da informação divulgada e tampouco têm ferramentas para tanto. Dessa forma, é preciso preparar o cidadão para que compreenda o processo de geração das informações estatísticas e para que seja capaz de arguir, de solicitar outras informações e de tomar decisões conscientes.

A complexidade do mundo atual, as mudanças e as transformações da realidade econômica e social colocam em questão o sentido e a pertinência das análises estatísticas, afetando as condições de observação (COELHO; CARVALHO, 2008). Assim, o ensino da Estatística não se limita apenas a definições e confecção de gráficos, mas deve incluir também a interpretação e a análise crítica desses dados, a fim de descobrir contradições e desconfiar de evidências mal fundamentadas.

Quanto a isso, Garfield e Gal (1999) defendem que o objetivo maior da Educação Estatística é desenvolver as habilidades de raciocínio estatístico nos estudantes – cidadãos – capacitando-os a produzir e a comunicar descrições, julgamentos, inferências e opiniões sobre informações de forma significativa para eles.

Cockcroft (1986) defende que a Estatística não é só um conjunto de técnicas, é um estado de espírito na aproximação aos dados, pois facilita conhecimentos para lidar com a incerteza e com a variabilidade dos dados, mesmo durante a sua coleta, permitindo assim que se possam tomar decisões e enfrentar situações de incerteza. Complementando a ideia, Lopes (2010) considera que a Estatística, com seus conceitos e métodos, configura-se com um duplo papel: permite compreender muitas das características da complexa sociedade atual, ao mesmo tempo que facilita a tomada de decisões em um cotidiano onde a variabilidade e a incerteza estão sempre presentes.

O conhecimento estatístico abarca, segundo Lopes (2008a), o raciocínio estatístico, a literacia estatística e o pensamento estatístico, tendo esse último muita relação em comum com os outros dois. A aquisição do conhecimento estatístico pode auxiliar os indivíduos na análise dos dados oriundos da problematização sobre a informação, tornando-os aptos a compreender sua realidade imersa em contextos complexos.

Para Garfield e Gal (1999), o raciocínio estatístico é uma forma de pensar das pessoas a partir das ideias estatísticas, dando assim sentido às informações estatísticas. O que envolve fazer interpretações baseadas no grupo de informações, representações de dados e sínteses estatísticas de dados.

O termo literacia, nos dicionários de língua portuguesa publicados em Portugal, é apresentado como a capacidade de ler e escrever (LOPES; CARVALHO, 2005). Dessa forma, as autoras consideram a literacia estatística como a capacidade para interpretar argumentos estatísticos em jornais, notícias e informações diversas. Trata-se de uma competência que vai além da computacional, alargando-se pela literacia numérica necessária às populações que estão constantemente em contato com dados sobre os quais têm de tomar decisões.

Encontramos na literatura outras definições para literacia estatística, sendo uma delas a compreensão da linguagem estatística (palavras, símbolos e termos) defendida por Garfield (1999 apud RUMSEY, 2002). Trata-se da capacidade do indivíduo de interpretar gráficos e tabelas, e de ler e dar sentido às estatísticas expressas em notícias, enquetes e outros. A capacidade de compreender conceitos

estatísticos em um nível mais básico é a definição que encontramos em Snell (1999). Já Watson (1997) afirma que se trata da compreensão do texto, do significado e das implicações da informação estatística no contexto em que ela diz respeito, enquanto que para Gal (2000, apud RUMSEY, 2002) refere-se à capacidade das pessoas de interpretar e de avaliar criticamente as informações estatísticas e dados baseados em argumentos que aparecem em diversos meios de comunicação, e também à capacidade de discutir as suas opiniões sobre as informações estatísticas. Por fim, Estevam (2010), afirma que o termo literacia remete à habilidade de ler, de compreender, de analisar e de interpretar textos escritos; e de argumentar e de utilizar corretamente terminologias e conceitos estatísticos.

Entendemos que podemos considerar literacia e letramento estatístico como sinônimos e, portanto, cabe ressaltar Shamos (1995 apud GAL, 2002) que propõe três níveis de letramento estatístico, sendo eles:

- Nível cultural: está relacionado aos indivíduos que compreendem termos básicos utilizados no cotidiano.
- Nível funcional: está relacionado aos indivíduos que desenvolvem a capacidade de ler e escrever, de forma coerente, informações estatísticas.
- Nível científico: relacionado aos indivíduos que desenvolvem a capacidade de lidar com conhecimentos científicos de esquemas conceituais mobilizados durante a realização de situações-problema.

Segundo Estevam (2010), dentre os níveis de letramento propostos por Shamos, somente no nível científico é que o indivíduo apresenta autonomia e segurança em suas escolhas. Se o professor estiver em um nível inferior a esse, irá comprometer a aprendizagem dos alunos e, como consequência, os estudantes terão dificuldades em lidar com as informações estatísticas.

Em Souza (2007), ao discorrermos sobre a Educação Matemática na Infância, afirmamos que apenas saber desenhar símbolos numéricos não garante que a criança desenvolva o conceito de número. Em Estatística, o trabalho com gráficos e tabelas por si só não garante a construção de conhecimentos estatísticos, seja o indivíduo uma criança, um adolescente ou um adulto, é preciso mais do que isso. Dessa forma, entendemos a literacia estatística como a habilidade para

interpretar, avaliar e interagir com informações estatísticas. A importância de seu desenvolvimento na vida das pessoas, principalmente na do cidadão comum, corresponde ao desenvolvimento pleno da habilidade leitora e escritora em sua língua materna.

Lopes e Coutinho (2009) consideram que, para desenvolver o pensamento científico e com isso chegar ao nível científico do letramento estatístico defendido por Shamos, é necessário levar o sujeito a questionar, a analisar, a criticar, a buscar modelos e a comparar. É necessário aguçar a curiosidade, de forma a que não sejam aceitas verdades absolutas, mas que elas sejam verificadas, comparadas e criticadas, pela experimentação científica, pelos diversos fatos que apresentam os conhecimentos que se constroem. Segundo Coelho e Carvalho (2008), a análise crítica das informações estatísticas pode ser incentivada na Escola Básica, como uma ação importante para desenvolver no aluno condições que possam prepará-lo para tomar decisões com autonomia e segurança.

Para tanto, Ponte, Brocado e Oliveira (2003) sugerem uma perspectiva investigativa para o ensino da Estatística, uma vez que seu objetivo fundamental é o desenvolvimento da capacidade de formular e conduzir investigações, e por consequência, a autonomia e a segurança defendidas por Coelho e Carvalho (2008). Para os autores, os alunos devem trabalhar com problemas reais, participando em todas as fases do processo que tem o seu início na formulação do problema, passa pela coleta de dados, envolve a organização, representação, sistematização, e interpretação dos dados, e termina com as conclusões finais. De forma parecida, Lopes (2010) advoga que a resolução de problemas em Estatística deve ser considerada como um processo investigativo que envolve quatro componentes: a formulação de questões, a coleta de dados, a análise dos dados e a interpretação dos resultados. Também Souza (2007) reforça essa proposta ao desenvolver um processo investigativo com uma turma de 17 alunos de Educação Infantil.

Lopes e Carvalho (2005) consideram que viver plenamente a cidadania exige da pessoa diferentes capacidades, assim, um dos desafios para os professores da Escola Básica é despertar e motivar os estudantes a aprenderem durante toda sua vida. Diante disso, Lopes (2008a) defende que o ensino da Probabilidade e da Estatística de fato pode contribuir para que a escola venha a

cumprir seu papel de preparar os estudantes para a realidade, na medida em que lhes proporciona o desenvolvimento de habilidades para elaborar questões, para responder a uma investigação, que possibilita fazer conjecturas, formular hipóteses, estabelecer relações, processos necessários à resolução de problemas.

A autora cita o *Guidelines for Assessment and Instruction in Statistic Education* – GAISE – (2007), o qual afirma que o trabalho com análise de dados e probabilidade na Educação Básica deve priorizar a formulação de questões que possam ser tratadas por meio de coleta, de organização e apresentação dos dados de maneira relevante para responder a essas questões. Também ressalta a importância de selecionar e de usar apropriadamente métodos estatísticos para analisar dados, desenvolver e avaliar inferências e previsões que sejam baseados em dados, bem como, de entender e de aplicar conceitos básicos de Probabilidade. Autores como Garfield e Gal (1997), Shaughnessy (2006) e Watson (2006), destacam a importância e a relevância do ensino da Estatística e da Probabilidade desde o início da escolaridade.

De acordo com Lopes (2008b), o ensino da Matemática apresenta como tradição o foco sobre a exatidão, o determinismo e o cálculo, opondo-se à exploração de situações que envolvam aproximação, aleatoriedade e estimação, as quais podem limitar a visão matemática que o aluno poderia desenvolver. Isso, segundo a autora, dificulta suas possibilidades de estabelecimento de estratégias para a resolução de problemas diversificados que lhe surgirão ao longo de sua vida.

Os conteúdos relacionados à Estatística, à Combinatória e à Probabilidade foram introduzidos nos currículos de Matemática da Escola Básica, de acordo com Costa e Nacarato (2011), a partir dos anos 1990 e com maior ênfase após a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997). Segundo as autoras, tal inserção ocorreu de forma tardia – em comparação com outros países – e sem que houvesse formação prévia dos professores para trabalhar com essa temática na Escola Básica. Não há como desconsiderar que o professor precisa ter um repertório de saberes – científico, profissional e comum – (PONTE, 1992) para desenvolver adequadamente seu trabalho em sala de aula.

Se o professor não passa, durante sua escolarização e sua formação inicial, por experiências significativas numa determinada área do conhecimento, é provável que se sinta inseguro para incorporá-la em sua prática profissional (COSTA; NACARATO, 2011). O professor precisa sentir-se protagonista daquilo que prepara para a sua sala de aula e não um mero aplicador de atividades elaboradas por alguém de fora dela. Nesse sentido, Lopes (2008a) considera que uma das maiores preocupações presentes, no âmbito da pesquisa atual em Educação Estatística, refere-se à formação dos professores. A formação dos professores, seja inicial e/ou continuada, em geral, não incorpora um trabalho sistemático sobre Estocástica² dificultando a possibilidade de esses profissionais desenvolverem um trabalho significativo com essa temática nas salas de aula da Educação Básica (LOPES, 2008b).

Para que ideias de Estocástica sejam efetivadas nas aulas de Matemática, é necessário que o professor seja formado nesta concepção, tanto nos cursos de formação inicial quanto nos cursos de formação continuada (LOPES, 2008a). Nesse sentido, é preciso que os formadores, ao atuarem nesses cursos, busquem não apenas um trabalho sobre o conteúdo estatístico e probabilístico, mas uma formação com foco no conhecimento didático da Matemática e da Estatística, uma vez que é possível um professor não explicitar formalmente um conhecimento matemático e/ou estatístico, como é o caso das professoras participantes da presente pesquisa, e, no entanto, com um domínio não formalizado do conceito, consegue preparar atividades de ensino muito adequadas (LOPES, 2003).

Refletir sobre a formação de professores é também considerar que é, no trabalho, que o docente desenvolve e constrói saberes e esses são ampliados e construídos na relação e na interação com o mundo da vida e o mundo do trabalho (CAZORLA; CASTRO, 2008). Pamplona e Carvalho (2011) afirmam que a aprendizagem é o que muda nossa capacidade de participar a prática, ela traz a compreensão de por que fazemos e quais são os recursos que temos à nossa disposição para fazê-lo. Entretanto, o professor necessita, segundo Perez (1999), de uma fundamentação teórica que lhe dê condições de compreender as razões de

² Entendida pela a autora como a interface entre a Combinatória, a Probabilidade e a Estatística em situações didáticas.

diversas metodologias, além da capacidade de usar uma variedade de estratégias de acordo com os objetivos.

Nesse sentido, Coutinho (2008) apresenta uma síntese de resultados de estudos realizados por integrantes de seu grupo de pesquisa e relacionados ao ensino e aprendizagem da Estatística na formação de professores. Entre eles, o estudo de Moraes (2006) buscou identificar concepções sobre Estatística de professores do Ensino Fundamental e Médio. O trabalho de Bigattão Junior (2007) teve como objetivo investigar concepções dos professores de Matemática sobre a formação de pensamento estatístico e probabilístico. Cardoso (2007) tratou de análise de dados por meio de associação entre média e desvio padrão e entre mediana e quartis, além dos cálculos das respectivas medidas. O objetivo do trabalho de Silva (2007) foi estudar o raciocínio sobre variabilidade de professores do Ensino Fundamental e do Ensino Médio. Coutinho e Miguel (2007) tiveram como objetivo identificar concepções, de docentes que lecionavam para o Ensino Médio, sobre a análise exploratória de dados.

A fundamentação teórica em discussão, de acordo com Cazorla e Castro (2008), pauta-se na forma que o professor pode articular as informações matemáticas e estatísticas, visando a uma prática educativa a partir de uma postura reflexiva diante das informações presentes na sociedade.

Concepções de aula de Matemática centradas em contextos não condizentes com a realidade e necessidade dos alunos perduraram por muito tempo. Por ser a aula de Matemática um espaço para o ensino da Estatística, ao longo do tempo não foram oferecidos meios para o desenvolvimento efetivo do conhecimento estatístico. Como consequência, o professor da Educação Básica, em especial o da Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental, cujo conhecimento matemático e estatístico se baseia, principalmente, na formação recebida na escola básica, não se vê preparado para a abordagem de ideias estatísticas em suas aulas.

2.3 Algumas ideias sobre Probabilidade

Muitas vezes, ao acordar, nos perguntamos se irá chover ou se será um dia ensolarado. De um modo ou de outro inferimos um valor à possibilidade de chover

ou não e então decidimos o tipo de roupa que usaremos ou se precisaremos também de um guarda-chuva (DANTAS, 2008). É possível imaginar muitas outras situações em que nos deparamos com a incerteza quanto à ocorrência de uma das possíveis alternativas na situação que se está vivenciando. Por estar presente em muitas situações, a incerteza faz com que tanto as crianças como os adultos tenham um conhecimento intuitivo sobre temas derivados a ela, tais como o acaso, a aleatoriedade e a probabilidade (LÉON, 1998).

A ideia de acaso, segundo Coutinho (1994), é percebida desde a História Antiga e sua origem está relacionada aos jogos de azar, notadamente na civilização egípcia por volta de 3500 a.C.. Coutinho (2007) afirma que os povos que viviam na Mesopotâmia ou no Egito Antigo associavam a ideia do acaso às intervenções divinas ou sobrenaturais, como as práticas de consultas e de presságios, ou as predições das pitonisas a fim de prever o futuro e interpretar a vontade dos deuses.

Dantas (2008) afirma que as primeiras tentativas de se atribuir probabilidades a eventos aleatórios surgem na Idade Média. O poema *De Vetula*, escrito em meados do século XIII, contém cálculos de probabilidade e combinatória sobre o lançamento de três dados (BELLHOUSE, 2000), apresentando indícios de que o cálculo de probabilidade elementar era conhecido na Europa por volta do ano 1250. Em Coutinho (1994), encontramos a afirmação de que o desenvolvimento das ideias que formam a base do desenvolvimento da Probabilidade teve início depois disso com Cardano, Galileu e Frei Luca dal Borgo.

De acordo com Sáenz (1999, apud SANTOS, 2010), a concepção de probabilidade não é natural nem intuitiva, ela é fruto de reflexão e de prolongado contraste com a realidade. Talvez isso justifique a grande demora para que as ligações entre os jogos de azar e a Matemática fossem percebidas (SILVA, 2002). Isso ocorreu, segundo o autor, por três fatores:

- Os primeiros dados eram feitos de barro ou ossos (astrágalos) e não possuíam um balanceamento perfeito, dificultando a percepção de alguma regularidade dos eventos possíveis;
- As ideias de acaso e não determinismo foram estranhas ao raciocínio humano até, pelo menos, o início do século XX;

- Os acontecimentos terrenos eram considerados como algo dirigido por Deus ou por deuses (concepção da antiguidade, mas ainda identificada nos dias de hoje).

Para as ideias de acaso e não determinismo, antes estranhas ao pensamento humano, foram aos poucos sendo construídas explicações plausíveis para fatos, fenômenos e experimentos que se encontram no âmbito do aleatório (RODRIGUES, 2008), e que nos são apresentados ou vivenciados diariamente. A noção de acaso é bastante complexa e recebeu diversas interpretações ao longo da história das Ciências e da Filosofia, uma vez que se vincula a nossa própria interpretação de mundo (COUTINHO, 2007).

Ao tratar da epistemologia da Probabilidade, Coutinho (1994, 2001), apresenta fatos importantes sobre a análise da evolução histórica da formação do conceito de Probabilidade, sendo eles:

A dificuldade na escolha adequada de um modelo matemático para expressar sua estreita ligação com o mundo real.

A dificuldade provocada pela falta de um suporte matemático adequado.

A dificuldade na resolução de questões envolvendo o caráter subjetivo ou objetivo da Probabilidade.

A dificuldade pela complexidade dos certos problemas da lógica combinatória. (COUTINHO, 1994, p. 26).

A autora afirma que essas dificuldades devem primeiramente ser superadas pelos professores. Entretanto, a bagagem cultural do professor pode fazer com que tal superação não seja algo tão natural quanto o é para o aluno.

Da classificação de Probabilidade, interpretada por Godino, Batanero e Cañizares (1996), consideramos para este estudo a concepção clássica, a concepção frequentista e a concepção subjetiva.

Na concepção clássica, a Probabilidade é definida como a razão entre o número de casos favoráveis em relação ao número total de casos possíveis, desde que todos os resultados sejam admitidos como igualmente prováveis de ocorrer. Na concepção frequentista, probabilidade é o valor para o qual converge a série formada pelas frequências relativas acumuladas quando o experimento aleatório é repetido um número de vezes suficientemente grande. Já a concepção subjetiva, é

tida quando se interpreta a probabilidade como expressão da crença ou percepção pessoal. Trata-se de medir a confiança que um indivíduo expressa, sobre a veracidade de um fenômeno, levando em conta sua própria experiência ou conhecimento sobre o tema da situação em estudo.

Sobre a concepção frequentista de Probabilidade, Dantas (2008) afirma que repetindo-se um experimento um grande número de vezes, nas mesmas condições e de modo que as repetições sucessivas não dependam dos resultados anteriores, observa-se que a frequência relativa de ocorrências do evento tende a um valor constante. As percepções de tais ocorrências tiveram início com os trabalhos de Jacques Bernoulli, como relata Coutinho (1994, p. 15).

A visão frequentista de Probabilidade foi iniciada por Jacques Bernoulli (1654-1705) em sua obra “Ars Conjectandi” (1713), que aproxima Probabilidade de um evento pela frequência observada quando a experiência é repetida um grande número de vezes. (COUTINHO, 1994, p. 15).

Quanto à concepção de probabilidade subjetiva, considera-se a probabilidade de um evento como sendo a “medida” da crença que o observador possui na ocorrência deste evento. Desse modo a probabilidade será em geral diferente para distintas pessoas em decorrência das diferentes opiniões que elas têm sobre a ocorrência do evento. Em outra descrição equivalente, a probabilidade subjetiva de um evento é o valor que cada observador estaria inclinado a apostar na realização deste evento (DANTAS, 2008).

No ensino de Probabilidade nas séries/anos finais do Ensino Fundamental, a concepção clássica continua sendo a mais enfocada nos livros didáticos (COUTINHO, 2004). Em sua pesquisa de Mestrado, Coutinho (1994) destaca que o enfoque mais adequado e vantajoso para o ensino dos primeiros conceitos de probabilidade seria o da concepção frequentista, uma vez que ela permite utilizar experimentos e simulações ligados à realidade dos alunos, favorecendo a percepção do movimento aleatório presente nos fenômenos e possibilitando a compreensão do processo probabilístico durante a análise das situações confrontadas (LOPES, 2010). Como um avanço em suas reflexões relacionadas ao tratamento dado à Probabilidade, Coutinho (2001) sugere um trabalho articulado entre a concepção clássica e a concepção frequentista.

Gal (2005) salienta a necessidade de as pessoas serem alfabetizadas em Probabilidade, adquirindo sensibilidade à linguagem do acaso ao lidar com as formas, verbais e numéricas, nas quais a Probabilidade é comunicada. Os elementos de disponibilidade à literacia probabilística incluem sentimentos pessoais quanto à incerteza e ao risco, à postura crítica, a crenças e a atitudes. Acreditamos que para ser “alfabetizado” em Probabilidade é necessário o desenvolvimento do pensamento probabilístico e isso, como afirma Lopes (2003), 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, a planificação e realização de experiências nas quais se estude o comportamento de fatos que abarquem o azar. Dessa forma, de acordo com Coutinho (2001) e Lopes (2008a), desenvolver o pensamento probabilístico consiste em possibilitar aos alunos realizar, efetivamente, atividades de ensino que permitam o entendimento de chance e de eventos aleatórios. Em relação aos conceitos de probabilidade, León (1998, p. 130), argumenta que:

O professor necessita abstrair, compreender e internalizar a função que a aleatoriedade e a incerteza cumprem no movimento natural do universo como um todo e na vida de cada indivíduo em particular. A maioria das pessoas têm uma visão excessivamente determinista do mundo e, muitas vezes, esperamos que as coisas possam se resolver com uma simples, ou às vezes não tão simples, fórmula. (LÉON, 1998, p. 130)

A compreensão de Probabilidade, como uma medida de incerteza, é considerada por Lopes (2003) como algo de grande importância, uma vez que possibilita o entendimento possível quanto à ocorrência de um evento e também uma melhor aproximação ao se fazer estimativas sobre as chances de ocorrência deste evento.

Rodrigues (2011) identificou, na literatura, alguns objetivos para a teoria das probabilidades como componente curricular:

- Desenvolver a criticidade do aluno.
- Lidar com a chamada “era da informação”.
- Tratar matematicamente situações de acaso e de incerteza com as quais as pessoas convivem diariamente.
- Contemplar os desenvolvimentos da ciência.

- Romper com o determinismo e a linearidade, predominantes nos currículos de Matemática.
- Contribuir para a alteração da imagem social da Matemática que é tida como ciência pronta e acabada.

Segundo Rodrigues (2011), a literatura considera como objetivos para o estudo das noções de probabilidade nos anos iniciais de escolarização, entre outros:

- Compreender noções básicas sobre resultados de acontecimentos: certo, possível, mais provável, mais frequente.
- Construir um vocabulário básico para falar a respeito desse conceito matemático e começar a situar as probabilidades de acontecimentos numa escala de 0 a 1.
- Identificar características de acontecimentos previsíveis ou aleatórios a partir de situação-problema.
- Contribuir para o desenvolvimento da capacidade crítica e autonomia do aluno para que exerça plenamente a cidadania.
- Contribuir para a construção de um pensamento não determinístico.

Coutinho (2004) argumenta que o ensino e a aprendizagem dos conceitos probabilísticos avançam, ainda com um longo caminho a percorrer, como objetos de pesquisa no campo da Educação Matemática. No Brasil, de acordo com Rodrigues (2008), estudos relativos a noções de Probabilidade são propostos desde as séries/anos iniciais do Ensino Fundamental como uma das formas de os alunos lidarem matematicamente com situações de acaso e de incerteza com as quais convivem diariamente. Santos (2010) afirma é preciso tratar o pensamento probabilístico em perspectiva mais ampla, sugerindo um tratamento como o que é proposto pelos estudos no campo da Estocástica.

2.4 Algumas considerações

Documentos oficiais, mesmo contendo algumas fragilidades, apontam, a partir da segunda metade da década de 90, para a forma de abordagem a ser dada ao ensino de Combinatória, de Estatística e de Probabilidade no Ensino Fundamental. Entretanto, como já visto neste texto, nos documentos oficiais não há menções ao ensino desta temática na Educação Infantil. Apesar disso, os resultados

de pesquisas de Lopes (1998, 2003) e Souza (2007) apontam para as potencialidades de se trabalhar noções de Probabilidade e de Estatística desde a Educação Infantil.

Outro ponto a considerar é a falta de formação adequada, seja inicial ou continuada, recebida pelos professores que atuam na Educação Infantil e/ou nos anos iniciais do Ensino Fundamental. O conhecimento matemático e estatístico que eles possuem é resultado da formação recebida na Educação Básica e, em pouquíssimos casos, na formação inicial para o exercício da profissão docente.

Diante do exposto e na busca por oferecer contribuições para o desenvolvimento profissional de professores que ensinam Matemática na Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental, um dos objetivos desta pesquisa é identificar as necessidades de formação em Combinatória, Estatística e Probabilidade de um grupo composto por seis professoras que lecionam na Educação Infantil.

Os pressupostos teóricos aqui utilizados na Educação Estatística foram norteadores para os procedimentos metodológicos desta pesquisa, os quais serão descritos no capítulo a seguir.

CAPÍTULO 3

Investigar corresponde a realizar descobertas.
(Paulo Abrantes)

3 O CONTEXTO DA PESQUISA E OS PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo abordamos os aspectos que envolveram esta pesquisa (contexto e procedimentos), descrevemos os percursos traçados para a constituição do grupo, bem como os trabalhos realizados para a construção do conjunto de dados.

3.1 O contexto da pesquisa

A opção por realizar uma pesquisa com professoras da rede municipal de Suzano deu-se pelo fato de ser uma rede em que atuamos como professor de Educação Infantil de agosto de 1994 a fevereiro de 2009, ano que nos afastamos para cursar o Doutorado. Ao longo desse tempo, acompanhamos o crescimento da rede, tanto no número de alunos, escolas e professores, quanto em seus desafios para oferecer um ensino de qualidade.

O compromisso com a formação de seus professores sempre foi constante na rede municipal de Suzano. São oferecidos anualmente diferentes cursos, palestras e oficinas para os professores em diferentes áreas, como: Língua Portuguesa, Artes, Movimento (Educação Física), Ciências e Matemática. Observamos, ao longo do tempo, um salto na qualidade em muitas das formações oferecidas e também percebemos, nos últimos anos de nossa atuação na rede, a preocupação com a formação em serviço dos inspetores de alunos, merendeiras e funcionários responsáveis pela limpeza das escolas. Entretanto, a formação oferecida em Matemática, seja em quantidade, seja em qualidade, ainda era algo que carecia de atenção.

Talvez a fragilidade apresentada em relação à Matemática e à Estatística (ou até mesmo em outras áreas) esteja no modelo de formação adotado. Cursos,

palestras e oficinas não garantem, por si só, uma associação direta com as necessidades do professor para lidar com os desafios impostos pela profissão, assim como, nem sempre lhe favorece a percepção que é ele próprio o sujeito fundamental de sua formação (PONTE, 1994). É preciso criar espaços para a reflexão, os quais promovam a sua autonomia e é, nesse sentido, que acreditamos ser relevante a constituição de grupos de estudo.

Diante disso, criamos um grupo de estudos constituído por cinco professoras que lecionam para Educação Infantil, uma para o primeiro ano do Ensino Fundamental e um pesquisador. Tais professoras atuam em escolas das redes municipais de educação de Suzano-SP e Mogi das Cruzes-SP.

No Quadro 1, reapresentamos os objetivos e as questões delineadas para esta investigação.

Objetivos	Questões de pesquisa
<p>Investigar como o grupo de estudos pode possibilitar o desenvolvimento profissional das professoras aproximando-as da Educação Estatística.</p> <p>Verificar quais os indícios de aprendizagem profissional as professoras revelam durante a participação no grupo de estudos.</p> <p>Identificar quais as práticas existentes no grupo foram mais potencializadoras do desenvolvimento profissional das professoras.</p>	<p>Que conhecimento têm as professoras que lecionam para Educação Infantil em algumas escolas das redes municipais de educação de Suzano-SP e Mogi das Cruzes-SP para lidar com informações estatísticas?</p> <p>Quais conceitos e procedimentos mobilizam para resolver problemas de Combinatória e de Probabilidade?</p> <p>Quais recursos didático-pedagógicos apresentam para inserir Educação Estatística em suas aulas?</p>

Quadro 1 – Objetivos e questões de pesquisa

Fonte: Quadro elaborado pelo próprio autor

Para responder a essas questões, desenvolvemos uma pesquisa qualitativa, considerando a análise de conteúdo (BARDIN, 1977; MORAES, 1999), como meio para descrever e para interpretar os registros realizados e que se constituíram como documentos para esta pesquisa. A análise de conteúdo consiste em um conjunto de técnicas de análise que permite a inferência de conhecimentos relativos aos dados (BARDIN, 1977). Para Moraes (1999) a análise de conteúdo é uma metodologia de pesquisa usada para descrever e para interpretar o conteúdo de qualquer tipo de documento e texto.

Os dados foram construídos a partir de instrumentos como: entrevistas, registros em áudio e vídeo, registros fotográficos e registros escritos (diário de campo). Além disso, também foram consideradas as atividades realizadas nos encontros de formação do grupo e as atividades acontecidas em sala de aula pelas professoras participantes e seus alunos, durante o segundo semestre letivo de 2010.

As formas de registros adotadas caracterizam-se como matéria prima para a análise de conteúdo (MORAES, 1999). Contudo, confirmando o que descreve o autor, os dados oriundos dos diferentes registros chegaram até nós em seu estado bruto, o que propiciou a necessidade de processá-los de maneira que fosse possível sua compreensão e sua interpretação. Tal processamento se deu por meio das leituras dos dados que fizemos em diferentes momentos, como: na coleta ou construção dos dados, no qual começamos a traçar os primeiros esboços de análise; na seleção de partes dos dados a serem consideradas para a análise; e no cruzamento das informações contidas nos dados selecionados.

Ainda pautados em Moraes (1999), consideramos a análise de conteúdo como uma interpretação pessoal por parte do pesquisador diante das informações constantes nos dados, dessa forma, não se pode pensar em uma leitura neutra, uma vez que toda leitura constitui-se em uma interpretação. Sendo assim, esta pesquisa classificou-se como interpretativa. Os instrumentos utilizados para construção e para o registro dos dados foram elaborados com o objetivo de favorecer a análise dos dados em toda sua riqueza. Além disso, esta pesquisa se aproximou também de uma característica elencada por Bodgan e Biklen (1994), para pesquisas qualitativas, que é o interesse maior pelo processo do que simplesmente pelos resultados.

Consideramos, para a análise, duas categorias que emergiram após várias leituras e reflexões sobre os dados construídos: construção de saberes e aprendizagem com a prática. No Quadro 2, apresentamos os aspectos considerados em cada uma das categorias.

Categoria de análise	Aspectos considerados
Construção de saberes	Indícios de saberes construídos no movimento entre os pares no grupo e com os alunos em sala de aula.
Aprendizagem com a prática	Utilização de atividades retiradas de materiais de apoio e/ou consulta. Elaboração e desenvolvimento de atividades relacionadas à Educação Estatística.

Quadro 2 – As categorias de análise

Fonte: Quadro elaborado pelo próprio autor

Optamos por apresentar as análises dos dados em dois capítulos. No capítulo 5 abordaremos as aprendizagens conceituais e, no capítulo 6, as aprendizagens procedimentais.

Foram realizados, semanalmente, dez encontros, sempre às terças-feiras entre os meses de setembro e de dezembro de 2010. Como as professoras trabalhavam em horários diferentes, os encontros de formação aconteceram no período noturno para poder contar com a participação de todos. No início, tinham duração de duas horas (das 19h às 21h), mas a partir do terceiro, o grupo sugeriu que aumentássemos em uma hora a duração, passando a ser das 19h às 22h.

Para proporcionar um acesso fácil a todos, pensamos, já de início, que esses encontros poderiam acontecer na região central da cidade. Tentamos um espaço, por empréstimo, em uma escola profissionalizante, porém, mesmo tendo salas ociosas nos dias e horários de nosso interesse, essa opção foi descartada devido a uma proposta, feita pelo proprietário da escola, para locação da sala. Depois disso, pensamos então em conseguir uma sala em algum prédio público, como, por exemplo, na biblioteca da cidade ou em uma escola.

Procuramos então uma escola municipal e em nosso primeiro contato, relatamos à diretora sobre a pesquisa e a necessidade de uma sala para a realização dos encontros do grupo. Sua resposta foi que não via problemas, desde que apresentássemos, por escrito, uma solicitação em que explicássemos a finalidade do uso da sala, com datas, horários, número de participantes e outros. Tal documento seria analisado em reunião, pelo conselho da escola e depois disso a diretora teria condições de nos dar um parecer. Assim fizemos. Entregamos o documento (ver Apêndice A) e, depois de pouco menos de uma semana, foi-nos

concedido o direito de usar uma das salas. Após a composição do grupo, verificamos que o local dos encontros era, de fato, de fácil acesso para todas as professoras participantes, pois a escola fica menos de quatro quilômetros de suas respectivas residências.

3.2 A composição do grupo de pesquisa

Os primeiros passos para a composição do grupo ocorreram quando, no final do primeiro semestre letivo de 2010, recebemos da diretora da EMEIF³ T. U. a solicitação para ministrar para as professoras da escola um curso de formação em Matemática, com duração de 12 horas. Além da necessidade de formação observada pela diretora, o curso também tinha como objetivo repor horas correspondentes a uma formação não realizada devido a uma greve.

A possibilidade de realizar o curso nos permitiu uma aproximação com as professoras dessa escola. Assim, os primeiros contatos para tratarmos da divulgação da pesquisa aconteceram em reuniões de Hora de Trabalho Pedagógico Coletivo (HTPC), o que nos possibilitou conversar com vinte e duas, das vinte e quatro professoras que ali atuavam. Foram necessárias três visitas porque as reuniões de HTPC aconteciam em três horários diferentes para atender a três grupos distintos. Neste mesmo período, fomos procurados pela diretora da EMEIF A. L. F. que também buscava formação para suas professoras. Nessa escola, após duas visitas, reunimo-nos, fora do horário de trabalho, com quatro professoras.

Além disso, também tivemos contato via *e-mail*, telefone ou pessoalmente com quatro professoras da EMEIF V. A. M.; uma professora da EMEIF A. S. e uma professora da EMEIF C. F. A. Estas seis são professoras com quem já havíamos trabalhado em diferentes escolas e/ou que conheciam nossa pesquisa de Mestrado (SOUZA, 2007). Todas já haviam demonstrado interesse em participar de um processo de formação em Educação Estatística e Educação Matemática.

Em todos os contatos realizados com as trinta e duas professoras, apresentamos os objetivos de nossa pesquisa e um breve relato de como seriam os

³ Em Suzano, uma escola recebe a denominação de EMEF quando se trata de Escola Municipal de Ensino Fundamental; EMEI para Escola Municipal de Educação Infantil; e EMEIF quando a escola atende alunos dos dois segmentos de ensino.

encontros de formação. Seguiu-se a essa explanação a entrega de uma carta-convite com maiores detalhes sobre a pesquisa (Apêndice B). Tivemos, então, o aceite de oito delas.

A etapa seguinte foi uma entrevista semiestruturada (Apêndice C), sobre a qual abordaremos no próximo capítulo, com cada uma das professoras. Após as entrevistas individuais, uma delas desistiu de participar do projeto e, após o primeiro encontro, outra delas fez o mesmo. Ambas alegaram motivos particulares.

Durante o período de contato com as professoras de Suzano, fomos procurados por uma professora da rede de ensino de Mogi das Cruzes, uma cidade vizinha, que havia tomado conhecimento de nossa pesquisa por intermédio de uma amiga e demonstrou interesse em participar.

Assim, constituímos um grupo formado por seis professoras, cinco atuantes na rede municipal de Suzano: as Professoras A. R., S. A. e T. S. da EMEIF Vereador A. M.; a Professora M. N. da EMEIF A. S.; e a Professoras M. V. da EMEIF T. U. E, a Professora A. L. da Escola Dr. B. L., que atua na rede municipal de Mogi das Cruzes, mas mora na cidade de Suzano.

Segundo Murphy e Lick (1998) um grupo deve ser formado, no máximo, por seis integrantes, pois isso faz com que a participação e a responsabilidade individual sejam maiores. Caso contrário, os integrantes podem se dispersar com outros assuntos ou se sentirem intimidados para se expressar, o que comprometeria não só o seu aproveitamento, mas também de todo o grupo. Ao iniciarmos os contatos para a formação do grupo, não tínhamos a preocupação com o número de seus componentes, o desenrolar dos fatos encaminhou para que assim fosse.

3.3 Os encontros de formação

Durante os encontros do grupo foram realizadas diferentes atividades a partir de experimentos e abordagens centradas na resolução de problemas (LOPES, 2003); de leituras e discussões de textos, que ofereceram subsídios para a elaboração de atividades para aplicação em sala de aula; e de registro e análise da prática das professoras participantes no desenvolvimento dessas atividades.

Todos os textos lidos e discutidos tinham como autoras as professoras de Educação Infantil que, em seus trabalhos, apresentaram relatos de suas experiências com atividades relacionadas à Educação Estatística em sala de aula. No Quadro 3 apresentamos uma síntese dos textos trabalhados nos encontros.

Texto	Autora/ano	Ideia trabalhada	Faixa etária dos alunos	Contexto
De olho na mamãe	Capp (2002)	Análise de gráfico e tabela	Não mencionada	Dia das mães
Lição de casa: eis a questão!?	Testolino (2002)	Análise de dados	5 a 7 anos	Lição de casa
Adivinhe quem vem para ficar?	Jonsson (2002)	Pensamento probabilístico	5 a 6 anos	Projeto sobre animais
Crianças, máscaras, eleições municipais e gráficos... tudo a ver?	Figueiredo (2002)	Construção e análise de gráfico	4 a 5 anos	Construção de máscaras
Tirando coelhos da cartola...	Figueiredo (2003)	Pensamentos estatístico e probabilístico	2 a 3 anos	Sorteio de crachás
Oba, hoje é dia de boliche!	Costa (2008)	Estimativa e probabilidade	5 a 6 anos	Jogo de boliche
O jogo de gude	Pereira (2008)	Análise de gráfico e tabela	4 a 6 anos	Jogo com bolinhas de gude

Quadro 3 – Textos trabalhados nos encontros do grupo

Fonte: Quadro elaborado pelo próprio autor

A opção pelos trabalhos citados teve o objetivo de proporcionar situações para que as professoras participantes percebessem ser possível a abordagem da Educação Estatística na Educação Infantil e observassem, em sua própria prática, possíveis aproximações com a temática da pesquisa. De acordo com Souza (2007), em geral, os professores tendem a acreditar que é inviável a abordagem de ideias estatísticas na Educação Infantil. É provável que esse pensamento esteja relacionado a fatores como sua formação inicial, que pode não lhes ter fornecido conhecimentos suficientes para lidar com a Matemática e com a Estatística.

No segundo encontro do grupo, já de posse do cronograma inicial (Apêndice D), pedimos às professoras que comesçassem a pensar na elaboração de atividades sobre a temática em questão. De acordo com o cronograma, estava previsto que, nos encontros 6 e 8, teríamos os momentos para as elaborações e, nos encontros 7 e 9, seriam feitas as apresentações seguidas das análises e avaliações dos

resultados. A ideia inicial era que fossem elaboradas (por todo o grupo) atividades comuns, com as devidas adequações para as respectivas faixas etárias e turmas. Entretanto, no decorrer dos encontros percebemos que não teríamos tempo hábil para que fosse feito dessa forma. O pouco tempo, associado a fatores como a dinâmica de cada escola, – comemorações, reuniões de pais, reuniões de professores, diferença de calendário letivo e outros –, a dinâmica das turmas; o trabalho das professoras participantes da pesquisa; e o ritmo do desenvolvimento dos trabalhos nos encontros não favorecia, naquele momento, a elaboração de atividades comuns. Sendo assim, no quinto encontro, foi combinado que cada professora elaborasse sua atividade, a qual seria discutida no grupo durante o processo de elaboração e ficou acertado que a apresentação dos resultados aconteceria apenas no último encontro.

A seguir, apresentamos uma síntese do que ocorreu em cada um dos dez encontros.

No primeiro encontro do grupo requisitamos o preenchimento e assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (Apêndice E), bem como o preenchimento de um questionário, denominado *Questionário 1: Perfil dos participantes da pesquisa* (Apêndice F), composto por questões relacionadas à formação, ao tempo de atuação no magistério, à escola de atuação e série/ano que lecionou em 2010.

Terminados os respectivos preenchimentos, apresentamos a *Atividade 1* (Apêndice G), composta por três questões relacionadas à temática deste estudo – Estatística, Probabilidade e Combinatória. A primeira refere-se ao pensamento probabilístico (LOPES, 2000); a segunda, sobre análise e interpretação de índices estatísticos (SÃO PAULO, 2009); e a terceira, referente a eventos determinísticos e eventos aleatórios (CAZORLA; SANTANA, 2006).

Com a finalização da resolução das questões, explicamos que iríamos analisar as respostas, as quais contribuiriam para a elaboração dos encontros posteriores. Também ficou acertado que, no decorrer dos demais encontros, retornaríamos a elas. Feito isso, apresentamos, para ser lido em casa, o texto “Adivinhe quem vem para ficar?” (JONSSON, 2002), cuja discussão seria realizada

no encontro seguinte. Ao final, propusemos que cada professora escrevesse um pequeno texto contendo suas percepções sobre o que fora realizado naquele dia.

O segundo encontro iniciou-se com a apresentação do cronograma de atividades dos encontros e a informação de que ele poderia ser modificado quando fosse necessário. Feito isso, foi realizada uma discussão, sobre o que fora apresentado no primeiro encontro, com o intuito de abordarmos a ideia de possível e de impossível.

A partir da discussão do texto, apresentamos a *Atividade 2*, considerando a ideia de que dentre os eventos possíveis, uns são mais fáceis (ou de maior probabilidade) de ocorrer do que os outros. Assim, para a realização da atividade, entregamos, para cada professora, uma folha com um jogo de frases (Apêndice H). As quais deveriam ser recortadas e, em seguida, ordenadas em ordem crescente de chance de acontecimento. Feita a ordenação das frases, foi pedido a cada professora que dissesse como fizera sua ordenação e o porquê de ter feito daquela maneira. Como a ordem das frases dependia da crença ou da percepção pessoal, bem como da experiência ou do conhecimento de cada uma delas, a atividade caracterizou-se como um exemplo de abordagem da concepção subjetiva de Probabilidade, defendida em Godino, Batanero e Cañizares (1996).

Com o término da *Atividade 2*, realizamos a *Atividade 3* (LEITE LOPES, 2005) (ver Apêndice I), cujos objetivos eram determinar a chance de um evento e verificar o número de vezes que um evento ocorre. Com sua finalização, realizamos a *Atividade 4* (Apêndice J), com os mesmos objetivos da atividade anterior. Em seguida, distribuímos uma cópia do texto “Tirando coelhos da cartola...” (FIGUEIREDO, 2003), para ser lido em casa e discutido no encontro seguinte. Além disso, foi solicitada também para casa, a elaboração de uma síntese ou um resumo dos trabalhos realizados no encontro.

No terceiro encontro, os trabalhos do dia se iniciaram com a fala das professoras sobre o texto lido em casa. Depois disso, como parte da *Atividade 5*, foi feita a exibição do episódio *Fliperauta City* (2001), da série de desenho animado *Cyberchase*, cujo tema era Probabilidade e Chance. As discussões sobre o desenho

se iniciaram com as professoras estabelecendo algumas comparações, entre a ideia de probabilidade apresentada no texto e a que já havíamos discutido no grupo.

Durante as discussões, além das comparações e dos depoimentos quanto à compreensão do tema, surgiram dúvidas em relação a termos abordados no encontro anterior, tais como: evento, evento aleatório, evento determinístico, espaço amostral e razão. Essa colocação nos levou a mudar a programação prevista e tentar esclarecer as dúvidas existentes. No fim do encontro, distribuímos uma cópia do texto “De olho na Mamãe” (CAPP, 2002).

Como o quarto encontro não pôde ser realizado na escola, ele foi feito na casa da Professora A. L., o que lhe conferiu um aspecto mais informal. Realizamos somente a discussão do texto e, mesmo não estando previsto, fizemos a apresentação do *site* do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Estatística – GEPEE – e do *software* Super Média. Esse *software*, desenvolvido pelo Professor Mestre Nilton de Freitas, em sua pesquisa de Mestrado, contém objetos de aprendizagem destinados ao ensino de Estatística, de Combinatória e de Probabilidade.

Para ter acesso a essa tecnologia, encontramos algumas dificuldades, como por exemplo, o uso de internet discada. Assim fornecemos os endereços para as professoras e sugerimos que elas tentassem conhecer os objetos de aprendizagem. Como nosso encontro aconteceria apenas três semanas depois, devido a um feriado e à nossa participação em um evento, sugerimos a leitura de dois textos: “Crianças, máscaras, eleições municipais e gráficos... tudo a ver” (FIGUEIREDO, 2002) e “Lição de casa: eis a questão?” (TESTOLINO, 2002)

No quinto encontro, discutimos sobre os textos sugeridos no encontro anterior e também tratamos da elaboração da atividade que cada professora iria desenvolver com sua turma. Depois das falas das professoras, discutimos sobre construção de gráficos. Para o sexto encontro, foi proposta a leitura de dois textos: “Oba, hoje é dia de boliche!” (COSTA, 2008) e “O jogo de gude” (PEREIRA, 2008).

Iniciamos o sexto encontro com a discussão sobre as ideias contidas nos dois textos, anteriormente, sugeridos, que foram considerados relevantes pelas professoras. Além disso, o texto de Pereira lhes despertou o interesse por utilizar

bolinhas de gude em atividades com seus alunos, o que nos levou a fazer alguns esclarecimentos sobre como jogar bolinha de gude. Entretanto, nossas explicações não foram suficientes para sanar todas as dúvidas, o que levou à necessidade de combinarmos, em um dos encontros posteriores, a realização de jogos com essas bolinhas.

Terminadas as discussões sobre os textos e sobre como jogar bolinha de gude, foi feita a resolução da *Atividade 6* (Apêndice K), na qual abordamos ideias de Combinatória por intermédio da utilização de um material manipulativo.

O sétimo encontro teve início com a realização da *Atividade 7* (Apêndice L), cujo objetivo era abordar ideias relacionadas à concepção frequentista de Probabilidade (GODINO; BATANERO; CAÑIZARES, 1996). Depois disso, realizamos a *Atividade 8*, que era um jogo denominado *Jogo da soma* (Apêndice M) com o objetivo de discutir algumas ideias de Probabilidade. Após a realização das duas atividades, entregamos às professoras um texto com algumas instruções sobre como jogar bolinhas de gude e encerramos os trabalhos do encontro com uma conversa, na qual tratamos sobre nossa ida às suas respectivas escolas, para acompanhar a aplicação da atividade elaborada a partir da temática da pesquisa.

Os trabalhos do oitavo encontro tiveram início com a realização da *Atividade 9* que consistiu nos comentários sobre o texto sugerido no encontro anterior. Realizamos, no pátio da escola, as professoras e nós, um jogo de bolinhas de gude e, a seguir, já de volta à sala resolvemos algumas questões elaboradas a partir do jogo. A realização da *Atividade 9* proporcionou uma discussão, ainda que não muito aprofundada, sobre Combinatória. Discutimos ideias sobre princípio multiplicativo e permutação.

O nono encontro foi todo destinado à realização da *Atividade 10* (Apêndice N), cujo objetivo era apresentar e discutir alguns conceitos de Probabilidade e Combinatória. Para tanto, utilizamos algumas etapas de uma sequência didática intitulada “Os passeios aleatórios da Mônica” (CAZORLA; SANTANA, 2006). Ao final do encontro, acertamos como seriam feitas, no encontro seguinte, as apresentações das atividades que as professoras desenvolveriam com suas turmas.

No décimo e último encontro de formação do grupo, discutimos sobre as ideias e os conceitos abordados, no encontro anterior, bem como as possibilidades de adequar a sequência didática “Os passeios aleatórios da Mônica” para sua aplicação em turmas de Educação Infantil. Pensamos, por exemplo, na ampliação da figura 3, de modo que os alunos pudessem, ao andar, percorrer os caminhos que a Mônica fizera. Além disso, no lugar de utilizar Norte para cara, e Sul para coroa, a sugestão foi que fosse utilizado “em frente” para cara, e “à direita” para coroa.

Depois disso, as professoras apresentaram as atividades realizadas com seus alunos, comentando sobre seus desenvolvimentos e seus resultados. Para auxiliar nas explanações, pretendíamos utilizar um projetor multimídia, entretanto, por problemas no aparelho de projeção, utilizamos somente o *notebook*.

A finalização do encontro se deu com a proposta de que o grupo continuasse seus estudos em 2011, quando poderiam ser abordados, além da Educação Estatística, a Geometria e outros temas. As professoras encerraram aquele momento tecendo considerações a respeito de tudo que fora pensado e realizado durante os dez encontros de 2010.

3.4 Algumas considerações

Durante o processo de composição do grupo, foi possível confirmar, agora na posição de pesquisador, que, ao se tratar de formação de professores, algumas questões, embora um pouco delicadas, têm que ser levadas em consideração. Um bom exemplo disso se deu na ocasião que fomos procurados pelas diretoras para que ministrássemos cursos para suas respectivas professoras. Elas percebiam a necessidade de formação matemática de sua equipe, entretanto a visão das professoras era diferente. Ao conversar com elas, percebemos, pelas suas respostas, que elas se consideravam ser suficiente, para o exercício de suas funções, o conhecimento matemático que possuíam, mesmo confessando não saber bem Matemática e não ter uma boa relação com a disciplina.

Outro ponto a considerar refere-se a questões de carga horária de trabalho, algumas trabalhavam em outras redes de ensino, além de possuir atribuições domésticas. Também ficou evidente a questão da insegurança em relação a um

elemento externo. Percebemos um pouco de receio quanto à possibilidade de exposição de suas fragilidades em relação ao conhecimento matemático. Mesmo todos nós trabalhando na mesma rede de ensino (ou talvez por isso), das trinta e duas professoras, com quem tivemos contato para divulgação da pesquisa, apenas oito professoras aceitaram participar. Desse grupo, quatro tinham trabalhado conosco, uma tinha sido colega de Magistério, somente três delas conhecemos na ocasião da divulgação da pesquisa. E das oito iniciais, duas desistiram de participar.

O grupo participante, mesmo com experiência profissional de pelo menos (até então) quatorze anos, demonstrou um grande entusiasmo e vontade para encontrar respostas a questões não resolvidas, desde os tempos que eram estudantes.

O capítulo, a seguir, apresenta as professoras participantes da pesquisa.

CAPÍTULO 4

Quem pensa certo, mesmo que,
às vezes, pense errado,
é quem pode ensinar
a pensar certo.
(Paulo Freire)

4 AS PROFESSORAS PARTICIPANTES DA PESQUISA

Todas as seis professoras, que aceitaram o desafio de contribuir para a constituição dos dados para esta pesquisa, cursaram, na formação inicial, o Magistério (nível médio), sendo que duas delas (A. L. e T. S.) foram nossas colegas no CEFAM. De acordo com a legislação vigente, na ocasião de seus respectivos ingressos, essa formação inicial atendia às exigências para a atuação profissional. Ao falarmos de cada uma delas, abordaremos as suas formações de Ensino Superior.

As informações, que serão apresentadas ao longo deste capítulo, resultam de dados coletados por meio de entrevistas semiestruturadas, individuais, realizadas em setembro de 2010, logo após o aceite de participação. As questões relacionam-se aos temas abaixo:

- Escolha pela profissão docente.
- Lembranças das aulas de Matemática do tempo que eram estudantes.
- Percepções sobre a Educação.
- Percepções sobre a Matemática.
- Dificuldades encontradas para ensinar Matemática.
- Compreensão sobre a temática da pesquisa: Combinatória, Probabilidade e Estatística.
- Investimentos no próprio desenvolvimento profissional.
- Percepções sobre a abordagem da Educação Estatística na Educação Infantil.
- Expectativas sobre a participação em um grupo de estudo.

A potencialidade da entrevista, como técnica utilizada nas pesquisas de cunho qualitativo, de acordo com Santos (2008), é amplamente reconhecida, especialmente naquelas relacionadas à Educação. A entrevista pode contribuir para

o desencadeamento de relações interativas entre o pesquisador e, no caso desta pesquisa, as professoras.

Entretanto, Szymanski (2002) salienta que o entrevistado pode ocultar informações que, em seu modo de pensar, venham a lhe ameaçar ou desqualificar, assim como, dê informações que, de alguma forma, lhe favoreçam. Se por um lado, não percebemos nas nossas entrevistadas colocações que lhes beneficiassem, por outro lado, sentimos uma preocupação quanto às questões que seriam feitas e as respectivas respostas que poderiam ser dadas. Talvez por receio de serem avaliadas em relação a algo que, de antemão, confessaram não dominar: a Matemática e a Estatística.

A relação de confiança já existente entre o pesquisador e as professoras, uma vez que das seis participantes conhecíamos cinco, foi um fator, a nosso ver, de grande contribuição não só para o bom andamento das entrevistas, como também para todo o processo de pesquisa. Outro fator positivo foi o fato de as entrevistas serem semiestruturadas, o que permitiu às professoras maiores possibilidades para narrar o que pensavam. Para Santos (2008), os seres humanos são, por natureza, contadores de história e, desse modo, a narrativa constitui-se no ato de contar e de revelar o modo pelo qual os sujeitos concebem e vivenciam o mundo.

4.1 A Professora A. R.

Em 2010, A. R. completou 17 anos de atuação no Magistério, é graduada em Pedagogia e tinha planos de cursar pós-graduação. Foi diretora por sete anos, atuou como professora por mais sete e novamente voltou a ocupar o cargo de diretora. A opção pelo Magistério não aconteceu por algum motivo especial e como afirmou, foi algo que “aconteceu” em sua vida.

Eu pensava fazer faculdade de História, mas aí o Magistério possibilitaria um emprego mais rápido até ir para a faculdade, daí eu gostei e fui ficando.
(Professora A. R.)

Na ocasião da entrevista, lecionava em Suzano para uma turma composta por 22 alunos com 5 anos de idade. Pela nomenclatura utilizada na rede para classificar as turmas, de acordo com a faixa etária das crianças, seus alunos compunham uma turma de G5.

Das lembranças das aulas de Matemática relatou dois tipos: as do Ensino Fundamental e as do Magistério. No Ensino Fundamental não tinha problemas com a Matemática e até gostava, não era nenhum “gênio”, mas ia bem. Entretanto, não via (e ainda não vê) utilidade naquilo que aprendeu. Enquanto que no Magistério, apesar de ter feito o curso em uma escola considerada de bom nível, as excessivas trocas de professores prejudicaram sua formação matemática.

Acho que no último ano eu tive uma professora que foi a que mais trabalhou com coisas do tipo: como é que eu poderia ensinar Matemática para o meu aluno mesmo? Mas isso foi assim no final do curso, ela só ficou em um período de substituição. (Professora A. R.)

A. R. considera imprescindível ensinar (e aprender) Matemática, mas disse ter dificuldades para fazê-lo. Ao preparar suas aulas, precisa parar e se organizar, não é algo que acontece de forma espontânea. Considera que a maior dificuldade é buscar coisas relacionadas com a vida dos alunos, pois por muito tempo trabalhou com modelos prontos “tipo pinte e cole” (como disse) tirados de livros, com os estênceis e o mimeógrafo. Tentava fazer coisas que desse significado ao aluno, mas, conforme disse, isso não é uma tarefa fácil.

Em suas considerações, afirmou que a Educação deve fazer parte da vida das pessoas e que muitas vezes a própria escola desvincula uma da outra.

Acho que a Educação tem que ser um ensino, um aprendizado para nossa vida como um todo mesmo para que tenha significado. Muitas vezes a gente ouve: aqui é a escola e aqui é diferente, isso aí é lá (se referindo a algo fora da escola), então, as coisas ficam sem sentido. Dá a impressão que conforme eles (os alunos) vão crescendo isso vai ficando cada vez mais distante: escola é escola e a vida lá fora é outra coisa. Então acho que o grande segredo é conseguir juntar isso. (Professora A. R.)

Em relação à temática desse estudo (Educação Estatística: Combinatória, Probabilidade e Estatística), iniciou falando sobre Combinatória.

Talvez eu deva até fazer (risos), mas não sei o que é... (Professora A. R.)

Sobre Probabilidade demonstrou ter algum conhecimento, mas com dúvidas de sua relação com a Matemática.

Probabilidade só aqui no senso comum, né? Então, qual é a probabilidade de acontecer alguma coisa... Não sei se isso tem a ver com Matemática, tudo bem? Nunca ouvi falar nada disso com Matemática. A gente só lembra lá dos “probleminhas” que a gente tem que dar de Matemática: Tenho três sorvetes ganhei mais dois e fiquei com cinco... (Professora A. R.)

De Estatística, só lembrava (de quando era estudante) que era algo chato, mas mudou suas concepções depois que trabalhamos juntos e de entrar em contato com nossa pesquisa de Mestrado (SOUZA, 2007).

Eu não sabia nem que aquilo que eu fazia era Estatística, só fui descobrir depois... Acho que tudo que for relacionado com a vida da gente é importante de ser trabalhado. A Estatística, depois que eu comecei a trabalhar até mais com outras coisas, me chamou a atenção para outras atividades que eu poderia fazer usando e relacionando com a vida dos alunos. (Professora A. R.)

Para seu desenvolvimento profissional, disse que, na ocasião, fazia os cursos oferecidos pela Prefeitura de Suzano e com muita frequência participava de discussões e de trocas de informações com as colegas de trabalho. Porém, estudos e leituras de textos relacionados à formação de professores, não era uma prática sua.

Via sua participação no grupo como uma oportunidade para mexer com “coisas” que estavam há muito tempo acomodadas, para poder trocar informação, experiência e, de repente, para perceber coisas que não percebia.

Eu falo assim, quando a gente não sabe, a gente erra, né? Quando a gente tem a informação e descobre outras coisas, não dá mais para continuar errando, então, a minha ideia é essa mesmo: poder dar uma mexida nisso que está parado. (Professora A. R.)

4.2 A Professora M. N.

Quando iniciamos os trabalhos de composição dos dados para esta pesquisa, M. N. contava com 14 anos de experiência docente, atuando na rede pública e também na rede particular. Na rede municipal de Suzano, lecionou em 2010 para uma turma de G4 cujas idades dos alunos variavam entre três anos e meio a quatro anos de idade. Formada em Letras e Pedagogia, na rede estadual lecionava Língua Portuguesa para turmas de quinto e sexto anos do Ensino Fundamental. Fez curso Técnico em Enfermagem, profissão que exerceu por alguns anos antes de ser professora. Na ocasião da entrevista cursava pós-graduação em Educação Infantil. Também foi Coordenadora Pedagógica de Educação Infantil em creches da rede municipal de Suzano, que atendiam crianças de zero a três anos. Exerceu tal função por quatro anos.

Por um sonho dos tempos de criança, quis ser professora. Sua inspiração foi uma professora, que tivera, cujo nome era o mesmo que o seu. A seu ver, acabou fazendo uma boa opção porque faz o que gosta, apesar de entender que muitas vezes as condições de trabalho não são as ideais e ao professor não é dado o devido respeito.

Eu penso que o professor antigamente, por exemplo, tinha mais respaldo. Ele tinha um ofício considerado importante. Hoje não, é tudo tão banalizado. Não só banalizado o professor, é banalizado o aluno e o conhecimento. A gente não tem mais o valor da aquisição do conhecimento. Na Educação Infantil a gente ainda tem uma condição muito melhor, é o início de tudo e eu acho que eles (os alunos) vêm com sede de compartilhar e de vivenciar conhecimentos e depois vão se distanciando da escola. (Professora M. N.)

Ela considera a Educação extremamente importante, pois está relacionada à aquisição do conhecimento e ao desenvolvimento do ser humano. A partir do conhecimento, a pessoa consegue se modificar, se transformar e crescer. A seu ver, a Educação faz parte da cidadania, pois dá ao sujeito maior competência para lidar com o mundo, com a família e com o seu ofício.

Das aulas de Matemática, de quando era estudante, suas lembranças são difíceis. Disse não gostar da disciplina por achá-la extremamente complicada. Lembrou-se da cobrança pelo aprender e da necessidade de decorar muita coisa. Nunca soube o porquê do que estava aprendendo e concluiu dizendo que não ter sido uma boa aluna dessa disciplina.

Sempre achei tudo muito difícil na Matemática. Se eu tivesse a noção, naquela época, por exemplo, que nós temos hoje que a Matemática está presente em várias outras áreas, talvez eu dissesse para você assim: os jogos eram muito interessantes, lidar com regras era muito interessante, perder ou ganhar, numerar... Essas coisas que são mais práticas da Matemática, eu teria adorado. Só que eu não tinha a noção que isso fazia parte da Matemática. Jogar boliche, perder, ganhar, competir, ter muito pontos, derrubar tanto, fazer tanto, anotar... A gente fazia tantas coisas que eram da Matemática e com facilidade, mas não era aproveitado, não tinha uma relação. A única relação era entrar na sala decorar a tabuada e fazer as quatro operações, né? (Professora M. N.)

Dentre os conteúdos matemáticos que tinha dificuldade, falou da tabuada, da regra de três, da porcentagem e da equação do 2º grau.

Olha, decorar a tabuada foi uma coisa que eu nunca consegui. Ainda ontem, falando com um amigo perguntei: "Oito vezes quatro é trinta e dois mesmo?" Eu até conseguia (quando estudante) fazer as quatro operações, só que depois vieram situações muito mais complicadas... Porque passei por todas as partes da Matemática sei entender lá muito bem a coisa. Pensar por exemplo em regra de três, eu não me lembro mais...

Porcentagem eu não sei nem como se faz. É lógico que hoje a gente já tem um raciocínio mais apurado e chega a fazer, de certa forma a gente faz. Porém se eu tivesse tido uma boa base, eu lidaria tranquila com as fórmulas, não teria tanta dificuldade com a regra de três, com a porcentagem, com a fórmula de Bhaskara: xis igual a menos bê raiz de tralalalalá... Então, montar isso para mim sempre foi extremamente complicado. (Professora M. N.)

Ressaltou a importância de o professor aprender Matemática para ensinar bem seus alunos a fim de não lhes causar traumas que possam levá-los a desgostar da disciplina. Salientou a relevância de se fazer um trabalho de base, um trabalho prazeroso para que os educandos entendam como ocorre o processo, saibam o que está acontecendo, como se chega a um resultado sem decorar, em fim, que se lide “concretamente” com a Matemática. Disse que não sabe se ensinava certo, mas não queria formar cidadãos que tivessem medo da Matemática. Completou afirmando que a Matemática, quando trabalhada de verdade, desenvolvendo conhecimento, é uma delícia e todo mundo acaba se apaixonando por ela.

Suas dificuldades para ensinar Matemática são maiores quando chega à fase de apresentar símbolos, pois considera o trabalho com símbolos algo complicado. Segundo M. N., os alunos lidam muito melhor com a Matemática quando ela está inserida em seu cotidiano. Citou o caso da sequência numérica, em que os alunos encontram dificuldade quando precisam estabelecer relações entre símbolos e quantidades.

Quanto à temática proposta pela pesquisa, a professora disse que nunca tinha ouvido falar. Mesmo com nossas insistências nos questionamentos, se em algum momento de sua vida tinha ouvido falar da temática, respondeu-nos que se tinha ouvido, fora tão superficial e há muito tempo que não tinha lembranças. Perguntamos ainda, se também em seu trabalho não tinha ouvido falar, M. N. continuou negando.

Em relação ao desenvolvimento profissional, disse que além da pós-graduação em Educação Infantil (que cursava na ocasião), fazia uma especialização em gestão pelo Conselho Municipal de Educação. Seu interesse era não só pelas formações vindas do município, como também por formações que procurava por conta própria. Afirmou que dentre os cursos de formação que buscava, nenhum era de Matemática.

Ela complementou dizendo que esperava que a participação no grupo pudesse levar a debates que proporcionassem a reflexão, lhe aproximasse cada vez mais da Matemática, lhe ajudasse encontrar novos caminhos para pensar em Matemática e nos três “palavrões” que acabara de conhecer: Estatística, Probabilidade e Combinatória.

4.3 A Professora T. S.

Professora da rede municipal de Suzano, T. S. tem experiência com os primeiros anos do Ensino Fundamental e Educação Infantil. Em 2010, completou 17 anos de profissão, sendo a maior parte deles atuando somente na rede pública e alguns, ao mesmo tempo, na rede pública e na particular. Na ocasião da entrevista, lecionava para uma turma de primeiro ano composta por 18 alunos, com idades entre 5 e 6 anos. O convite para sua participação no grupo de pesquisa foi feito antes de iniciarmos o Doutorado. Nossas primeiras conversas a respeito aconteceram em 2007, quando concluíamos a pesquisa de Mestrado.

Sua primeira graduação foi em Direito e fez pós-graduação (Lato Sensu) em Direito Educacional. Por alguns anos atuou como advogada, ao mesmo tempo, em que era professora. Tempos depois cursou Pedagogia o que lhe rendeu, entre outras coisas, a possibilidade de atuar, na própria rede de Suzano, como professora coordenadora.

Suas escolhas profissionais aconteceram, um pouco, por influência de sua família. Uma de suas irmãs era professora e o pai advogado. Além disso, em sua casa havia o pensamento de aproveitar o Ensino Médio para adquirir uma formação que pudesse auxiliar a entrada no mercado de trabalho e com isso, ajudar a custear o curso superior. O CEFAM, por oferecer uma bolsa de estudos e uma formação mais completa do que outros cursos de magistério, vigentes na época, ganhou sua preferência.

Para T. S. a Educação é a única maneira de mudar as coisas. Disse acreditar que o CEFAM contribuiu bastante para pensar dessa forma. Segundo suas palavras, muitos de seus professores eram bastante idealistas e acabaram passando esse idealismo para os alunos.

Contudo, são ruins as lembranças das aulas de Matemática que tivera no Ensino Fundamental. Comentou lembrar-se da cobrança excessiva pela obrigatoriedade de decorar o que os professores ensinavam. Entretanto, não tinha dificuldade e aprendia bem, mas lembrou-se de que normalmente essa disciplina era tida como uma coisa muito punitiva, principalmente quando tinha chamada oral. Dava-lhe medo. Havia o medo do erro, ficava muitas vezes apreensiva por si e também por seus colegas que não conseguiam compreender e, normalmente, eram colocados em algumas situações vexatórias.

Como professora, T. S. vê ser um grande problema ensinar Matemática, sem estabelecer um vínculo com a vida real. Quando era estudante, havia o pensamento de que Matemática era coisa da escola e, na verdade, completou, a escola deve ensinar essa disciplina para ser usada na vida. Considera que não pode haver rótulos, ao ensinar essa Matemática à faixa etária para a qual leciona, tais como: *“não poder ensinar ‘certas coisas’ por causa da idade dos alunos”*. Quanto ao Ensino Fundamental vê, em sua prática, crianças carregando algumas concepções, talvez de ouvir falar, que a Matemática é algo muito difícil e vão para a escola com um peso que não era para ter, e que, em sua opinião, não há motivo para que tenham. Outra dificuldade vista é a heterogeneidade entre as crianças, os diferentes níveis de compreensão, de raciocínio e de abstração. Para T. S., fazer a mediação é difícil, conseguir equilibrar os saberes dentro da sala de aula, especialmente na Matemática, não é fácil.

Sobre a temática da pesquisa disse que, de Combinatória, lembrava-se de uma atividade (de algum livro, mas não disse qual) que apresentava uma proposta sem nenhum aprofundamento. De Probabilidade, lembrou-se de algumas atividades contidas em um livro de seu filho mais velho.

Olha, enquanto adulta eu estudei praticamente nada a respeito disso, não lembro especialmente por ter feito magistério... (Professora T. S.)

Sua relação com a Estatística era melhor, devido ao contato que tivera com nossa dissertação de Mestrado (SOUZA, 2007).

Com relação à Estatística, eu tive um contato importante com o seu trabalho do mestrado, com a sua dissertação e aí isso já foi uma oportunidade para que eu fosse abrindo os meus olhos a respeito disso. (Professora T. S.)

Seu investimento para o desenvolvimento profissional acontecia, na ocasião, principalmente por meio de cursos oferecidos pela prefeitura e cursos a distância (EAD). Citou como exemplo, um curso oferecido pela UNESP, relacionado à inclusão digital. Além disso, também fez alguns cursos no Centro de Integração Empresa Escola – CIEE – de Suzano, relacionados à Educação. Quanto às leituras, normalmente lia, por hábito, coisas mais curtas como reportagens de revistas, além de leitura de livros e revistas com sugestões de atividades.

Em sua fala, a professora disse que considera importante abordar ideias estatísticas na Educação Infantil e isso faz parte de sua prática. Entende a Estatística como algo para ajudar compreender melhor a Matemática e que vai além de dizer: *“Olha, eu vou construir um gráfico e tal”*. Segundo suas palavras, há muitos outros conceitos que podem ser discutidos utilizando, por exemplo, um gráfico como um registro ou um gráfico como leitura.

Sobre a participação no grupo, apresentou o seguinte comentário:

Eu acho que participar de um grupo de estudo é sempre bom. As melhores oportunidades que eu tive de cursos de formação profissional, até dentro da própria prefeitura, foram cursos que oportunizaram a troca de experiências. Aqueles em que a gente pode ouvir os colegas, além, claro, daquela pessoa que está ali incumbida de te ajudar a refletir e te trazer alguns assuntos ou alguns temas que talvez não sejam de nosso conhecimento. (Professora T. S.)

4.4 A Professora A. L.

A Professora A. L. foi a última componente a se integrar ao grupo. Tomou conhecimento desta pesquisa por intermédio de T. S., sua amiga e comadre. Iniciou sua carreira profissional em 1993 e sua escolha pela profissão docente deu-se por gostar de estar perto de criança.

Atuou na rede municipal de Suzano e, durante os trabalhos para a composição de dados para esta pesquisa, atuava na rede municipal de Mogi das Cruzes. Seus alunos, na ocasião, tinham entre 4 e 5 anos, o que os fazia compor uma turma de Infantil III (nomenclatura utilizada em Mogi das Cruzes).

A. L. é bacharel em Ciências Contábeis, entretanto nunca atuou na área. Depois de quase 20 anos de conclusão do Magistério, concluiu o curso superior em Pedagogia, o que lhe permitiu assumir um cargo de vice-diretora.

Suas lembranças das aulas de Matemática são positivas, pois a considerava uma disciplina normal, que não lhe trazia dificuldades, mas também não a achava fácil. As boas lembranças são das aulas que tinha tido na 7ª série e as da disciplina de Metodologia de Matemática no CEFAM. No Ensino Superior, gostava de Estatística.

Como professora, considera a Matemática uma ferramenta essencial para ser utilizada no dia a dia, isso desde a Educação Infantil até o Ensino Superior. Suas dificuldades para ensinar essa disciplina estavam relacionadas à faixa etária dos alunos e, um pouco, à preparação das aulas, pois considera importante a adequação e a contextualização na abordagem dos conteúdos.

Qualquer atividade, mesmo de livro didático, tudo tem que ser muito adequado à faixa etária. (Professora A. L.)

Ao ser questionada sobre o que entendia sobre a temática da pesquisa, lembrou que tinha se formado em Ciências Contábeis, mas que isso tinha sido em 1996 e que, desde então, não utilizou mais nada. Disse que, na faculdade, fizera muitos exercícios sobre os três temas.

Sobre Estatística, disse ser algo como “pegar” e tabular dados. A Probabilidade não sabia definir, mas pensou em exemplos:

Qual é a probabilidade de se jogar uma moeda e cair cara ou coroa? Qual é a probabilidade de... (Professora A. L.)

Quanto à Combinatória, A. L., não lembrava o que era, mas se lembrava de ter ouvido falar bastante a respeito, entretanto não sabia dar exemplos.

Os investimentos para o seu desenvolvimento profissional aconteciam por meio de cursos. Tinha concluído cursos de Pró-Letramento⁴ (de Matemática e Língua Portuguesa) oferecidos pela Prefeitura de Mogi das Cruzes e estava

⁴ Programa de formação continuada de professores, realizado pelo MEC em parceria com universidades que integram a Rede Nacional de Formação Continuada e com adesão dos estados e municípios.

participando de um projeto de Artes para trabalhar com arte e leitura de obras na Educação Infantil. Também fizera um curso de Conselhos Escolares. Além disso, na ocasião, cursava Pedagogia.

Suas leituras, algo que fazia com frequência independente de estar ou não vinculada a um curso, referiam-se à formação professores. Ao longo de sua carreira, trabalhou com algumas diretoras que sempre incentivavam os professores a estudar. Entre outras leituras realizadas, citou as do RCNEI e dos PCN.

Seu pensamento sobre a participação no grupo era o de se tratar de uma oportunidade de rever sua prática pedagógica, de se atualizar, de verificar onde estava errando e o que poderia melhorar.

Quando recebi o convite, da minha comadre T. S., confesso que fiquei muito animada. Poder participar de um grupo de estudo, rever minha prática pedagógica, ainda mais por uma matéria que tanto me encanta, é muito gratificante. (Professora A. L.)

A. L. vê a pesquisa como algo muito importante, mas que, em sua opinião, se não for aliada à prática pedagógica, perde o sentido.

4.5 A Professora S. A.

Com 21 anos de profissão, contados nas redes de ensino do estado de São Paulo e na cidade de Suzano (alguns deles concomitantes), S. A. é a única do grupo sem formação superior. Lecionou, no ano de 2010, para uma turma de G5, composta por 22 alunos.

Por adorar crianças e por acreditar que tem facilidade para expressar-se, resolveu ser professora. Além disso, também pesou em sua escolha, o fato de gostar de estudar.

Revelou ter “bloqueio” em relação à Matemática; fato atribuído à sua fase ginásial (anos finais do Ensino Fundamental), em que tinha dificuldades para aprender essa disciplina. Recordou-se de uma professora que mantinha um grupo de estudos com alguns alunos de sua turma, considerados avançados; e, como não fazia parte do grupo, sentia-se incapaz, o que a fez pensar que não gostava e nem iria aprender matemática, principalmente, como disse, no período em que apareceu

o “famoso x”. Suas boas lembranças com a disciplina remetem aos tempos em que estava na Educação Infantil.

Como professora, considera a Matemática muito importante, pois, segundo suas palavras, ela está envolvida em tudo. Espera que seus alunos tenham “carinho” pela disciplina que, confessou, ela mesma não tinha. Disse também sentir dificuldade para trabalhar Matemática com seus alunos, por não saber exatamente até onde ir. Com frequência se questionava se estava avançando muito ou se estava deixando a desejar. Via importância em ensinar e em aprender Matemática, pois, a seu ver, a Matemática é prioridade em termos de raciocínio, em termos de vivência, em termos de vida.

Em relação às dificuldades para ensinar essa disciplina para os alunos com os quais trabalhava, respondeu que o que a deixava preocupada era sua limitação em relação à Matemática. Disse que tinha muitas dúvidas sobre até onde pode ir ou o que era relevante para as crianças. Com alunos de 5 anos, por exemplo, questionava-se sobre o que era importante: só noções de espaço, tempo e grandeza? Ou mesmo conteúdo de operações? Não as operações propriamente ditas, mas as ideias de soma, de subtração e de quantidade.

Diante da questão sobre o que entendia por Combinatória, Probabilidade e Estatística, ouviu e ficou um pouco pensativa. Riu um pouco e respondeu que Probabilidade e Estatística eram termos ouvidos com mais frequência e era provável que já tivesse desenvolvido alguma atividade com seus alunos, mas Combinatória não sabia o que era. Continuou dizendo que, em relação à Estatística, tinha trabalhado com seus alunos em situações em que necessitava verificar preferências da turma. Quanto à Probabilidade, disse ser algo relacionado à previsão do resultado de uma votação.

Entretanto, mesmo sem ter claro o que seriam Combinatória, Probabilidade e Estatística, considerava importante sua abordagem na Educação Infantil, chegando a citar uma atividade realizada, por ela e mais duas colegas, sobre a Fada do Dente, quando os alunos tinham que dizer se acreditavam ou não em sua existência. Chamou-lhe a atenção a polêmica causada, a expectativa dos alunos e o prazer demonstrado por eles, ao realizarem a atividade e ao verem o gráfico.

Em relação aos investimentos em seu desenvolvimento profissional, S. A. disse que, devido à sua carga de trabalho na escola e em sua casa, não participava muito de cursos de formação e, por esse motivo, utiliza-se de leituras diversas, pois – afirmou – sentia necessidade de aprimoramento, principalmente em Matemática. Entretanto, dos cursos oferecidos pela prefeitura, sempre optava por aqueles que não tinham relação com a Matemática.

Eu acho tão engraçado isso. Até comentei com a (Professora) T. S.: Engraçado a gente faz curso de leitura, de contador de história, de produção de texto (risos), mas de Matemática... (fazendo gesto com a mão como se fosse fugir). (Professora S. A.)

Quando questionada sobre a leitura de textos relacionados à formação de professores, disse fazer leituras com frequência, independentemente de estar vinculada a um curso ou não. Também fazia trocas, tanto de textos, quanto de experiências com suas colegas de trabalho.

Sobre suas expectativas quanto à participação no grupo, afirmou que estava muito feliz com o convite e que gostou da ideia desde o momento em que ficou sabendo de sua formação, pois correspondia a uma expectativa pessoal. Disse ainda que esperava ganhar em termos de conhecimento e também contribuir, ter experiências novas, criar atividades para trabalhar com as crianças e saber o que fazer com elas. Continuou dizendo da importância de trabalhar a disciplina de uma maneira mais lúdica, mais divertida, para quebrar o tabu de que a Matemática é difícil, *“chata e maçante”*.

Quando S. A. falou em quebrar tabu, questionamos se tal tabu seria para os alunos ou para ela própria. Revelou que era para ela mesma e que esta era uma de suas principais buscas: queria quebrar a barreira de achar que era difícil trabalhar Matemática. Tratava-se de um bloqueio pessoal que, antes de qualquer coisa – emendou –, deveria ser resolvido consigo mesma.

4.6 A Professora M. V.

Com formação em Pedagogia e mais de 40 anos de atuação docente, M. V. lecionou para o Ensino Fundamental e para o MOBRAL⁵, além disso, na rede estadual de educação, foi diretora e dirigente de ensino por 14 anos (somando os tempos das duas funções). Em Suzano, no ano de 2010, lecionou para uma turma de G5. Ser professora era um sonho, pois acreditava que iria se adaptar bem na profissão e iria ser feliz, tinha certeza de que sua felicidade estava ali junto com as crianças.

Quando estudante, gostava mais de Matemática do que de qualquer outra coisa e quanto às lembranças das aulas dessa disciplina recordava-se de muitas: dos métodos, das tabelas, de ter que decorar muita coisa, de que quem tinha boa memória estava bem e de quem não tinha memória tinha que exercitar muito. Lembrou-se de que, como não era boa em decorar as coisas, então exercitava muito. Quando as coisas tinham que ser por entendimento, tinha mais facilidade. Para decorar fórmulas e tabelas e outras coisas para que tinha dificuldade, estudava muito e repetia tudo em canto, pois a melodia lhe ajudava a memorizar. Também falou de uma experiência ruim que tivera quando cursava a sétima série.

Eu só tive uma experiência (ruim), quando foi ensinado o tal “Teorema de Pitágoras”. O professor queria que eu decorasse e eu queria entender. Ele disse para mim: Volte ano que vem que você aprende. Você é muito nova. Fui retida nesse ano porque achavam que ia ter conflitos com o conteúdo da série seguinte. Fui reprovada com maior média da classe, meu pai entrou com recurso e o conselho retornou alegando que eu teria muita dificuldade por causa da minha idade. (Professora M. V.)

Para M. V., a Matemática é algo importante para ensinar e aprender. Entretanto, via o desinteresse e o descompromisso dos alunos como as principais dificuldades em seu trabalho. Segundo M. V., os alunos só querem correr, gritar e jogar coisas (objetos). Afirmou ainda que o lúdico e a conceituação poderiam caminhar juntos nas aulas de Matemática na Educação Infantil.

Quando questionada sobre o que entendia ou lembrava sobre a temática da pesquisa, respondeu que Estatística era uma coisa que foi conhecer no Ensino

⁵ O Movimento Brasileiro de Alfabetização (MOBRAL) foi criado pela Lei número 5.379, de 15 de dezembro de 1967. Seu objetivo era erradicar o analfabetismo no Brasil num curto espaço de tempo.

Superior e se sentiu atrasada, pois deveria ter sabido sobre isso antes. Disse ainda que atualmente, a Estatística já é trabalhada na Educação Infantil e que achava isso muito importante, porque trabalhar (as ideias de Estatística), quando se está “brincando”, é mais fácil do que quando se usam fórmulas.

Você faz uma pesquisa, dessa pesquisa passa isso para uma tabela... Com a tabela pode fazer uma adição combinando os valores, depois que a gente trabalha sequência... Então eu acho muito legal. (Professora M. V.)

Quanto ao que pensava sobre a Educação, disse que faltava compromisso político e profissional. Via que professores que trabalhavam, ao mesmo tempo, na rede pública e na rede privada, exerciam suas funções de forma diferente. Em sua opinião, a Educação não deveria ter fronteiras.

Em relação a fazer parte do grupo, sua expectativa era de estar junto com as mudanças.

Quando você está em um grupo, você vai trabalhando tudo que você vai absorvendo, vai jogando na prática, vai avaliando, vai vendo os canais melhores... Você trabalha melhor, feliz, tranquilo e seguro. Por exemplo, você pode ter uma criança, como eu tenho, que não consegue trabalhar cores, a gente pensa que isso é impossível e fica em xeque mate. Às vezes no encontro (do grupo) tem uma pessoa que fala assim: Olha, eu fiz um negócio assim e deu certo... Muita coisa com a conversa, com a troca, a gente pode fazer um trabalho melhor (Professora M. V.).

Sobre os investimentos em seu desenvolvimento profissional, disse que gostava de fazer muitos cursos e assistir a palestras. Considera importante ter bagagem, experiência, estar atualizada e sempre se adequando, porque acredita que as tecnologias estão sempre mudando e o professor não pode ficar fechado só no seu conhecimento e na sua experiência.

4.7 Algumas considerações

Com exceção da Professora A.L. todas as demais participantes desta pesquisa viveram experiências negativas em aulas de Matemática, as quais marcaram suas trajetórias escolares. Experiências ruins ora por falta de entendimento ou por medo, ora pelos métodos inadequados utilizados, dando indícios de que não supriam suas necessidades de aprendizagem. Um possível reflexo disso está no fato de que somente A. L. optou, em sua formação superior,

por um curso (Ciências Contábeis) que utilizasse a Matemática como uma de suas ferramentas.

Apesar das experiências negativas, o grupo se mostrou disposto para ensinar e aprender Matemática, com expectativas de realizar um trabalho que proporcionasse a seus alunos melhores condições para o entendimento da disciplina. Contudo, esbarrava em algumas dificuldades como: encontrar um bom material de apoio; elaborar aulas que apresentassem situações significativas, para os alunos e para elas próprias; superar as suas limitações pessoais perante a Matemática, o que impossibilitaria a percepção do que e até que ponto ensinar e; conseguir trabalhar com a heterogeneidade dos alunos, aspecto que nos chamou bastante a atenção.

A escolha pela profissão docente, para a maior parte das integrantes do grupo, aconteceu como a realização de um sonho de criança, seguida pelo gosto de estar com crianças; pela busca pela felicidade profissional e oportunidades de trabalho, pelo desejo de estudar; e pelas influências familiares ou de uma professora. Percebemos aí indícios do que afirma Nacarato (2000), sobre o quanto são marcantes os modelos de professores tidos ao longo da vida escolar. É sabido que uma criança “tem vontade de ser quando crescer” aquilo que, em algum momento de sua vida, lhe agradou ou lhe fez sentir bem.

A Educação, para as participantes deste estudo, classifica-se como algo importante e como a única maneira de mudar as coisas. Faz parte da vida das pessoas, pois as modificações, as transformações e o crescimento estão relacionados à aquisição do conhecimento. Mesmo sofrendo com a falta de compromisso político e profissional por parte de muitos, a Educação é o caminho que conduz à cidadania, pois propicia ao sujeito condições de viver em sociedade e de se constituir cidadão.

Quanto à temática deste estudo, as professoras mostraram ter mais conhecimento de Estatística, sendo que, para algumas delas, era algo que já fazia parte de sua prática. Observamos que tal fato se deve ao contato que elas tiveram com nosso trabalho e com nossa pesquisa de Mestrado, quando fomos colegas. Já em relação à Combinatória e à Probabilidade demonstraram falta de conhecimento.

Chamou-nos atenção o fato de que, mesmo não tendo compreensão de nossa temática de estudo, as professoras achavam importante sua abordagem na Educação Infantil e no primeiro ano do Ensino Fundamental, uma vez que entendem que se trata de algo diferente do que aprenderam enquanto foram alunas e, portanto, possibilitaria uma abordagem melhor e mais significativa dessa temática.

Quanto ao desenvolvimento profissional, era forte no grupo a ideia de participar de cursos, haja vista que todas, mesmo quando havia impedimentos (como no caso de S. A.), demonstraram ter interesse por eles. As falas das professoras remetem-nos a Ponte (1998), quando aponta para os contrastes que ocorrem entre as lógicas da formação e do desenvolvimento profissional. Para o autor, a formação está associada à ideia de “frequentar” cursos, enquanto o desenvolvimento profissional ocorre de diferentes formas, que vai além de cursos, incluindo também diferentes atividades, como projetos, trocas de experiências, leituras, reflexões e outras, como bem observaram as professoras.

A participação no grupo de estudo e pesquisa era vista pelas professoras como uma oportunidade de aprendizagem, de reflexões, de novas experiências, da melhoria de suas práticas e, principalmente, da resolução de conflitos internos perante a Matemática.

Nos dois capítulos a seguir apresentaremos a análise dos dados construídos ao longo desta pesquisa. Para tanto consideramos duas categorias de análise:

construção de saberes e aprendizagem com a prática.

CAPÍTULO 5

A mente que se abre a uma nova ideia
jamais voltará ao seu tamanho original.
(Albert Einstein)

5 AS APRENDIZAGENS DAS PROFESSORAS: CONSTRUINDO SABERES

Neste capítulo apresentaremos a análise dos dados referentes aos indícios de aprendizagens que as professoras apresentaram no movimento entre os pares no grupo e com os alunos em sala de aula. Para tanto, consideramos a categoria intitulada *construção de saberes*.

5.1 O primeiro encontro do grupo e as primeiras considerações

Como descrito no capítulo referente aos procedimentos metodológicos, no primeiro encontro do grupo, requisitamos às professoras, como parte do *Questionário 1: Perfil dos participantes da pesquisa*, que respondessem questões relacionadas à temática deste estudo – Estatística, Probabilidade e Combinatória –, apresentadas da seguinte forma:

- Para você, o que lembra a palavra Estatística?
- Para você, o que lembra a palavra Combinatória?
- Para você, o que lembra a palavra Probabilidade?

Referente à Estatística, as respostas dadas foram: tabulação de dados; levantamento de dados reais para registro e/ou pesquisa; gráficos e números; porcentagem final; números, gráficos e dados comparativos; e coleta, registro de dados, leitura e interpretação.

Para Combinatória as respostas dadas foram: possibilidade de combinar dados e informações; combinações numéricas; que combina, verbo combinar; combinações, combinado; atividades relacionadas com tema e/ou objetivo proposto; e combinação de dados.

Quanto à Probabilidade, as respostas foram: alternativa; possibilidades; quais as chances de alguma coisa; provável; proporção/oportunidade; e possibilidade de algo acontecer.

As respostas dadas indicavam uma maior familiaridade com Estatística e Probabilidade do que com Combinatória. Essa constatação pode ser corroborada com os resultados da *Atividade 1* (Apêndice G), na qual as professoras teriam que responder questões: a primeira relacionada ao pensamento probabilístico; a segunda sobre análise e interpretação de índices estatísticos; e a terceira, referente a eventos determinísticos e eventos aleatórios. A seguir, apresentamos as respectivas sínteses das respostas dadas pelas professoras ao resolverem a *Atividade 1*.

Na primeira questão, três professoras apresentaram respostas que consideramos adequadas em todos os itens, dando indícios de desenvolvimento do pensamento probabilístico. De acordo com Lopes (2003), para esse desenvolvimento, é preciso o reconhecimento de situações de acaso na vida cotidiana. Não se deve pensar em Probabilidade apenas por meio de uma definição matemática. Acrescentamos que pensar em Probabilidade, na Educação Infantil, por uma definição matemática não faz o menor sentido, pois isso inviabilizaria sua abordagem neste segmento de ensino, primeiro pela própria natureza do contexto infantil que requer uma contextualização específica e segundo, pela formação das professoras que ali atuam.

Para a questão número 2, tivemos respostas variadas, sendo algumas adequadas, dentro do esperado para uma pessoa adulta e leitora. Isso mostra, de forma pontual, indícios daquilo que Garfield e Gal (1999) definem como raciocínio estatístico: a forma como as pessoas pensam a partir das ideias estatísticas, dando sentido às informações estatísticas. Mas também houve respostas inadequadas que apontaram erros de cálculo e/ou a em branco com a alegação de dificuldades de compreensão.

A terceira questão era composta por três itens. Para responder ao item a, mesmo com algumas respostas corretas, as professoras demonstraram dificuldades na compreensão do enunciado durante sua resolução, principalmente por considerar

que o quarteirão era representado por um lado de um quadrado pequeno. Houve quem pensasse em considerar a diagonal do quadrado, o perímetro ou até mesmo a sua área. Também ocorreu interpretar que a distância da casa da Mônica para seus amigos deveria ser considerada em linha reta e não em quarteirões como sugere a questão. Isso acarretaria a Horácio e Bidu distâncias maiores em relação à casa da Mônica. Verificamos, então, dificuldades na percepção de que, pela localização das personagens, a Mônica está a quatro quarteirões de cada um de seus amigos. Todas as professoras tiveram dificuldade para responder ao item *b*, algumas por não compreender o item *a*. Verificamos uma possível incompreensão da relação entre o lançamento e o percurso de um quarteirão. Em relação ao item *c*, mesmo com algumas respostas não muito claras ou inadequadas, verificamos que havia a percepção de que o resultado do sorteio de uma moeda não é predeterminado, o que, no caso, poderia influenciar nas visitas a serem feitas por Mônica. Indicando assim, a percepção de aleatoriedade nos sorteios. De acordo com Batanero, Godino e Navarro-Pelayo (1994), os itens *b* e *c* são problemas combinatórios que se classificam como problemas de contagem, pois ambos tratam de determinar o número de elementos de um conjunto finito.

Ao final dos trabalhos, as professoras deveriam produzir textos, em que a única preocupação era fazer o registro das percepções e dos sentimentos sobre o primeiro encontro do grupo. Santos (2008) considera as narrativas como estratégias férteis para promover o desenvolvimento profissional e também para potencializar a reflexão sobre a ação.

A Professora A. R., em seu relato, falou que se sentia insegura quanto aos seus conhecimentos para a realização de suas tarefas profissionais. Suas palavras nos remetem ao quanto a insegurança nos faz acreditar que nosso conhecimento, para a realização de nossas tarefas profissionais, é menor do que realmente é. A insegurança, quando compartilhada, torna-se segurança, assim concordamos com Freire (1996) quando diz que na formação docente a segurança que se constrói supera a insegurança.

Já a Professora M. N., relatou que se sentia pouco à vontade quando precisava lidar com situações que envolviam Matemática, e, por vezes, precisou de nosso auxílio para solucionar uma determinada questão. Essa conduta talvez

estivesse ligada a uma crença comum das aulas de Matemática: a resposta tem que ser dada pelo professor. Segundo Cezari e Grando (2008), uma concepção arraigada em relação ao que seja uma aula de dessa disciplina.

A Professora M. V. ressaltou a alegria do reencontro de algumas colegas, o aumento de sua expectativa em relação aos demais encontros do grupo e o erro como parte da construção do conhecimento. Relatou ainda que se sentiu tranquila, mesmo diante da “possibilidade de ter seus conhecimentos testados”. Usou termos como “viver”, “aprender” e “aperfeiçoar”, o que nos remete a Passeggi (2003), quando essa diz que o importante é ousar, inovar e romper com velhos hábitos.

A Professora A. L. apontou para a necessidade da reflexão. Ao dizer *“refletirmos sobre nossa prática pedagógica”*, A. L. referia-se a uma reflexão sobre sua própria prática. Entretanto, segundo Passeggi (2003), desenvolver uma reflexão sobre si mesmo não é tarefa fácil, ainda menos, por escrito, quando se exige uma seleção rigorosa dos fatos e bons argumentos para justificar os acasos, as escolhas, as decisões, as indecisões e outros. O conhecimento de si não é espontâneo, é necessário fazê-lo emergir por meio da reflexão com o outro.

Assim como M. N., embora um pouco mais positiva, a Professora S.A. mostrou um pouco de suas crenças sobre o que é uma aula de Matemática. As crenças formuladas por professores sobre o processo pedagógico são resultado de um emaranhado formado por questões pessoais, por convicções, por vivências pessoais e profissionais e que, certamente, influenciam na criação de estereótipos, como afirmam Soares e Bejarano (2008).

As escritas das professoras nos fizeram lembrar que estávamos lidando com profissionais com, no mínimo 14 anos de profissão, entretanto cientes de sua inconclusão (FREIRE, 1996). O que escreveram reitera para nós a ideia reafirmada por Ponte (1998), de que o desenvolvimento profissional é um movimento de “dentro para fora”.

Os dados construídos a partir das atividades realizadas no primeiro encontro nos confirmaram a necessidade de apresentar e discutir situações para a construção de conhecimentos relacionados à Educação Estatística e, ao mesmo tempo, mostrar situações para que as professoras percebessem as possibilidades de sua

abordagem na Educação Infantil, como por exemplo, a leitura e a discussão de textos como o de Jonsson (2002).

Durante a resolução das questões, percebemos a preocupação em assinalar ou em escrever uma resposta correta, bem como em encontrar uma fórmula ou um modelo para resolução. Ao longo do desenrolar das atividades, essa necessidade foi diminuindo em virtude das leituras, das discussões e dos experimentos realizados.

As preocupações citadas nos fazem pensar em uma possível escolarização que priorizava o modelo, em detrimento do pensamento matemático. A formação inicial – o curso de Magistério – e a formação superior parecem não ter contribuído para a superação de defasagens e desconfortos perante a Matemática, seja para aprender ou para ensinar.

Do que escreveram as professoras, destacamos a surpresa de S. A., a expectativa de A. R., as dúvidas de M. N., a tranquilidade de M. V., a reflexão de A. L. e o aprender de T. S. Sensações que nos remetem a Freire (1996), quando diz que, na formação docente, é importante a compreensão do valor dos sentimentos e das emoções, da segurança que se constrói e supera a insegurança.

5.2 As aprendizagens construídas com as discussões dos textos

O primeiro texto lido e discutido foi “Adivinhe quem vem para ficar?” (JONSSON, 2002). Apresentamos a seguir o que manifestaram as professoras quanto ao texto.

Para mim ficou aquilo assim: são coisas que a gente questiona e fala, mas nunca ficou como uma atividade do impossível ou possível. Acho até que a gente acaba fazendo uma série de coisas, mas não fazemos de uma forma sistematizada. (Professora A. R.)

A declaração de A. R. apresenta indícios de que apesar de possuir pouco conhecimento sobre conceitos relacionados à Matemática, professoras de Educação Infantil, como ela, abordam ideias matemáticas em suas aulas, ainda que de forma não sistematizada. O mesmo ocorreu com as Professoras S. A. e A. L., ao falarem sobre o que chamaram de “olhar matemático” e “olhar científico”, respectivamente.

As atividades são elaboradas com um olhar matemático. Eu já dei atividades parecidas com essas, mas usadas para Linguagem Oral e

Escrita, até entrando na parte de Ciências, mas nunca imaginei que uma atividade dessas tivesse alguma coisa com Matemática. Sempre achei que não trabalhava tanto Matemática como agora vejo que trabalho. (Professora S. A.)

A gente tem que ter um olhar científico para tudo, às vezes falta em mim também. Estou dando uma atividade, estou até pensando no objetivo que eu quero, mas não com o olhar científico. Falta o científico para mim. (Professora A. L.)

Na continuação, questionamos se as percepções tidas até então, aconteceram por conta do texto ou por conta dos conteúdos abordados no primeiro encontro e até aquele instante da discussão.

Do texto. Para mim foi do texto, tanto que eu quero aplicar com minha turma, na íntegra, essas atividades. (Professora A. L.)

Como os trabalhos realizados no primeiro encontro foram apresentados por um pesquisador, talvez visto até então como o detentor do saber, provavelmente as professoras entenderam que estavam sendo avaliadas e, portanto, não estabeleceram relações com suas práticas. Já o texto lido, como dito antes, apresentava um relato de experiência de uma atividade realizada por professoras como elas, e isso caracterizou-se como algo próximo, que lhes permitia aprender, experimentar. A opinião sobre as provocações proporcionadas pelo texto também foi compartilhada pela Professora M. V.

Quando li o texto fiquei mais tranquila. Porque isso aconteceu depois daquele questionário (respondido no primeiro encontro) e nele a gente fez de acordo com nossa experiência. Quando eu li o texto pensei: estou no meu rumo, só que acho que tem muita coisa para desenvolver. Na minha prática acho que já faço uma aplicação de Estatística e Probabilidade. (Professora M. V.)

A Professora T. S. também se manifestou e como as demais percebeu algumas semelhanças entre seu trabalho e o que fora apresentado no texto. Entretanto, falou do que chamou de “aprofundamento do conteúdo” ao desenvolver uma atividade com as crianças.

Eu acho que é uma coisa que a gente já conversou, que é a questão do aprofundamento de qualquer conteúdo que você trabalhe. Às vezes você chega e encara aquilo como determinada área do conhecimento e acaba se limitando a aquilo. Então, como a S. A. falou, de repente uma atividade muito parecida com essa (do texto) e aí discute a respeito dessas coisas todas, faz escrita espontânea, faz escrita convencional, faz uma série de coisas, *mas talvez por falta desse olhar, talvez não aprofunde*. (Professora T. S.)

Entendemos que tanto o “olhar matemático”, quanto o “olhar científico” a que se referiram as professoras, aqui incluímos também um “olhar estatístico”, estejam

relacionados ao conhecimento de conceitos matemáticos e estatísticos, tanto no momento da elaboração, quanto no da aplicação das atividades em suas aulas. A falta desses olhares compromete o melhor aproveitamento do contexto.

Então eu acho que é uma questão assim, que desde que a gente começou a conversar sobre essa sua pesquisa, acho que é essa coisa de continuar aprofundando o quanto for possível cada conteúdo que você quiser e aí sim, independente de área o aprofundamento, a reflexão sobre todos esses temas e qualquer tema que a gente trabalhar, eu acho que é uma coisa importante que a gente tem que começar a pensar. (Professora T. S.)

Ao falar dessa forma, T. S. referia-se a situações que, aparentemente, sem ligação com a Matemática, podem servir como contexto para a abordagem de ideias matemáticas e estatísticas na Educação Infantil e no primeiro ano do Ensino Fundamental, por exemplo, uma história ou uma brincadeira no pátio, na maioria das vezes, passam despercebidas pelo professor. Talvez tal fato se deva a algumas concepções que os professores têm sobre o que seria uma aula de Matemática (CEZARI; GRANDO, 2008). Como observou a Professora M. V., ao dizer que *“quando se fala de Matemática, o que se pensa é resolver operações”*.

Em sua fala, T. S. se referia a elementos relacionados ao ensino de Língua Portuguesa, o que percebemos também ser frequente nas falas das demais integrantes do grupo. Tal fato deve-se, possivelmente, a uma preocupação comum entre os professores de Educação Infantil e dos anos iniciais do Ensino Fundamental, que é a alfabetização. Entretanto, notamos, nas falas das professoras, que a falta de conhecimento matemático não lhes permitia perceber e abordar, com segurança e de forma consciente, ideias matemáticas em suas aulas. Como podemos observar na fala da Professora M. N.

É o conhecimento do próprio termo. Você se lembra, que quando você (o pesquisador) “jogou” esses termos – Estatística, Probabilidade e Combinatória –, eu pensei: o quê que é isso, que palavras são essas? Agora descobri isso dentro das nossas práticas. A gente desconhece áreas da Matemática que são extremamente importantes. (Professora, M. N.)

As falas das professoras durante as discussões após trabalharmos o segundo texto, *“Tirando coelhos da cartola...”* (FIGUEIREDO, 2003), foram parecidas com as do primeiro texto.

De novo aquela sensação do olhar científico que a gente não tem. Eu faço uma atividade, que achava que nem era uma atividade, muito parecida com o que está no texto. Eu faço todo esse ritual de tirar o crachá, de perguntar: tem mais meninos? Tem mais meninas? Mas, se você parasse naquele dia e perguntasse para mim: Você fez alguma atividade de Matemática? Eu ia dizer que não. Porque eu não pensava que isso fosse Matemática,

entendeu? E aí olhando, a importância que tem aquele momento, quantas coisas ela (a professora do texto) tira dali. (Professora A. R.)

A Professora A. R. relatou que sorteava os alunos para que eles levassem, para casa, livros que deveriam ser lidos por seus pais e as respectivas histórias deveriam ser contadas, pelo aluno, na sala de aula. Para realizar os sorteios, colocava os crachás em uma caixa e sorteava-os, tendo o cuidado de sempre excluir (antes do sorteio), os crachás de alunos que haviam sido sorteados anteriormente, os quais voltariam para a caixa somente quando todos os outros alunos já tivessem sido sorteados uma vez. A professora percebeu que de início, a ideia de sorteio parecia não estar muito clara para os alunos. Entretanto, depois que eles entenderam como aquilo funcionava, o entusiasmo era maior no momento em que ocorriam os sorteios do que no da escuta das histórias.

Em 2010, a Professora A. R. lecionou para uma turma em que o número de meninos era maior que o número de meninas. Com o objetivo, primeiro, de inserir seus alunos no universo da leitura, envolvendo pessoas de suas respectivas famílias, ela procurava também criar muita expectativa sobre quem seria sorteado: seria menino ou menina, quais as chances de ser um ou outro gênero, além de propiciar momentos para o exercício de contagens e de comparação de quantidades. Segundo A. R., todo o processo era algo que demandava muito tempo da aula, mas mesmo assim, não via aquilo como sendo uma aula de Matemática.

Algumas meninas ficavam na ilusão de sair três ou quatro meninas e um menino, e falavam: Dessa vez a gente vai ganhar. E aí aquela (aluna) mais esperta dizia: Não, a gente não ganha, porque tem mais meninos do que meninas. E aí, de novo aquela sensação de uma coisa que é simples, que faz parte de nossa rotina e que falta esse olhar mais atento que a gente está fazendo agora com os encontros do grupo. (Professora A. R.)

A professora manifestou, em sua fala, a influência das discussões realizadas pelo grupo em sua aprendizagem, demonstrando uma das possibilidades de contribuição ao seu desenvolvimento profissional. Na continuidade da discussão, tivemos a colocação da Professora S. A.:

Eu acho que nas minhas atividades falta ter o olhar matemático para as coisas. Por exemplo, a atividade com crachá: Eu nunca registrei nada em termos de Matemática. O que é a atividade de crachá? Ah! É identificação de nome, de letra inicial, de número de letras, todas essas coisas, mas para mim em particular, não estava dando Matemática. Quantas vezes a gente faz, né?: Quem vai sair primeiro, quem já saiu, o ajudante do dia, você não pode ser, você pode ser... Eu nunca pensei que na questão que estava trabalhando Probabilidade com o crachá. Então para mim, não se é por falta

de conhecimento matemático, mas não tenho esse olhar também.
(Professora S. A.)

A fala de S. A., assim como a de A. R., indicam que houve abordagem de ideias matemáticas, mas elas não foram percebidas, ou por falta de conhecimento matemático, ou por uma concepção antiga do que seria uma aula dessa disciplina, o que, a nosso ver, compromete o estabelecer relações entre as ideias matemáticas e as de outras áreas do conhecimento. Como podemos observar na fala da Professora S. A. a seguir.

Eu não sei Antonio, às vezes é difícil distinguir assim nas atividades. Muitas vezes na atividade de crachá, eu não consigo me ver ali trabalhando uma atividade de Matemática. A gente viu no texto, a questão de mais de menos, o quê que não pode, o quê que está fora... Igual no ajudante do dia, eles (os alunos) já sabem quem é que não pode e quem já foi, quer dizer, ele já está excluindo quem já foi. Vejo que é questão de tirar de uma atividade o enfoque da Matemática. (Professora S. A.)

A continuidade da discussão deu-se com a fala da Professora M. N.

O que eu achei muito forte e isso eu não faço, pode até ser vários professores façam, é fazer com a criança o que ela (a autora) mostra no texto. Porque eles (os alunos) ficam procurando mentalmente aquela questão do possível e do impossível, isso eu achei bárbaro. Eles pensam! Pelo que ela (a autora) coloca no texto, eles pensam na possibilidade de possível ou impossível. Ela trabalha com a palavra. A criança tem que pensar nisso: será que vai dar certo? E fazer uma série de inferências dentro do que é possível e do que é impossível. Gente, eu achei isso bárbaro. (Professora M. N.)

Diante do exposto, questionamos a professora: o não trabalhar é por não ter pensado nisso ou por achar que as crianças não poderiam pensar assim?

Não eu estou falando da questão do conceito, de um pensamento mais além. Quando você trabalha, por exemplo, com meninos com as demais séries de hoje (como os seus do sexto ano), eles também pensam, mas não têm esse alcance, esse pensamento de será que dá ou será que não dá. Achei muito bacana a hipótese. Aquela questão de é possível ou não é possível, do jeito que ela trabalha e que ela consegue o resultado com as crianças, o pensamento é maior. Concretiza, vai além da probabilidade. (Professora M. N.)

Não sei eu estou errada, mas foquei muito nesse olhar matemático. Vamos supor a questão do parque, muitas vezes já falei: Hoje é dia de parque, mas hoje a gente não vai brincar, porque choveu ontem à noite. Não sei se vou conseguir me explicar, quer dizer, eles (os alunos) estão levantando as mesmas hipóteses, só que faltam os termos: possível, impossível, provável, não é provável, hoje dá ou não dá, a gente não pode fazer isso ou não pode fazer aquilo. No meu caso, falta a intervenção da professora, porque essa fala comigo se perde pela Matemática. É o que eu já comentei, eu não pensava que poderia ali ensinar Matemática. Eu falava para os alunos: É gente, não dá para ir ao parque, choveu a noite inteira. Acabou. Quer dizer, o quê que era a minha aula naquele momento? Vai ou não vai ao parque. Encerrou. É isso que eu te digo, para mim, o olhar é este, é essa fala, essas atividades, essas coisas eu acho que é uma rotina de trabalho. Eu nunca

tive este olhar para a Matemática. Eu também achei fantástico. (Professora S. A.)

Ao dizer “*No meu caso, falta a intervenção da professora...*” e “*... eu não pensava que poderia ali ensinar Matemática*”, S. A. fez uma reflexão sobre sua prática e seu modo de pensar, o que, segundo Placco e Souza (2006), são situações que favorecem a aprendizagem.

Mas sabe Antonio, acho que cai nessa questão que você apontou da gente não estar acostumado com esses termos⁶, se lembra? Eu até comentei com você da minha dúvida, quando teve aquela atividade que você deu dos menininhos (Atividade 1: Os passeios aleatórios da Mônica), eu falei com minha filha em casa que não tinha conseguido pegar. E ela me disse: Mãe, como você não sabe fazer um negócio desse? A minha professora me ensinou na escola: a Probabilidade de alguma coisa, cara ou coroa, tantas vezes dá cara e tantas vezes dá coroa. Legal, né? A minha filha na escola tem. Ela fala de Probabilidade e Combinatória normalmente como se fosse uma continha de mais. Achei legal ela comentar que existe a mesma possibilidade de sair cara e de sair coroa e como eu falei para você, eu nunca tinha trabalhado isso. (Professora S. A.)

Percebemos nas falas de S. A., bem como nas falas das demais professoras, o desenvolvimento da segurança em falar sobre seu trabalho e sobre suas fragilidades, inclusive fora do ambiente de trabalho (como a discussão de S. A. com sua filha, estudante do Ensino Fundamental). A nosso ver, trata-se de uma segurança para se expor sem culpa e sem julgamento. O erro e o equívoco cometidos, quando percebidos, passam a ser considerados como uma etapa do processo de aprendizagem. Entendemos que isso foi possível devido ao ambiente construído no grupo, tanto por parte das professoras, quanto pelo pesquisador. Além disso, estamos cientes de que, no processo de formação de professores, a realização de uma atividade, como por exemplo, a *Atividade 1*, não é o suficiente para sanar todas as dúvidas, para proporcionar toda a aprendizagem não desenvolvida durante a formação inicial ou ainda, para superar os “bloqueios” e traumas gerados ao longo da vida escolar e acadêmica das professoras. Entretanto, sabemos que as reflexões que surgem a partir das atividades provocam inquietações que levam a construção do conhecimento.

Voltando ao que disse a professora. As hipóteses a que ela se refere são as levantadas por seus alunos e as considera semelhantes as do texto de Figueiredo. Quando diz ser possível, além demonstrar apropriação de um novo vocabulário, S. A. quis falar que também é capaz de fazer coisas desse tipo com seus alunos.

⁶ Termos relacionados à Combinatória, Estatística e Probabilidade.

Vemos então, em sua fala, a influência das vertentes emocional e cognitiva em sua aprendizagem (SILVA, 2009).

O que disse a Professora S. A., incentivou a participação da Professora T. S. na discussão:

Eu me vejo muitas vezes com uma fala parecida com a da S. A., por todos os motivos que as pessoas que estão aqui já conhecem, o quanto a gente é deslumbrado com a questão da alfabetização e da leitura propriamente dita. O que eu acho, assim como ela, é que essas coisas acontecem com certeza (referia-se a “coisas” que aparecem no texto). Eu faço diariamente o sorteio na minha sala e aí eu me utilizo dos crachás como um ambiente alfabetizador, mas a gente não costuma utilizar em um ambiente, espere aí, uma palavra que eu aprendi hoje no curso: de um ambiente matematizador. (Professora T. S.)

Na ocasião, T. S. estava participando de um curso, relacionado à Matemática, oferecido pela Secretaria de Educação de Suzano e o uso do termo “ambiente matematizador” causou risos em suas colegas. Entretanto, para nós, o uso de tal termo era um indício de sua apropriação de um vocabulário que, naquele momento, começava a ter sentido. Continuou.

Lendo este texto, eu me dei conta de que, realmente, eles (seus alunos) já sabem. Eu trabalho com crianças um pouco maiores do que as das colegas, as minhas são do primeiro ano, mas eles (os alunos) já têm esse domínio da possibilidade e de isso aconteça ou não. Precisamos nos policiar para poder utilizar das atividades, tudo aquilo que elas são capazes de dar. No momento em que a gente faz esse trabalho, por exemplo, com os crachás, que não é nenhuma novidade e eu sei o quanto de resultado sai disso, porque é assim, os meus como são maiores, eu escondo, e aí falo: olha então, o nome dessa pessoa começa com tal letra. Ou então, este nome termina com tal letra. Ou tem a letra não sei o quê... (Professora T. S.)

O direcionamento dado por T. S. na condução da atividade, ao falar para os alunos “*O nome dessa pessoa começa com tal letra...*”, fez com que tivessem que organizar seus pensamentos de modo que não poderiam pensar em qualquer nome, pois suas opções de resposta pertenciam ao conjunto de nomes formado pelos nomes dos alunos matriculados na turma. Além disso, dependendo das condições colocadas, poderia haver a necessidade de eliminar alguns elementos, fazendo com que diminuíssem as opções de escolha. A professora, já há algum tempo, entende que a alfabetização não ocorre de fato se não for contextualizada. Suas palavras são indícios de que possui o entendimento de que a compreensão de ideias matemáticas e estatísticas também não acontece se não houver contextualização, principalmente em se tratando do trabalho com crianças.

Então assim, estes desafios visando uma alfabetização, visando uma proximidade com a linguagem escrita, é muito comum na minha sala. Absolutamente todos os dias no final da aula tem algum desafio do tipo: Olha, agora vocês vão descobrir uma parte do corpo que tem tantas letras e começa com a letra não sei o quê. É muito comum e é muito legal. Esses desafios são uma constante, mas sempre com esse tipo de pensamento. (Professora T. S.)

A fala de T. S. nos leva a inferir que, se é possível trabalhar dessa forma com a alfabetização, com a Língua Portuguesa, também é possível fazer o mesmo com a Matemática.

Na continuação dos trabalhos, iniciou-se uma discussão a partir da fala da Professora M. V., quando ela comentou que havia aplicado uma atividade naquela semana relacionada à Língua Portuguesa, e que considerou como um teste. A professora fez um direcionamento voltado para algumas ideias matemáticas ao explorar os atributos de uma figura. Percebeu, segundo suas palavras que, ao dirigir um trabalho com as crianças, no sentido de pontuar todos os passos, tem-se um resultado e quando são oferecidas condições para que as crianças levantem suas próprias hipóteses, o resultado é outro. Completou dizendo que o curso de formação que ministramos em sua escola e sua participação no projeto de pesquisa lhe davam a vantagem de explorar coisas que, em outros tempos, não seriam percebidas. A colocação de M. V. gerou o seguinte comentário da Professora T. S.

Acho o que a M. V. falou tem uma questão muito importante, essa questão do dirigir. A gente ainda carrega uma história pessoal de ser muito “dirigido”, por mais que por vezes a gente tente não estar nesse papel, eu acho que todos nós aqui, eu tenho certeza absoluta, já tentamos nos colocar no papel de mediador e não só de alguém que dirige. (Professora T. S.)

A fala de T. S. reflete um pouco os modelos de aulas e os professores de Matemática que teve ao longo de sua vida escolar e como isso influencia (ou a incomoda) em seu desempenho como professora (NACARATO, 2000). Para a continuidade da discussão, questionamos se o “dirigir” a que se referia era no sentido de não fazer pelos alunos e, sim, propor caminhos. Eis a resposta de T. S.:

Exatamente, porque assim, é claro que a gente propõe e conduz a atividade, mas é como ela está dizendo, ela poderia simplesmente, por exemplo, discutir a questão da oralidade, né? Trabalhar a oralidade, trabalhar a questão da construção de uma história coletiva com base na sequência que ela (Professora M. V.) acharia lógica de figuras. Então, ela percebeu a diferença de quando está com a proposta sem ter a pretensão de dirigir todo o trabalho. E qual foi a parte que ela dirigiu? Ela levou o material e uma proposta de base, mas a direção que a aula tomou foi muito dada pelas próprias crianças. Pelo o que ela relatou, foi uma aula realmente

rica. Então, é nesse sentido que eu estou dizendo, a questão mesmo do quanto a gente dirige e o tipo de resultado que a gente tem. (Professora T. S.)

Ao se manifestar sobre a fala de M. V., T. S. se aproxima do que afirma Schön (1992), para quem uma das incumbências do professor reflexivo é encorajar e dar valor à sua própria confusão.

No quarto encontro, discutimos o texto “De olho na Mamãe” (CAPP, 2002). A seguir, apresentamos trechos da discussão sobre o texto.

Eu achei interessante no texto a professora usa o gráfico e a tabela, quer dizer, com os mesmos dados ela levou as crianças a fazerem dois trabalhos e com o registro bem acessível ao conhecimento da criança, então a avaliação de cada momento foi muito interessante. Aí, é garantia que a gente pode aplicar em qualquer idade sem problema. (Professora M. V.)

A Professora M.V. observou que as idades das personagens eram as mesmas das dos seus alunos e percebeu ser possível fazer um trabalho sem a preocupação com as idades dos alunos. Todavia, acrescentamos aqui, que não se deve esquecer que é necessário oferecer condições para que eles possam fazer as atividades propostas. A seguir, apresentamos algumas falas das demais professoras decorrentes da continuidade das discussões.

A professora do texto tem a lógica, ela tem crítica, ela sabe definir as mudanças, o porquê daquele resultado. Ela tem uma noção para poder ter argumentos bem pautáveis, eu achei muito interessante. (Professora M. V.)

São coisas que a gente faz diariamente, só que não tem essa visão matemática. (Professora A. L.)

Todos os dias, se a gente pensar, a gente faz atividades desse tipo, em relação a cabelo, olhos, uniforme... (Professora S. A.)

Isso que é legal, extrair de coisas simples o máximo... (Professora A. R.)

Acho que a gente tem que ter atenção, nas atividades cotidianas que a gente não faz com olhar matemático. Então, qual é minha intenção? É continuar aprendendo agora, até o final e daí sim desenvolver alguma coisa em termos de projeto, além das atividades que a gente vai desenvolvendo. (Professora S. A.)

O que dizem as professoras vai ao encontro do que apontam Placco e Souza (2006), que, para haver aprendizagem, é necessário considerar algumas condições, tais como: a flexibilidade e a sensibilidade. Entendemos ser a sensibilidade para perceber, no caso, semelhanças e diferenças entre suas práticas e o que fora apresentado no texto; e a flexibilidade para efetuar mudanças.

Verificamos, nas falas das professoras, a percepção quanto à importância do conhecimento do professor ao abordar ideias matemáticas e estatísticas em suas aulas. Consideramos isso como uma contribuição nossa para a formação das integrantes do grupo, como parte do processo, considerado por Imbernón (2010), de aprender a aprender. O que disse a Professora T. S., na continuidade da discussão, também se refere a isso.

Acho outra coisa interessante é o fato de se combinar coisas (situações, conteúdos, histórias e outros) para poder decidir os rumos da aula que é outra coisa que nem sempre é comum. A gente tem até buscado já algum tempo isso, mas... (Professora T. S.)

A professora continuou sua fala, ilustrando o que ressaltam Placco e Souza (2006) em relação à importância da interação na aprendizagem do professor. Pensamos que, além da aprendizagem proveniente da interação com seus pares, também há a aprendizagem como consequência da interação do professor com seus alunos.

Então é assim, o quanto as crianças participam, de como são seus registros, então quer dizer, não é uma coisa determinada pela professora. Eu acho que é muito mais significativo se eles (os alunos) podem contribuir com as decisões de como é que vão registrar. É óbvio que a professora precisa apresentar as informações propriamente ditas quanto a gráficos, tabelas e coisas do tipo. Mas o que é interessante é o fato deles construírem, juntos, as maneiras desses registros. Eles vão através da votação, decidindo. (Professora T. S.)

A questão da interação com os alunos também foi observada pela Professora S. A.

Então, uma das coisas que me chamou a atenção foi isso, eles (os alunos) participam das decisões. Achei interessante no texto foi isso: Não tem marrom e aí o que a gente faz? Sempre “jogar” para que eles resolvam, acho que aí tem mais significado. (Professora S. A., 2010)

Devido ao fato de o texto apresentar uma abordagem para construção de gráficos de colunas, as professoras fizeram alguns relatos sobre trabalhos realizados em sala de aula, buscando associar suas experiências ao texto.

Aí volta aquilo que eu fico deprimida entendeu (risos)? Eu não consigo pensar... Lendo ali o texto, caramba! Eu já fiz esse separado, aquele que te falei do que tem medo, eu fiz o gráfico... Agora, pensar tudo isso de uma vez... Ainda não cheguei lá. (Professora A. R.)

A brincadeira feita por A. R. em “*ficar deprimida*”, mostra um pouco de sua descontração. Vemos isso como um aspecto positivo no processo de formação, pois indica que a professora estava se sentindo à vontade para se expressar e com isso refletir sobre sua prática, percebendo que, em uma mesma atividade, é possível

construir tabela e gráfico. A atividade “*do que tem medo*”, citada em sua fala, foi uma atividade realizada pela professora com seus alunos e comentada antes do início do encontro, na qual os alunos tinham que falar sobre aquilo que tinham medo.

Ao que disse A. R., a Professora T. S. fez uma observação destacando a iniciativa de experimentar, necessária ao professor e que chamou de “tentativa”. Também fez comentários sobre uma atividade que realizamos, em sua escola, quando lá atuávamos como professor.

Você se lembra daquele trabalho sobre a Fada do Dente que a gente fez junção com o projeto de higiene bucal? Que acabou entre, outras coisas, também culminando na discussão sobre o que (os alunos) achavam da Fada. Eu fiz com eles (seus alunos) esse ano e foi muito engraçado, acabou que foi meio que disseminado lá na escola, porque eu vi em outras salas. (Professora T. S.)

Ao dizer que a atividade acabou se disseminando na escola, T. S. abordou sobre uma prática comum entre os professores de Educação Infantil, que é o compartilhar conhecimento, indicando a interação entre os pares (PLACCO; SOUZA, 2006). A partir do que foi dito, questionamos as professoras que atuavam na mesma escola (A. R., S. A. e T. S.) sobre o momento da HTPC; as discussões a respeito de determinadas atividades, como no caso da Fada do Dente ou de outra que tenha sido feita e alguma colega tenha achado interessante; as discussões de resultados e outros.

Acaba tendo algumas intervenções, eu já tive a oportunidade de trabalhar com você anteriormente, a gente já discutia, eu tive a oportunidade de aprender algumas coisas a respeito desse assunto, na ocasião, por exemplo, do seu mestrado. Teve coisa que eu acabei interferindo (nas discussões com colegas) dizendo: olha na verdade o objetivo é... O Antonio disse que o registro deve ser feito de tal forma... (Professora T. S.)

A professora credita o conhecimento que tem, sobre o trabalho com Estatística, às leituras que fez de nossa pesquisa de Mestrado e também às nossas discussões durante o período que trabalhamos na mesma escola. O conhecimento construído, durante essa convivência, deu-lhe condições de discutir com suas colegas e também de fazer intervenções quando essas têm dúvidas ou dificuldades ao tratar de questões relacionadas à Estatística.

Um exemplo dessa intervenção pode ser observado no seu relato (confirmado pela Professora A. R.), quando corrigiu um gráfico de colunas construído, por uma colega de sua escola, de forma coletiva com seus respectivos

alunos. O gráfico em questão continha duas colunas para representar as frequências dos diferentes valores de uma mesma variável. Tal fato ocorreu porque a professora não se atentou para a escala utilizada na construção do gráfico e faltou espaço para que toda frequência fosse representada em uma única coluna. No caso dos gráficos coletivos, o resultado final é impossível de ser previsto, entretanto, é possível saber qual será a frequência máxima se for considerado o total de alunos da turma (população) escolhendo o mesmo valor da variável. Também é possível saber a frequência mínima, caso não haja escolha dos alunos por um determinado valor da variável. Segundo o relato de T. S., faltou à professora, o conhecimento para tais considerações. Ainda sobre a construção de gráficos coletivos, continuou.

Eu fiz outro dia um gráfico a respeito das letras do nome, com que letra começava o nome de cada criança. Tudo bem, porque aí eu já tenho um resultado “predeterminado” dos nomes das crianças, no caso da minha turma, já tendo o conhecimento prévio e tal... Aquilo não vai mudar. Mas coisas que dependem, por exemplo, da opinião, você não tem como prever como vai ser. Então você vai ter que imaginar que todos podem dizer “SIM” ou “NÃO”. (Professora T. S.)

A fala de T. S. pode ser entendida como um indício do início da compreensão de que, para se construir um gráfico de colunas é preciso ter noções do que sejam experimento determinístico e experimento aleatório. No exemplo posto por ela, é um experimento determinístico o gráfico sobre as iniciais dos nomes dos alunos e um experimento aleatório um gráfico feito a partir de suas opiniões.

Além da fala de T. S., que nos apresentou indícios de aprendizagem em relação à Combinatória e Estatística, tivemos a fala da Professora S. A. apresentando alguns indícios de aprendizagem em relação à Probabilidade.

Eu perguntei para eles (seus alunos) que números poderiam sair no dado. De 1 a 6 e tal, tiveram alguns (alunos) que falaram que era 7, mas outros que disseram que o 7 não tem, o 8 não tem e tal, tal, tal. E aí olha que pergunta chic (aumentando o tom de voz): Qual a probabilidade do número 2 sair se vocês jogarem o dado dezoito vezes? Gente, eu me senti tão importante (risos). (Professora S. A.)

A apropriação do termo indica a apropriação de um conhecimento, S. A. se sentiu importante, provavelmente pelo fato de ter feito algo, em relação à Matemática, que por muito tempo acreditou ser incapaz de fazer. Demonstrou estar adquirindo sensibilidade à linguagem do acaso, evidenciando sentimentos que, de acordo com Gal (2005), compõem os elementos de disponibilidade à literacia probabilística. Na continuação de sua fala, tivemos.

Por que dezoito vezes? Porque eu tinha dezoito alunos e queria que cada um jogasse o dado uma vez. Eles falaram: vai cair cinco vezes... Oito vezes... Vai cair nenhuma. Teve um aluno que disse que iria cair as dezoito e eu perguntei o porquê, como resposta ele disse que toda vez que jogasse o dado poderia cair o (número) 2. Depois disso entreguei o dado para eles e registrei à minha maneira na lousa, eu coloquei lá: número 1, número 2, número 3, número 4, número 5 e número 6. Aí o aluno jogava e via o número que saiu, ele falava o número, por exemplo: o 3. E eu marcava um risquinho lá. Outro jogava e falava: número 4. Alguns números saíram quatro vezes, outros saíram duas, outros saíram três e acho que o número 1 saiu uma vez. Os alunos falaram: olha professora, saíram os mesmos resultados. Então eu achei legal, porque eles se envolveram bastante com a atividade. (Professora S. A.)

Questionamos sobre quando a professora iria escrever sobre o que nos relatou e também sobre outras atividades que realizava com seus alunos e sua resposta nos mostrou que ainda não se sentia segura para tal.

Mas então Antonio, foi legal. Mas é por aí mesmo? Porque eu não sabia se era (riso geral). A minha intenção é fazer a atividade de novo e fazer um registro numa folha, porque a primeira vez foi feita com uma atividade de final de aula. (Professora S. A.)

Tranquilizamos a professora dizendo que o caminho era aquele mesmo, pois havia proporcionado uma situação que permitiu, aos alunos, a construção de algumas hipóteses e a realização de fazer tentativas para prever o resultado dentro das possibilidades possíveis. Talvez, de início, fosse interessante perguntar sobre a probabilidade de uma face ser sorteada em um lançamento e depois, gradativamente, aumentar o número de lançamentos.

Sobre os textos “Crianças, máscaras, eleições municipais e gráficos... tudo a ver” (FIGUEIREDO, 2002) e “*Lição de casa: eis a questão!?*” (TESTOLINO, 2002), a discussão se iniciou com uma observação da professora A. R. sobre as turmas e as professoras relatadas em todos os textos trabalhados até aquele momento.

Estou tentando buscar um novo olhar. Lendo esses textos, vemos que são salas de aula normais como as nossas, lógico que as professoras têm aí um vocabulário, experiência e uma bagagem muito grande. (Professora A. R.)

Lembramos às professoras que elas também eram experientes e que os trabalhos realizados pelas autoras, como já percebido, eram parecidos com os seus.

A A. R. relata exatamente todas as sensações que eu tive. Com relação a essa história das máscaras (texto 1), absolutamente comum esse tipo de situação. De verdade a gente faz isso com muita frequência, se a gente tem mais de uma possibilidade de filme para assistir, por exemplo, a gente decide com as crianças. O gráfico acaba aparecendo, agora, qual é a questão? No meu caso, é a questão do aprofundamento de cada oportunidade, a gente às vezes ficava mais superficial. Depois disso, pelo menos para mim, tem sido maior a reflexão. Eu me pego em situações na

sala de aula e penso: isso aqui vai dar um “caldo”, vamos lá. (Professora T. S.)

Diante disso, questionamos se já haviam parado para refletir se, quando ouviam falar em Matemática, o que pensavam antes da participação no grupo havia mudado depois de suas participações nos trabalhos para esta pesquisa.

Eu me prendia muito em conceitos de grandeza, trabalhava o que tem mais, o que tem menos, quantidades, números, espaço, tamanhos. (Professora S. A.)

Em conceitos... (Professora A. R.)

Conceitos e ordenações. (Professora M. N.)

É uma linguagem que já incorporou (falando sobre gráficos) e agora começo a pensar na questão da Probabilidade e da Combinatória. Essa é a novidade, já que o gráfico a gente teve a vivência anterior. A gente precisa ampliar agora esse olhar em relação ao gráfico que a gente já tem e à Estatística de um modo geral. A gente já tem, vamos dizer assim, uma segurança um pouco maior, para percorrer os caminhos e agora falta esses dois temas (Probabilidade e Combinatória). (Professora T. S.)

Em sua fala, T. S., mais uma vez, mostrou familiaridade com algumas ideias estatísticas, ainda que centradas na construção e na leitura de gráficos. Entretanto, começava a apresentar indícios de uma preocupação quanto ao ensino de Combinatória e Probabilidade. Diferente das demais professoras que responderam nossos questionamentos, em geral, ideias estatísticas ainda não faziam parte de suas práticas antes de suas participações no grupo. Além de responder ao que questionamos, o depoimento de T. S. também abriu margem para a continuidade da discussão, chegando à apresentação de dúvidas quanto a alguns tipos de gráficos.

A T. S. falou em gráfico. Eu fiz um gráfico na sala sobre as cores preferidas dos alunos e eles escolheram cinco cores e nelas votaram. Quando terminou o gráfico, fiquei tão feliz! Então tracei a linha, eu queria chegar no gráfico de linha e era isso que queria te perguntar. Tinha as colunas e aí eu tracei a linha. Depois eu disse (para os alunos): se eu colocar essa linha, alguma coisa muda? (Professora S. A.)

Entendemos que a intenção de S. A. era deixar claro para os alunos que a diferença entre as alturas das colunas era proveniente da diferença entre as frequências dos valores da variável, no caso, a cor preferida. Entretanto, recomendamos a ela que evitasse fazer a junção de dois tipos de gráficos, pois poderia gerar erros na construção do conceito, bem como no entendimento do que o gráfico representa. Outro ponto a considerar está relacionado ao tipo de gráfico que melhor se adapta ao tipo de variável em questão. O gráfico de linhas, por exemplo, transmite a ideia de continuidade, de intervalo, que não é o caso da variável “cor

preferida”, pois esta é uma variável qualitativa em que o gráfico mais indicado é o de colunas.

Eu queria também um auxílio, a gente já discutiu um pouco sobre isso: diferença entre gráficos. Ainda não tenho segurança quanto a isso. Você se lembra de uma vez que você fez aquele gráfico (mostrando um círculo no ar feito com o dedo)? (Professora T. S.)

A professora se referia a um gráfico de setores que construímos, mais de uma vez, a partir de opiniões dos alunos em relação a algumas situações apresentadas em histórias como a da Fada do Dente e a dos Três Porquinhos. O questionamento de T. S. se deu por considerar que o gráfico, em especial o de colunas, era uma linguagem já incorporada em sua prática e por consequência já entendida por seus alunos. Assim, via necessidade de se apresentar outra possibilidade, no caso o gráfico de setores.

Minha dúvida era essa, estive pensando: será que os alunos só compreendem um gráfico nas barrinhas (colunas)? Quando você faz as barras é evidente, uma fica mais alta, outra mais baixa... (Professora S. A.)

No gráfico de setores, se eu fizer uma divisão (pensativa), fracionar mesmo aquele círculo, claro diante de todas as possibilidades, eu posso ter diferentes cores. Vamos supor que eu tenha 18 alunos e vamos imaginar que eu tenha 5 possibilidades de resposta, eu posso ter 100% de resposta em qualquer uma delas e aí eles vão colando para fazer esse registro? Eu consigo montar esse gráfico de setores? (Professora T. S.)

As duas professoras apresentaram dúvidas distintas, indicando níveis diferentes na compreensão de construção de gráficos e na sua utilização em suas aulas. S. A. demonstrou que, após o início com uma representação mais simples (as colunas), iniciava seus pensamentos para a possibilidade de utilização de outro tipo de representação. Já T. S., como se sentia segura em trabalhar com gráfico de colunas e conhecia as possibilidades do uso de um gráfico de setores, seu interesse era, agora, em como construir o gráfico de setores. Entretanto, esbarrava na falta de conhecimento matemático sobre como poderia fazer isso. Outro aspecto a considerar refere-se às diferentes combinações possíveis para o resultado final de um gráfico, T. S. destacou a possibilidade de 100% de seus alunos (população) escolherem um mesmo valor da variável, o que pode ocorrer independente do gráfico escolhido para a representação dos resultados.

Ao final das discussões, ao ouvir as dúvidas das professoras, dissemos que a ideia de formar o grupo, além de construir dados para a pesquisa, também era proporcionar momentos de estudo, de aprendizagem e de formação. As atividades e

as leituras propostas eram para provocar, aflorar dúvidas, favorecer discussões e reflexões. A partir de nossa fala, aconteceram as seguintes manifestações.

Eu não sei se o pessoal pensa nisso, que tudo que a gente está discutindo, a gente está praticando... (Professora S. A.)

Eu acho que é importante refletir e modificar. (Professora M. N.)

Quando chega na sala, a gente pensa: Então, espera aí, eu vivi aquilo lá, que coisa eu posso propor nessa mesma linha para que as crianças possam fazer? (Professora T. S.)

Entendemos que as professoras perceberam que as atividades realizadas e discutidas nos encontros não eram atividades “prontas” para aplicação em suas respectivas turmas, eram ideias iniciais que necessitavam de adequações. Compreendemos, ao fazer este movimento, que elas apresentaram indícios de sua aprendizagem e de seu desenvolvimento profissional.

Diferente das outras vezes, quando, no sexto encontro, discutimos os textos “Oba, hoje é dia de boliche!” (COSTA, 2008) e “O jogo de gude” (PEREIRA, 2008), as conversas não foram tão intensas e nem extensas. Possivelmente pelo fato de que algumas não haviam realizado as leituras e outras haviam esquecido do conteúdo dos textos, visto terem sido eles lidos por volta de dez dias antes do encontro.

Antonio, hoje eu vou começar a falar, porque minhas amigas não me deixam falar (risos). Na verdade eu não tenho tantas experiências como minhas colegas, eu acho que minha turminha, embora eu tenha já tentado de uma forma tranquila entrar no assunto, eu sinto que eles são tão imaturos, ficam pensativos quando a gente está tentando inserir uma ideia, tirar deles alguma coisa. (Professora M. N.)

Com a fala de M. N., entendemos que talvez não só os seus alunos ainda estivessem “imaturos” para lidar com ideias relacionadas à temática de nossa pesquisa. Provavelmente também fosse uma dificuldade da própria professora ou o que realizamos nos encontros, até aquele momento não tivesse sido o suficiente para que ela construísse o conhecimento suficiente que lhe permitisse estar à vontade para realizar as abordagens da temática com segurança. M. N. continuou sua fala sobre o texto, incentivando a colocação de outras colegas.

Bom, mas o que eu queria mesmo era falar do meu encantamento com esse bendito jogo de gude (referindo-se ao texto de Pereira), essa tal dessa bolinha de gude que eu não conheço. O outro texto, acho que é boliche, eu não me lembro, porque já tem algum tempo que eu li, até foi legalzinho e tal. Me despertou a atenção, assim, para algo que eu penso ter muitos

elementos para a gente trabalhar. É claro que a gente tem que fazer com outros jogos também, mas eu preciso aprender esse jogo. (Professora M. N.)

Inclusive eu não sei quando cai na cela. Como que é a cela? (Professora M. V.)

É mesmo, os termos eu também desconhecia. O que é tecadeira? Deve ser a bolinha que joga? (Professora M. N.)

Eu não sei se no jogo de bolinha de gude, mas tem uma sequência de covinhas. Eu, quando criança, brincava muito, mas era bem diferente. (Professora M. V.)

O texto foi legal, mas eu nunca tive contato com bolinha de gude e nem com o jogo, mas a ideia do jogo foi muito interessante, tanto que eu vou até comprar bolinhas de gude. (Professora A. L.)

Novamente o que me chamou a atenção no texto, foi que de algo simples extrair tantas coisas e isso tem sido meu maior exercício. (Professora A. R.)

Tivemos mais uma vez uma manifestação do olhar do professor como elemento importante para a criação e/ou aproveitamento de um contexto. Além disso, a fala das professoras nos deu indício de suas percepções de que o conhecimento de brincadeiras infantis pode favorecer o professor em sua prática.

Percebemos que as leituras e as discussões sobre os textos contribuíram para que as professoras construíssem alguns conceitos sobre a temática desta pesquisa, bem como provocassem algumas mudanças em suas práticas. Como forma de corroborar nossa percepção, questionamos se os textos se configuravam como algo proveitoso ou se tratava de algo repetitivo.

Não acho que está repetitivo, acho o contrário pelo fato de ser uma linguagem perto da gente. (Professora T. S.)

É uma vivência próxima da gente mesmo e são situações que a gente conhece. (Professora A. R.)

Sinceramente, Antonio, em todos os textos lidos, as atividades apresentadas eu já fiz de alguma maneira. Por que os textos estão sendo impressionantes? Justamente pela Matemática. Eu nunca iria pensar que assim estaria ensinando Matemática. Para mim mudou muito. (Professora S. A.)

Eu acho importante pela reflexão. Os textos fazem a gente refletir, como já falamos, eles apresentam coisas que fazem parte da nossa rotina. Fazem aguçar na gente e na criança. Então isso é fundamental. (Professora A. L.)

Quando decidimos propor as leituras e as discussões dos textos, nossos objetivos eram proporcionar situações para que as professoras participantes percebessem algumas possibilidades para a abordagem da Educação Estatística,

observassem e refletissem sobre suas respectivas práticas, percebendo possíveis aproximações a essa temática.

Por serem textos escritos por professores, em uma linguagem para professores, vimos que as suas leituras e as discussões realizadas auxiliaram as professoras na reelaboração de saberes já construídos ao confrontá-los com suas práticas (NUNES, 2001). Eles forneceram subsídios para que todas as seis se colocassem como protagonistas de suas formações (IMBERNÓN, 2010).

5.3 As aprendizagens construídas a partir das atividades de formação e interação com os pares

Os itens que serão discutidos a seguir, referem-se a nove atividades (da Atividade 2 à Atividade10) realizadas no decorrer dos encontros do grupo.

5.3.1 A Atividade 2

Para a realização da Atividade 2, apresentada no capítulo 3, o ponto de partida foi a apresentação de duas questões:

- Dentre as coisas possíveis, todas elas acontecem com a mesma frequência?
- Todas as coisas possíveis têm a mesma chance de acontecer ou entre elas pode ser que umas são mais fáceis de acontecer que as outras?

Como resposta aos nossos questionamentos, a Professora M. V. disse que dependia da *“bagagem e da experiência”*. Consideramos sua resposta como um indício da percepção, talvez ainda de forma inconsciente, da ideia de probabilidade subjetiva (GODINO; BATANERO; CAÑIZARES, 1996). Enquanto a Professora T. S. respondeu que *“algumas coisas têm mais chances de acontecer do que outras”*, sua resposta demonstra indícios de percepção da concepção clássica da probabilidade (GODINO; BATANERO; CAÑIZARES, 1996).

Na continuidade da discussão, a Professora T. S. apresentou uma nova colocação, em que demonstrava sua compreensão quanto à ideia de probabilidade clássica.

Se aqui a gente tiver que pensar em algum exemplo com mulheres e homens, há maior possibilidade de uma de nós ser picada por um

pernilongo do que um homem, pelo número maior de mulheres do que o de homens. (Professora T. S.)

De acordo com Abbagnano (2000), possibilidade refere-se ao possível, ou seja, aquilo que pode ser/acontecer ou não ser/acontecer. Enquanto a probabilidade seria a medida da possibilidade de um evento ou uma classe de eventos.

Depois da fala de T. S., entregamos para cada professora um jogo de frases (Apêndice H), que deveriam ser ordenadas da situação improvável de acontecer para a mais provável ou, se preferissem, poderiam fazer o contrário: da mais provável para a improvável. O Quadro 4 apresenta as respostas dadas pelas professoras. Nesta pesquisa consideramos a definição, apontada por Abbagnano (2000), para o termo “provável” como um evento com grau comparativo suficiente de comparação.

Professora	Resposta
A. R.	<i>Pus aqui o que vai acontecer: Eu vou usar um meio de transporte para ir para casa. Vou ganhar na loteria amanhã. Vou trabalhar amanhã, porque vai chover e porque vai passar uma girafa na minha rua.</i>
M. V.	<i>Não vai passar girafa na minha rua, não vou ganhar na loteria, porque eu não jogo. Chover amanhã? Talvez, porque o tempo está bastante instável. Utilizar um meio de transporte é possível e com certeza irei trabalhar amanhã.</i>
S. A.	<i>Irei trabalhar amanhã, vou utilizar um meio de transporte para ir para minha casa, acredito que vai chover amanhã, vou ganhar na loteria e passar uma girafa na minha rua é quase impossível.</i>
A. L.	<i>O meu está igualzinho ao da M. V., eu também pus do improvável para o provável.</i>
T. S.	<i>Eu coloquei do improvável para o mais provável. Eu também concordo com as colegas de que a possibilidade de uma girafa passar na rua é bastante remota; irei ganhar na loteria; choverá amanhã. Eu irei trabalhar amanhã e eu vou utilizar um meio de transporte para ir para casa hoje, então eu já pensei no meio de transporte como a coisa mais provável de acontecer daqui a pouco.</i>
M. N.	<i>É mais fácil passar uma girafa na minha rua do que eu ganhar na loteria, porque eu nunca joguei. Choverá amanhã; eu irei trabalhar amanhã, quase com certeza, mas pode acontecer alguma coisa, e se eu for trabalhar, eu vou usar o meio de transporte.</i>

Quadro 4 – Respostas dadas ao jogo das frases

Fonte: Quadro elaborado pelo próprio autor

Em relação às respostas dadas, as Professoras A. R. e S. A. optaram por ordenar suas frases numa ordem do mais provável para o improvável, enquanto as demais fizeram o contrário.

Quando questionamos sobre o porquê de cada uma ter ordenado as frases daqueles jeitos, a Professora A. R. nos respondeu que a experiência, a história e a cultura de cada uma, influenciaram as respostas. Diante disso, questionamos sobre o evento que era comum a todo o grupo, considerado com a mesma chance de ocorrência. A resposta dada pela Professora M. V. é que seria o evento “*Trabalhar amanhã*”, o que foi imediatamente descartado por A. R., uma vez que já havia manifestado que não trabalharia no dia seguinte. Então perguntamos se havia outro evento e a resposta dada por todas foi que seria “*Chover amanhã*”. O que rendeu comentários referindo-se ao fato de que todas colocaram a possibilidade de chuva como algo muito provável de acontecer, como salientara A. R.: “*se for em ordem de prioridade, a chuva está igual para todos*”. As considerações da professora, bem como as respostas de suas colegas, são pertinentes uma vez que todas moravam a uma distância máxima de quatro quilômetros aproximadamente uma das outras, o que aumentaria as chances de ocorrência de chuva para todas no dia seguinte.

5.3.2 A Atividade 3

Para a realização da Atividade 3 (Apêndice I), cada professora deveria colocar, em um saco, quatro fichas circulares, sendo todas de mesma espessura, cor e diâmetro. Depois disso deveriam responder a cinco questões, apresentadas no Quadro 5.

Questão 1: Coloque, em um saco, quatro fichas da cor _____
Questão 2: Se você retirar uma ficha, de que cor ela será? Justifique.
Questão 3: É possível retirar uma ficha de cor diferente desta? Justifique.
Questão 4: Se você numerar de 0 a 1, qual a chance de você retirar as quatro fichas da mesma cor? Justifique.
Questão 5: Se você numerar de 0 a 1, qual a chance de você retirar fichas de cores diferentes desta? Justifique.

Quadro 5 – Questões da Atividade 3

Fonte: Quadro elaborado pelo próprio autor

Percebemos as expressões das professoras ao se depararem com as questões, demonstrando um pouco de surpresa e classificando-as como fáceis e óbvias, principalmente ao compará-las com as questões da *Atividade 1*.

A seguir, algumas falas das professoras em relação à Atividade 3.

A gente pensou que fosse uma pegadinha. (Professora M. L.)

Eu respondi, mas fiquei pensando: será que é isso mesmo? (Professora S. A.)

Está perguntando o óbvio, não é? E a gente fica: será que é isso mesmo para responder? (Professora A. L.)

Ao discutirmos sobre a atividade, relatamos às professoras sobre nossa percepção quanto às suas reações. Continuamos argumentando que as questões pareciam não ter muito sentido, mas provocariam algumas reflexões. Lembramos que os trabalhos tiveram início com nossas discussões sobre eventos possíveis e eventos impossíveis. A questão 2 (Atividade 3) tratava de um evento possível, para sermos mais exatos, um evento certo. Por outro lado, a questão 3 apresentava um caso de evento impossível. Já as questões 4 e 5 apresentavam situações para quantificar a probabilidade de ocorrência dos eventos, ficando claro para as professoras que em uma escala de zero a um, considerando o número de casos favoráveis e o número de casos possíveis de ocorrência de um evento – concepção clássica (GODINO; BATANERO; CAÑIZARES, 1996) –, a probabilidade do evento certo é “1”, enquanto que do evento impossível é zero. A compreensão também ocorreu para quando a medida da probabilidade de ocorrência do evento é considerada em porcentagem.

5.3.3 A Atividade 4

As questões referentes à Atividade 4, apresentam-se no Quadro 6.

Questão 1: Coloque, em um saco, três fichas, sendo duas da cor verde e uma da cor azul. Retire-as uma a uma sem reposição. Recoloque todas as fichas no saco e retire-as novamente. Repita o processo por pelo menos dez vezes e faça o registro após cada retirada.
Questão 2: Antes de retirar a primeira ficha, é possível saber sua cor? Justifique.
Questão 3: Após retirar a primeira ficha, é possível saber qual será a cor da segunda? Justifique.
Questão 4: Em três retiradas, sem reposição, quantas vezes sairá uma ficha da cor verde? Quantas vezes sairá uma ficha da cor azul? Qual é a razão entre a quantidade de vezes que sairá cada cor e o número de retiradas?
Questão 5: Com duas retiradas, sem reposição, qual a maior chance: serem retiradas duas fichas da mesma cor ou de cores diferentes? Justifique.

Quadro 6 – Questões da Atividade 4

Fonte: Quadro elaborado pelo próprio autor

Nas respostas dadas professoras, observamos que as questões 1 e 2 foram respondidas de forma adequada pelas cinco professoras presentes no encontro. Já na questão 3, a Professora M. V. considerou a mesma resposta dada à questão 2,

não considerando o fato de que, se no primeiro sorteio a ficha fosse da cor azul, o segundo sorteio só poderia ser uma ficha da cor verde e que a resposta só seria a mesma da questão anterior, se a primeira ficha sorteada fosse da cor verde. As demais professoras responderam de maneira adequada.

Para a questão 4, as Professoras M. V. e S. A. responderam parcialmente a questão, considerando como evento certo o sorteio de duas fichas na cor verde e uma na cor azul, entretanto, não escreveram a razão entre a quantidade de vezes do sorteio de cada cor e o número de retiradas, ou seja: cor verde, razão dois para três e cor azul, razão 1 para 3. Continuando na mesma questão, a Professora A. L. foi quem apresentou a resposta mais completa, assim como M. V. e S. A., também considerou o evento certo o sorteio de duas fichas na cor verde e uma na cor azul; e representou a probabilidade dos eventos cor azul e cor verde, como 33% e 66%, respectivamente. Enquanto a Professora A. R. escreveu que não soube responder a questão e a Professora M. N. respondeu de forma não muito clara, deixando dúvidas se compreendia a questão.

Em relação à questão 5, todas as professoras responderam de forma inadequada. A Professora M. N. considerou que as chances eram iguais. Enquanto as outras quatro responderam que era maior a chance de serem sorteadas duas fichas de mesma cor. Possivelmente, assim concluíram, por estarem as fichas de cores iguais em maior quantidade (duas verdes e uma azul). Entretanto, percebemos um equívoco cometido por elas. Ao serem realizados dois sorteios sem reposição, os casos possíveis (espaço amostral) seriam: verde verde, verde azul, azul verde. O espaço amostral, para esta situação, é um exemplo de Arranjo (HAZZAN, 1993), em que as sequências “verde azul” e “azul verde”, por serem distintas, formam eventos distintos. Dessa forma, tem-se então, a maior probabilidade de se ter os casos favoráveis, ou seja, o evento “duas fichas de cores diferentes” em dois sorteios sem reposição.

As atividades realizadas geraram alguns comentários das professoras. Disseram elas que estávamos colocando muitas inquietações em suas cabeças, nossa resposta foi que era interessante o surgimento das inquietações, pois se contrário fosse, não haveria buscas. Inquietações já faziam parte de suas vidas, a confirmação disso era suas participações no grupo.

Outro ponto surgido na discussão se referia ao fato de, às vezes, o professor subestima o aluno quanto à aprendizagem. Diante disso, com o intuito de fomentar a discussão, questionamos se nós (professores) não nos subestimávamos também.

Acho que é insegurança. Às vezes eu penso: O Antonio acha que a gente faz alguma coisa e a gente não faz nada. Depois a gente percebe que a insegurança das integrantes do grupo é praticamente a mesma, né? De: Ai, eu não sei se eu faço, eu acho que até faço, mas não sei o nome. Então é assim... (Professora A. R.)

A gente não acredita que está fazendo. Eu tinha e ainda tenho bloqueio, mas já tive maior sobre Matemática. Eu sempre achei muito difícil e complicado, então para mim, acho vem até daí esta questão. (Professora S. A.)

A gente ficou pensando assim, na hora da primeira atividade que você deu: Tá certo? Tá errado? Será que eu errei? Mesmo que... (Professora A. R.)

É o medo e a vergonha de se expor mesmo, de repente se é um assunto que você tem uma facilidade maior, ou um domínio maior a gente faz. (Professora S. A.)

Ao que disseram as professoras, reportamo-nos a Placco e Souza (2006), quando afirmam que aprender envolve aceitar o que não se sabe, o que se sabe de modo incompleto ou até incorreto. Além disso, refletimos que, em um processo de formação, o formador (nossa condição, além de pesquisador) também exerce influências. Dessa forma, apresentamos outro questionamento: o fato de elas nos conhecerem ajudava ou atrapalhava em suas aprendizagens?

Não, não. Eu acho que não atrapalha. (Professora S. A.)

Para mim atrapalha. Por exemplo, se eu errar uma ou duas vezes, com qualquer pessoa eu não vou ficar constrangida. Agora o meu amigo ver que eu não entendo nada de Matemática, vou ficar constrangida. (Professora M. N.)

Quando a gente vê que a Matemática é uma ciência exata é tá certo ou tá errado, às vezes cria esse clima de insegurança. A gente já tem esse conceito, a Matemática é uma ciência exata. (Professora M. V.)

Fatores internos apontados por Placco e Souza (2006), como o desejo, o interesse, o compromisso, a necessidade, a curiosidade e o entusiasmo influenciam de maneira positiva a aprendizagem do professor. O que disseram as professoras nos mostra que o medo, a vergonha, o constrangimento (aqui por causa do formador/pesquisador) e a insegurança são fatores internos que também exercem influência sobre sua aprendizagem, porém de forma negativa. A resposta de M. V.

não se referia ao formador diretamente, entendemos que sua resposta estava mais direcionada a uma concepção de Matemática, talvez resquício das aulas que tivera quando estudante, quando o erro não era visto como parte do processo de construção do conhecimento.

Diante da fala de M. V., questionamos então se todas as coisas, mesmo na Matemática, são realmente exatas. Demos como exemplo uma pessoa que tem um salário mensal e questionamos sobre a garantia de sucesso de seu planejamento quanto ao uso do dinheiro.

A probabilidade é de 0%. A única exatidão que eu tenho é que não vai dar. Isso é uma certeza. (Professora A. R.)

O que é exato é aquela conta que a gente faz para ver quanto que deve. Agora, se vai ficar naquilo... (Professora S. A.)

Verificamos nas falas de S. A. e A. R., a incorporação de termos relacionados à Probabilidade em seus vocabulários, bem como indícios da compreensão de que ideias probabilísticas fazem parte do dia a dia das pessoas.

5.3.4 A Atividade 5

Iniciamos os trabalhos referentes à Atividade 5 com a exibição do episódio *Fliperauta City* (2001), da série de desenho animado *Cyberchase*. Nessa série, a cada episódio, os heróis Mateus, Inês e Djéki resolvem diferentes problemas matemáticos para impedir que o vilão *Hacker* domine o *Cyberespaço*. No episódio apresentado, o tema abordado é Probabilidade e Chance. Após a exibição, fizemos uma discussão, buscando estabelecer relações entre o desenho e alguns tópicos já discutidos.

A primeira relação estabelecida foi entre a Atividade 4 e uma parte do desenho em que os personagens participam de um sorteio para ganhar um chapéu, utilizando quatro minhocas coloridas. As duas situações são exemplos da concepção clássica de Probabilidade (GODINO; BATANERO; CAÑIZARES, 1996). As ideias apresentadas no desenho serviram como ponto de partida para alguns esclarecimentos sobre espaço amostral, razão, evento, experimento aleatório e experimento determinístico. Para nos auxiliar nos esclarecimentos, utilizamos um dado destacando que o espaço amostral era formado pelos valores correspondentes

às suas seis faces (1, 2, 3, 4, 5, 6) e, como exemplo, apresentamos o evento: obter, em um sorteio, um valor de face maior que quatro. Dessa forma, as respostas favoráveis são 5 e 6.

A relação estabelecida entre o evento e o espaço amostral é representada na forma de razão, que uma maneira de comparar grandezas (valores) por meio de divisão se expressa, muitas vezes, na forma de fração. No caso do exemplo discutido: dois casos favoráveis (faces 5 e 6) dentre seis possíveis (todas as faces), correspondendo a uma razão de 2 para 6 ou $2/6$.

Depois de nossa explanação, lançamos o dado algumas vezes e os resultados foram observados pelas professoras. Em certo momento, pontuamos que em um lançamento qualquer teríamos como resultado, com certeza, uma das faces: um dos elementos do espaço amostral. Quando lançamos o dado obtendo a face dois, questionamos então se em um novo lançamento, teríamos a mesma resposta: *“existe a possibilidade”*, comentou a Professora T. S.

Após a observação de T. S., fizemos alguns lançamentos e verificamos que os resultados foram diversos, alguns deles sendo a face dois. Chamamos a atenção do grupo para o fato de que repetimos o lançamento algumas vezes de maneira mais idêntica possível ao primeiro e os resultados foram diferentes do primeiro lançamento, salvo em poucos deles. Nossa intenção era que as professoras entendessem a ideia de experimento aleatório, inclusive utilizamos o respectivo termo. Segundo Dantas (2008), um experimento aleatório refere-se a qualquer situação em que, repetidos os mesmos procedimentos, não se tem a garantia de obtenção das mesmas respostas. O contrário disso, pontuamos, são os experimentos determinísticos, nos quais há a certeza dos resultados.

Voltando a discussão para as situações apresentadas no desenho (*Cyberchase*), as professoras lembraram a cena em que uma das personagens, ao perceber que estava sendo enganada pelo vilão da história, verificou os resultados possíveis para o produto de dois fatores considerando os números: 1, 2, 3 e 4. Para iniciar, fixou o número 1 e efetuou as seguintes multiplicações: 1×2 , 1×3 e 1×4 , obtendo como resultado os resultados: 2, 3 e 4. Depois fixou o número 2 e percebeu que, ao efetuar 2×1 , encontraria o mesmo resultado de 1×2 e isso não

lhe era interessante. Então fez 2×3 e 2×4 , obtendo 6 e 8 respectivamente. Restando o produto 3×4 , cujo resultado é 12. Ao final, percebeu que o espaço amostral, formado pelos respectivos produtos, era: 2, 3, 4, 6, 8, 12, dos quais apenas uma delas é ímpar.

A proposta do vilão era que de quatro pequenos dardos (idênticos) numerados de um a quatro, colocados em uma cartola, fossem retirados dois e quem os retirou deveria multiplicar seus respectivos números. Sendo favoráveis ao vilão as respostas pares e, para quem retirou a resposta ímpar, ou seja, a razão de cinco para seis a favor do vilão, contra um para seis a favor dos mocinhos. Em meio à discussão, a Professora A. L. nos contou uma situação que viveu.

Uma vez no Shopping, naqueles jogos de pescar, se alguém pescasse dois peixes e soma dos números que estavam embaixo deles fosse dez, ganhava um prêmio. Minha filha estava pescando e só saía 2, 3 às vezes 4; e aí falei (para a funcionária): Ô moça, essa soma nunca vai dar dez. Ela respondeu: É claro que dá! E falei: Não dá. Ela insistiu: Com os números que tem aí dá dez. Eu insisti que não dava e falei: Então vire todos os peixes que eu quero ver. Não tinha peixe com números maiores que 4, não é um absurdo? A soma nunca ia dar dez. Tinha muita gente lá, só que ninguém questionou, ninguém percebeu. (Professora A. L.)

Algumas manifestações do grupo surgiram depois da fala de A. L.

De certo, as pessoas falaram: Não tive sorte! (Professora A. R.)

A observação de A. R. ilustra o senso comum, de que os acontecimentos estão associados à sorte ou ao azar. Nesse caso apresentado por A. L., a soma de dois números com resultado dez era um evento impossível. Outra manifestação foi da Professora M. N., com um questionamento.

Aí é determinístico? (Professora M. N.)

Antes de nossa resposta, a Professora A. R. se adiantou e respondeu que não. Possivelmente pensando no número contido em cada peixe, que não podendo ser visto, não era possível ser predeterminado. Porém, entendemos que o questionamento de M. N. foi em relação à soma. Nesse caso com a certeza do resultado “dez” ser impossível, o proprietário da atração tinha certeza de que o resultado da pescaria estava determinado para que ele sempre ganhasse.

Discutimos então o fato de que o desconhecimento da Matemática pode ser um fator de exclusão e, em muitos casos, isso favorece que algumas pessoas levem vantagens sobre outras. A percepção de A. L. se deu pelo seu conhecimento em

Matemática, enquanto as outras pessoas também pescaram, e possivelmente associaram seus insucessos à sorte.

5.3.5 A Atividade 6

A Atividade 6 consistia em determinar um número máximo de combinações de peças, dentre diferentes opções de cores, modelos e tipos de roupas, para se obter um conjunto composto por duas peças. Para a realização da atividade, disponibilizamos para as professoras três conjuntos de peças confeccionadas em E.V.A., nas cores azul, amarelo, vermelho e verde, formando um total de doze conjuntos e vinte e quatro peças (ver modelo no Apêndice K). Por se tratar de um material manipulativo, as peças facilitaram a composição das combinações e favoreceram também a enumeração dos elementos, o que por sua vez, ajudou na contagem e na verificação das combinações possíveis.

Entretanto, para evitar possíveis confusões que pudessem comprometer o entendimento do que era realizado, decidimos não entregar para as professoras os doze conjuntos de uma só vez. De início, disponibilizamos três conjuntos de uma só cor: azul. Fomos fornecendo os outros conjuntos, um de cada vez, de acordo com suas cores: amarelo, vermelho e verde (nessa ordem) na medida em que as professoras conseguiam realizar a proposta, até que tivessem a sua disposição os doze conjuntos, em quatro cores diferentes.

Nas primeiras manipulações das peças, a Professora A. L. percebeu que nove era a quantidade de combinações possíveis de serem feitas com três conjuntos de duas peças e uma única cor. Além de A. L., as Professoras S. A. e A. R. também conseguiram chegar ao resultado sem grandes dificuldades. Entretanto, a rapidez na resolução não foi algo comum a todas elas, como ouvimos de M. N. quando questionamos se havia concluído.

Eu ainda não pensei, não prestei atenção não. Eu estou aqui, por enquanto, vendo os modelos mesmo (explorando). (Professora M. N.)

Depois de algum tempo, apresentou sua resposta.

É nove vezes. Eu devo usar Combinatória aqui? Não, mas não é a Combinatória, é a Combinatória de roupas, sabe por quê? Porque manga longa: Frio. Entendeu? Não fica bem manga longa e bermuda. (Professora M. N.)

M. N., em sua resposta, utilizou o termo “combinatória” duas vezes. Entendemos que, na primeira, referiu-se à Combinatória, ainda que não dominasse alguma fundamentação teórica, como configurações entre elementos de um ou mais conjuntos (RIBNIKOV, 1988 apud BATANERO; GODINO; NAVARRO-PELAYO, 1996). Na segunda vez que utilizou o termo, referia-se à composição de uma roupa de acordo com algum padrão estético – situação comum entre as pessoas, ao resolver ou simplesmente se deparar com situações como essa. As preferências ou as convenções sociais as fazem não considerar todas as combinações possíveis e levar em conta apenas aquelas que atendem a um padrão social ou ao gosto pessoal.

Notamos que, no início, as professoras resolviam a atividade de forma individual e, aos poucos, começaram a trocar informações e a comparar seus resultados, principalmente após termos aumentado as quantidades de peças. A seguir apresentaremos trechos dos diálogos, entre as professoras, e nossos respectivos comentários.

M. V.: São dezoito combinações? Se com a mesma cor eu posso fazer nove, com duas cores eu multiplico.

A. R.: Eu calculei o dobro também.

S. A.: Eu fui na mesma linha (de raciocínio). Não, dá mais (dizendo sem muita certeza).

M. N.: Eu não terminei não. Será que não são mais possibilidades?

A. L.: De imediato eu olhando, achei que fosse mais pela cor.

Essas foram as primeiras falas depois de algum tempo que lhes disponibilizamos os conjuntos na cor amarela. O pensamento de M. V., seguida por A. R. e S. A. de dobrar as possibilidades, estaria correto se fossem consideradas somente as combinações entre peças da mesma cor. Entretanto, quando se consideram as possibilidades de combinações de peças de cores diferentes, conforme proposto, elas aumentam. Vão de nove para trinta e seis: nove conjuntos amarelo-amarelo, nove conjuntos azul-azul, nove conjuntos amarelo-azul e nove conjuntos azul-amarelo. O que pensaram as professoras configura-se como uma dificuldade em reconhecer o conjunto correto a enumerar, o que faz parte das dificuldades consideradas por Hadar e Hadass (1981 apud Roa; Navarro-Pelayo, 2001) como típicas ao se resolver problemas combinatórios.

Questionamos então, se o valor estava correto e isso gerou novas falas.

M. N.: Nossa, mas a variação de cores não vai me proporcionar mudanças maiores?

A. L.: Para mim, ia dar bem mais (em relação às dezoito). Porque assim, eu só tinha azul com azul, mas agora eu posso por uma peça azul e uma amarela.

S. A.: Não sei se eu estou errada, minha visão foi essa (de dezoito).

A. L. : É, mas agora tem a combinação de cores também.

S. A.: De cores também?

M. N.: Essas dezoito mais variam de cores (referindo-se aos 9 conjuntos amarelo-amarelo, 9 conjuntos azul-azul). Você calcula dezoito modelos, dezoito alternativas...

S. A.: Vamos supor: pode sair amarelo com amarelo, azul com azul ou azul com amarelo. É isso que você está falando? (Se dirigindo a A. L.).

A. L.: Em cima e embaixo.

Percebemos que as dificuldades encontradas pelas professoras estão de acordo com o que elencam Roa e Navarro-Pelayo (2001), que as principais dificuldades em relação a problemas combinatórios são: a interpretação sobre qual tipo de elemento combinar; o esquema combinatório a ser utilizado, se importa a ordem e se há repetição. Entretanto, verificamos que a resolução em grupo foi-lhes auxiliando na compreensão do que faziam. Dificuldades, quando compartilhadas, tornam-se mais fáceis de ser superadas.

A. R.: São 27. Primeiro eu combino amarelo com amarelo, azul com azul e depois eu combino os amarelos com os azuis.

S. A.: Dá mais.

A. R.: Mas aí mudam as cores...

M. N.: Então eu acho que dá mais porque existe a possibilidade de cores, mas também não dobra porque os modelos são os mesmos.

S. A.: Mas se eu colocar saia amarela e blusa azul é diferente de saia azul e blusa amarela...

M. N.: Foi isso que eu fiz aqui...

S. A.: Então deu mais do que... Do que dezoito, possivelmente.

A. R.: O meu tá dando 27...

Depois da fala de S. A., as professoras intensificaram suas trocas e suas discussões, resultando numa sequência de suposições, de verificações e de

conclusões. Essa atitude corrobora o que afirmam Placco e Souza (2006), quanto à aprendizagem do adulto: ela é a resultante da interação entre eles, pois é, por meio dela, que as experiências são interpretadas, os conhecimentos são adquiridos e as ações são desencadeadas.

S. A.: Se nós fizermos 3 vezes 3, vamos chegar numa lógica rapidinho, então: 3, 6... 9?

A. R.: Eu ainda acho que são 27.

M. N.: Não, eu acho que vai além. Vai além.

Questionamos a Professora S. A. o porquê de sua multiplicação por “3”.

S. A.: No primeiro jogo que você entregou, foi claro que tinham nove combinações. Que nós fizemos 3 vezes 3: 9. Não é isso? Agora nós temos 9 peças, mais 9.

Ao que disse S. A., completou M. N., acertando a quantidade de combinações, porém sem a certeza de que conclusão que chegara estava correta.

S. A.: Então ficou assim: 9 tudo azul, 9 tudo amarelo, com as duas cores, vai dar 36.

M. V.: Eu fiz assim: alternando, em cima tudo amarelo (blusas e camisetas) com as três opções de baixo: calça, saia e bermuda.

S. A.: Sabe o quê que é? (Incomodada com o resultado 36) Eu não sei como registrar, a questão é: São doze peças (considerando o modelo e a cor de cada peça). Eu sei que o negócio é 12 vezes 3, mas não sei o porquê que eu acho que é isso. Se você colocar tudo azul aqui em cima (blusas) ela vai dar mais combinação. Não sei, para mim foi tão óbvio.

S. A. foi combinando cada uma das blusas e das camisetas com as duas saias, duas calças e duas bermudas (uma de cada cor). Verificou que, para cada blusa e camiseta, era possível formar 6 conjuntos. Percebemos que sua busca era por generalizar uma solução (HADAR; HADASS, 1981 apud Roa; NAVARRO-PELAYO, 2001), persistindo por vários momentos da atividade.

M. N.: São seis possibilidades.

M. V.: Se fizer 6 em cada uma...

M. N.: Aqui seis possibilidades (mostrando as peças de uma única cor): 1, 2, 3, 4, 5 e 6 (contando os conjuntos que ia formando), seis vezes seis: 36. Foi com essa conta que eu cheguei no 36.

Depois de muita discussão e experimentação, as professoras chegaram à conclusão de que, usando os modelos e as cores apresentadas, era possível formar 36 conjuntos. Depois disso, apresentados os três conjuntos de cor vermelha, e assim, as discussões prosseguiram.

S. A.: O vermelho com amarelo vai dá mais 18 combinações, o vermelho com o azul, mais 18. O meu deu 72.

M. V.: 72?

S. A.: É, agora vou fazer aquilo do “coisa”, isso tem que ter uma lógica!

A Professora S. A., ao pensar em 72 combinações, cometeu o mesmo equívoco de quando foram introduzidos os conjuntos amarelos. Naquele momento, pensaram em multiplicar as nove combinações azuis por dois, ou seja, o dobro. Dessa vez, pensou em dobrar as 36 combinações. Ainda sobre seu relato, percebemos que o dizer o “coisa”, S. A. referia-se ao princípio multiplicativo da Combinatória. Sua intenção era determinar os fatores que seriam utilizados para efetuar a multiplicação e com isso chegar ao o resultado sem precisar fazer, com as peças, cada uma das combinações possíveis.

S. A.: São 72, não é?

A. L.: Acho que não, porque 72?

M. N.: O meu deu 81.

A. R.: Olha, você tem 9 só do azul, 9 só do amarelo... (explicando para S. A.)

S. A.: 18 azul com amarelo e 9 só vermelho.

M. V.: 27 com as três cores.

A. R.: Mais 18 vermelho e azul, mais 18 vermelho e amarelo...

S. A.: Pode ser que esteja errado, porque eu não fiz. Só falei o que eu acho. Eu não consegui achar, mas tem que ter uma razão matemática para resolver isso.

S. A. pensava alto enquanto realizava a atividade, possivelmente estava raciocinando sobre as combinações já feitas e o que ainda poderia fazer. Buscava, como chamou mais tarde *“uma forma matemática”*, ou seja, generalizar a solução, para resolver a questão.

A. L.: 72, meninas.

S. A.: Você chegou em 72? Eu cheguei até aí. Mas eu não sei se tem mais, deve ter algum jeito de você montar isso com uma razão, com alguma coisa.

S. A. se utilizou do termo “razão”, não no sentido de comparação entre grandezas e, sim, no sentido de um raciocínio que determinasse a quantidade de combinações possíveis. Diante disso, fizemos novas intervenções.

Pesquisador: Vamos pensar o seguinte, esta peça aqui (mostrando uma das blusas) combina com qual peça?

S. A.: Com todas as peças de baixo amarelo, com todas as de baixo azul e com todas as de baixo vermelho; dando nove.

Pesquisador: E essa peça? (Mostrando outra blusa)

S. A.: Mais nove. (sendo observada por A. R.)

Pesquisador: E essa?

A. R.: Nove.

S. A.: Aí você faz...

A. R.: São nove vezes nove?

S. A.: Então tem mais? (Se referia a mais que 72, o valor que imaginava ser a resposta).

Pesquisador: Por que nove vezes nove?

Justificaram sua resposta contando as blusas e as camisetas, bem como as saias, as calças e as bermudas, que devido às suas cores distintas, compunham nove peças de cima e nove peças de baixo.

M. V.: Então dá mais (mas não disse sobre o que “dava mais”).

A. R.: O quê que a gente comeu bola? Quando a gente parou no 72, eu falei que tinha mais um, porque olha (manuseando as peças, simulando as combinações e mostrando para as colegas). A gente ficou sofrendo quase 2 horas para os mesmos 81.

A. L.: 81? Por quê? (parecendo não ter entendido)

A. R.: É, nove vezes nove.

A. L.: Então porque deu 72 da primeira vez?

S. A.: Eu não coloquei as peças vermelhas. Eu as combinei só com as outras cores...

Com o entendimento sobre a quantidade possível de combinações para três conjuntos de três cores distintas, distribuímos os conjuntos na cor verde.

A. R.: Esse aqui vai combinar: 1, 2, 3, ..., 9, ..., 12, ..., 18, ..., 23. Não, não é isso.

S. A.: Isso tem uma regra, só que eu não consegui chegar nela ainda, mas tem uma regra.

S. A. usou, pela primeira vez, o termo “regra” no lugar de “razão”, termo que tinha utilizando anteriormente. Mas ainda persistia em tentar encontrar a generalização. Continuamos os diálogos com as professoras.

A. R.: Esse aqui nós vamos contar (verde com verde) só os de baixo e esse aqui nós vamos combinar com: 1, 2, 3, ..., 12. Então agora, é nove vezes 12.

Pesquisador: São 9 vezes 12?

S. A.: Sim.

Pesquisador: Por favor, repensem. Por que são 9 vezes 12?

A. R.: Porque essa peça aqui (mostrando uma das blusas) eu vou combinar... Eu tenho 12 combinações para fazer com essa.

Pesquisador: E para essa? (mostrando outra blusa).

A. R.: Mais 12, mais 12... (mostrando todas as 12 blusas e camisetas).

Pesquisador: E quantas peças de cima (blusas e camisetas) vocês tem?

S. A.: Nove.

A. R.: Não, eu tenho 12. Então é 12 vezes 12.

As Professoras A. R. e S. A. conseguiram compreender que era possível calcular o número total de combinações possíveis por meio de uma multiplicação, sem precisar montar ou enumerar todas elas, uma vez que se tratava de um problema de contagem (BATENERO; GODINO; NAVARRO-PELAYO, 1996), porém a dificuldade maior esteve a todo tempo em determinar os fatores que deveriam ser utilizados. As outras três professoras, participantes no dia, conseguiram determinar o número máximo de combinações, porém somente por meio da enumeração e não da multiplicação.

5.3.6 A Atividade 7

Para a realização da Atividade 7, que se tratava de um experimento aleatório (Apêndice L), cada professora recebeu um saco contendo dez fichas circulares de mesmo diâmetro e espessura, em três cores diferentes: sendo cinco fichas de uma cor, três de outra e duas de uma terceira cor. O objetivo era determinar, por meio de estimativas feitas baseadas em proporção e em probabilidade frequentista, a quantidade de fichas de cada uma das cores.

Solicitamos que fizessem 60 retiradas, com reposição e sem olhar dentro do saco. A cada retirada as professoras deveriam anotar a cor da ficha sorteada. Terminando isso, solicitamos que cada uma delas informasse as cores das fichas

contidas em seu saco e a estimativa de quantas fichas de cada cor acreditava ter ali dentro. A estimativa deveria ser feita com base na observação dos resultados das retiradas, como mostra o Quadro 7.

Professora	Estimativa
A. R.	<i>Azul, verde e vermelho. Eu acho que tenho 1 verde, 4 azuis e 5 vermelhas. Porque o verde saiu pouquíssimas vezes e o azul um pouquinho menos que o vermelho.</i>
M. V.	<i>Azul, verde e vermelho. 4 vermelhas, 3 azuis e 3 verdes. As vermelhas saíram 27 vezes, apesar de a azul sair 21 vezes e a verde 12, eu acho que as fichas azuis e verdes, estão em proporções iguais aqui (no saco).</i>
S. A.	<i>Preto, verde e vermelho. Eu coloquei 5 verdes, 50% do que eu tirem foi verde. Aí eu coloquei 3 vermelhas e 2 pretas.</i>
A. L.	<i>Preto, vermelho e verde. São 5 pretas, 3 vermelhas e 2 verdes.</i>
T. S.	<i>Preto, verde e vermelho. Foram 5 pretas, 3 vermelhas e 2 verdes. Eu acho.</i>
M. N.	<i>Verde, preta e azul. 3 verdes, 3 pretas e 4 azuis.</i>

Quadro 7 – Estimativas para a Atividade 7

Fonte: Quadro elaborado pelo próprio autor

As estimativas apresentadas foram próximas aos valores reais. Chamou-nos a atenção o uso de porcentagem feito pela Professora S. A. em sua justificativa. Sua naturalidade nos deu a entender que fazia uso dessa linguagem de forma constante. Das professoras que fazem parte do grupo, S. A., foi a que, desde o início da pesquisa, sempre manifestou ter mais dificuldades em relação à Matemática, fato relatado em sua entrevista e em outras conversas que tivemos. Sempre dizia que tinha traumas e não conseguia aprender Matemática. Entretanto, nas atividades e nas discussões realizadas nos encontros, foi demonstrando cada vez mais confiança, segurança, mostrando o que sabia e o que aprendia.

A solicitação seguinte foi que calculassem a razão entre o número de retiradas de cada cor e o total de retiradas, em seguida deveriam escrever os resultados em forma de porcentagem. Para a realização dos cálculos, disponibilizamos calculadoras.

Percebemos algumas dificuldades encontradas pelas professoras para responder à nossa solicitação, assim, fomos até a lousa e discutimos os procedimentos para a resolução da questão. Para tanto, utilizamos os valores correspondentes aos sorteios realizados pela professora A. L. Os respectivos diálogos são apresentados a seguir.

Pesquisador: Quantas fichas pretas foram sorteadas?

A. L.: 26.

Pesquisador: Quantas vermelhas e quantas verdes?

A. L.: 18 vermelhas e 16 verdes.

Pesquisador: Pensando em 60 retiradas, quantos por cento as 26 fichas pretas representam em relação ao total?

S. A.: Quase 50%, porque 50% são 30 fichas.

Além de S. A., M. V. foi a única que percebeu que 27 correspondia a aproximadamente 50% de 60. Para as demais professoras, isso não pareceu muito claro e talvez fosse mais difícil ainda perceber em relação às porcentagens correspondentes aos valores 18 e 16.

Sugerimos então que determinassem as razões entre a quantidade de cada cor sorteada e a quantidade total de sorteios. No caso dos valores obtidos por A. L. tivemos:

- Fichas pretas: 26 sorteios \rightarrow 26/60.
- Fichas vermelhas \rightarrow 18/60.
- Fichas verdes \rightarrow 16/60.

A etapa seguinte foi a solicitação que cada professora escrevesse cada razão (posta em representação fracionária) na forma decimal, dividindo o valor do numerador pelo o denominador. Para o cálculo das divisões, foram utilizadas calculadoras e diante dos valores obtidos, chamamos a atenção delas para os arredondamentos. O acordo feito foi considerar duas casas decimais e utilizamos o critério citado em Novaes⁷ e Coutinho (2009), que estipula que, se primeiro algarismo a ser abandonado for menor que 5, o último a permanecer ficaria inalterado. Nas situações em que o algarismo a ser abandonado fosse maior ou igual a 5, aumentaríamos uma unidade no último algarismo a permanecer.

Assim, para a cor preta consideramos 0,43, e 0,27 para a cor verde. Solicitamos às professoras que observassem os resultados, perceberam que os três eram maiores que zero e menores que um. Realizaram, a nosso pedido, a soma dos três valores, obtendo como resultado o valor “1”.

⁷ O critério de arredondamento citado pelas autoras foi estabelecido pela Resolução 886/66 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Pesquisador: Se considerarmos o “1” como 100%, esse 0,43 seria equivalente a quantos por cento de 1?

A. L., T. S. e S. A: 43 % (responderam ao mesmo tempo).

Pesquisador: E para 0,3 e 0,27?

A. L: 30% e 27%.

As respostas dadas por elas são indícios de possível conhecimento em relação à porcentagem em diferentes representações. Questionamos se acreditavam que as porcentagens calculadas seriam as mesmas se considerássemos as dez fichas contidas no saco. Como elas não responderam, demonstrando expressões de dúvidas, continuamos.

Pesquisador: Bom, quanto é 43% de 10 fichas?

A. L.: Quatro? Quatro... Cinco fichas. Eu arredondaria para 5.

Pesquisador: Deu 4,3? Você arredondaria para 5?

A. L.: Eu arredondaria.

Pesquisador: Depois, 30% de 10...

A. R.: Três.

Pesquisador: 27% de 10? Dá 2,7. E aí, como ficaria?

A. R.: Aí vai dar mais que 10. (pensando no arredondamento para 3)

Pesquisador: Vocês arredondariam para 3 ou para 2?

Com nosso questionamento, as professoras discutiram que deveria arredondar para 3, mas a soma dos valores obtidos seria maior que dez. Nosso novo questionamento foi sobre o porquê de não considerar o valor “2,7”.

A resposta dada por A. L. foi que “*não pode ter esse valor de fichas*”. Diante disso, discutimos que em Probabilidade e Estatística os números são vistos dentro de um contexto, o qual motiva ou leva a procedimentos para interpretação de resultados (GARFIELD; GAL, 1999). Por serem as fichas algo de natureza discreta (elementos de uma contagem), não poderiam ser associadas a valores que não fossem inteiros. Diferente seria se, no contexto, as fichas fossem de natureza contínua (elementos de uma medida).

A questão discutida era então sobre o arredondamento do valor “2,7” que seria para mais, considerando assim como 3 fichas. Entretanto, ao efetuar a soma

das fichas, teríamos um valor final maior que dez. Deixamos então, para as professoras, a decisão da escolha dos arredondamentos dos números correspondentes às fichas pretas e verdes, já que o problema não ocorreu para as fichas da cor vermelha. As opções apresentadas foram:

- De 4,3 para 4 ou 5.
- De 2,7 para 2 ou 3.

Como tratávamos dos valores obtidos nos sorteios da Professora A. L., a decisão da escolha ficou por sua conta. A seguir temos os diálogos.

A. L.: Se o total é 10, ali (2,7) tem que ser 2 então, para dar 10.

Pesquisador: O que você acha então para dar a soma do 10?

Adriana: Se eu arredondar para mais (2,7) e somar com os outros valores, vai passar de 10. Então eu arredondo para 2.

Pesquisador: Se essa é sua decisão final, retire as fichas do saco.

A. L.: Ninguém pode ver? Só eu?

Pesquisador: Você pode mostrar para todo mundo.

A. L.: Eu ganhei! (disse batendo palmas).

A alegria de A. L. deu-se pelo fato de que suas estimativas se confirmaram ao verificar as fichas do saco. Aprender envolve o prazer de descobrir e encontrar respostas para o que se está procurando (PLACCO; SOUZA, 2006). Entretanto, a aprendizagem só acontece se sentimentos positivos não estiverem relacionados somente ao acerto e, sim, à valorização de todo o processo de construção, mesmo que o resultado final não seja o acerto.

Ainda sobre as respostas encontradas por A. L., a Professora M. N. fez a seguinte observação.

M. N.: Eu teria outro parâmetro, por exemplo, quando a A. L. fez o arredondamento de 4,3 para 5, ela não tinha o valor de baixo.

A Professora M. N. referia-se ao valor 2,7, que foi arredondado para menos.

M. N.: *Porque se ela soubesse iria marcar o “4,3” para menos.*

O raciocínio de M. N. estava correto considerando o critério de arredondamento adotado, possivelmente se ela estivesse no lugar de A. L. voltaria ao valor correspondente à cor preta e o modificaria. Entretanto, a decisão não

poderia ser tomada somente de acordo com o critério de arredondamento, o contexto também deveria ser levado em consideração na tomada de decisão.

As retiradas realizadas por A. L. lhe davam a certeza, aliás, única, de que cores diferentes tinham quantidades de fichas também diferentes. Outra coisa, ao fazer as estimativas, A. L. considerou a possibilidade de haver cinco fichas da cor preta e não quatro como sugeria o arredondamento e o observado por M. N.

As respostas possíveis, considerando as estimativas de A. L. e as considerações de M. N., a partir do arredondamento, seriam respectivamente:

- 5 fichas pretas, 3 fichas vermelhas e 2 fichas verdes.
- 4 fichas pretas, 3 fichas vermelhas e 3 fichas verdes.

Como visto, A. L. manteve suas estimativas e acertou, mesmo não tendo certeza do que iria encontrar dentro do saco. Depois disso, as demais professoras fizeram, com seus respectivos valores, os mesmos procedimentos que fizemos com os valores da Professora A. L.

A Professora M. N. chegou aos seguintes resultados: fichas azuis, 47%; fichas pretas, 30%; e fichas verdes, 23%. Considerando os valores absolutos: 5 fichas azuis, 3 fichas pretas e 2 verdes; que era os valores contidos no saco. Percebeu que suas estimativas não coincidiam com os valores reais.

A Professora A. R., durante a realização dos cálculos, ficou pensativa. Ao verificar os valores obtidos, mudou suas estimativas passando a considerar 5 fichas azuis e 4 fichas vermelhas, mantendo o valor de 1 ficha verde. Entretanto, as porcentagens das cores vermelhas e verdes indicavam a possibilidade de ser ter, respectivamente, 30% e 20%. Diante de seu impasse, sugerimos que fizesse mais dez retiradas, o que achou melhor não fazer, mantendo o que pensava (5 azuis, 4 vermelhas e 1 verde). Ao abrir o saco, verificou que as quantidades não correspondiam aos valores estimados.

Depois da realização dos respectivos cálculos, a Professora M. V., ao verificar o conteúdo do saco, percebeu que suas estimativas iniciais não correspondiam aos valores reais.

Os valores obtidos pela Professora T. S., ao final de seus cálculos, não corresponderam aos valores reais e quando questionamos se tinha “acertado”, respondeu-nos.

Não, na verdade tomei um susto com a besteira que fiz, diminuí aqui (apontando para o valor). Se tivesse diminuído em outro número eu iria acertar, seria no chute, não na proporção. Iria ficar próxima... Porque 4,3 (sua maior frequência) eu arredondei para 4 e para 4 aqui (o valor que deveria ser 3), mas ficou próximo também. (Professora T. S.)

Assim como A. R., talvez se tivesse realizado mais algumas retiradas, T. S. poderia ter melhores condições de melhorar suas estimativas.

Os valores obtidos pela Professora S. A. correspondiam às suas estimativas e também aos valores reais. Ao final seu questionamento foi.

Sabe o que eu queria perguntar? Por que 60 retiradas? (Professora S. A.)

Para lhe responder, abrimos a discussão para o grupo. O experimento realizado tratava-se de um experimento aleatório e por não saberem quantas fichas de cada cor havia no saco, as professoras fizeram suas estimativas e utilizando-se de informações que foram construindo, foi possível se aproximar do valor real. Mesmo quem obteve, com os cálculos, valores que não coincidiram com os valores reais, obteve algo próximo a isso.

De início, 60 retiradas pareceu muita coisa, entretanto se tivéssemos solicitado somente as dez primeiras, possivelmente as respostas não seriam as mesmas como foram em 60. Dessa forma, para verificar a hipótese que levantamos, cada professora observou, em suas anotações, os resultados de suas dez primeiras retiradas, dando-nos as respostas contidas no Quadro 8.

Professora	Resposta
A. R.	<i>O verde saiu uma única vez e vermelho saiu quase que a mesma coisa.</i>
M. V.	<i>Se fossem dez retiradas eu teria outra ideia, mudaria algumas coisas, mas eu manteria as três cores (referindo-se à ordem da maior frequência para a menor).</i>
S. A.	<i>Eu iria errar, iria dar verde com mais e resultados diferentes entre as outras duas cores.</i>
A. L.	<i>Seriam 6 pretas, 3 vermelhas e 1 verde, um pouco parecido com que tinha no saco.</i>
T. S.	<i>Não seria igual, por exemplo, a vermelha que tem a segunda maior quantidade (em 60 retiradas), nas 10 primeiras retiradas, ela teria saído uma vez. A preta teria confirmado que seria a de maior número. No caso das minhas, a cor azul saiu duas vezes e teria que ter uma quantidade menor que a vermelha que tem três fichas (resultado real). Então eu teria uma ideia equivocada do que é a resposta verdadeira.</i>
M. N.	<i>O meu deu duas verdes e duas pretas e uma quantidade maior da cor azul. Aproximaria do que eu imaginei (estimativas iniciais).</i>

Quadro 8 – Respostas para dez retiradas de fichas com reposição

Fonte: Quadro elaborado pelo próprio autor

As falas das professoras confirmaram o que dissemos sobre se considerado fosse um número menor de retiradas. Questionamos se, em dez retiradas, poderia ter saído uma única cor e a resposta foi que sim. O mesmo questionamento foi feito para 60 retiradas: “*Ficaria difícil*”, foi a resposta de S. A.

Diante da resposta de S. A., fizemos um convite à reflexão, questionando se uma quantidade maior de retiradas favoreceria o acerto das quantidades de fichas de cada cor dentro do saco.

Quanto maior o número, eu acho que... (Professora S. A.)

A probabilidade de acerto é maior. (Professora A. R.)

Então quer dizer que 60 (retiradas) não é regra? (Professora S. A.)

Respondemos à observação de S. A. que não era uma regra. Escolhemos, para a quantidade de retiradas, um valor não muito pequeno que pudesse proporcionar equívocos, como disse T. S., e nem muito grande que causasse monotonia e cansaço. Lembramos que A. R., ao sugerimos mais dez retiradas (depois das sessenta), optou por não fazê-las por achar cansativo. A Professora S. A. expressou seu entendimento com a seguinte fala.

Ah, entendi. Quando chega lá pelas 40 retiradas, já dá para gente ter uma noção da cor que está saindo mais. Pelo menos no meu aqui deu. Eu sabia que o preto estava disparado, talvez não tenha acertado “certinho” em termos de porcentagem, mas dava para saber que tinha mais da cor verde. Por isso que eu perguntei se tinha uma regra para o valor 60. Se eu continuasse retirando, o verde iria sair mais que as duas cada vez mais. Se retirasse poucas vezes, a chance de erro era maior. (Professora S. A.)

O que expressou S. A. é um indício da compreensão de que, na concepção frequentista de Probabilidade, de acordo com Coutinho (1994) e Dantas (2008), ao se repetir experimento um grande número de vezes, nas mesmas condições e de modo que as repetições sucessivas não dependam dos resultados anteriores, como fora feito no experimento com as fichas, a frequência relativa de ocorrências do evento tende a um valor constante. A percepção tida por S. A. não nos pareceu ser comum, pelo menos de imediato, a todas as professoras, como observamos na fala da Professora M. N.

Mas eu ainda estou intrigada, sabe por quê? Porque de verdade, todas nós nos aproximamos da quantidade (real), mesmo uma para cá e outra para lá. Olha que interessante! (Professora M. N.)

Lembramos à professora que, teoricamente, a tendência era que a proporcionalidade se manteria independente do número de retiradas, desde que esse não fosse muito pequeno.

Mas concluindo o que eu estou pensando aqui, Antonio, o que eu percebi: existe a probabilidade, por exemplo, eu só tirar duas cores, né? Existe a probabilidade que seja de uma ou de outra (cor), mas pelo o que eu percebi aqui, a probabilidade maior é que você tire na sequência próxima das cores (do valor real de cada quantidade). Que estranho e que interessante! Gostei de brincar disso. (Professora M. N.)

O desenvolvimento do pensamento probabilístico requer, entre outros, a apropriação do conhecimento científico e a comprovação de conjecturas sobre o comportamento de fenômenos aleatórios simples (LOPES, 2003). Acreditamos que a realização e a discussão do experimento permitiram às professoras que se aproximassem disso.

5.3.7 A Atividade 8

A Atividade 8 consistia em um jogo denominado *Jogo da soma*, no qual as professoras (em duplas) deveriam fazer dez apostas em números de 1 a 12, contidos em uma tabela (Apêndice M), colocando a letra inicial de seu nome na coluna correspondente ao número apostado. Elas poderiam fazer mais de uma aposta – inclusive as dez – em um mesmo número. Depois disso, deveriam lançar dois dados simultaneamente, somar os valores das faces sorteadas e, em seguida, caso tivesse apostado no resultado da soma obtida, a “jogadora” deveria registrar na tabela riscando sobre a letra inicial de seu nome escrita na coluna do respectivo número. No caso de mais uma aposta no mesmo número, riscavam-se todas as

letras nele anotadas. Vale ressaltar que, para facilitar a comunicação, a percepção e o entendimento do processo, optamos por utilizar dados de cores diferentes: azul e vermelho. A seguir, alguns diálogos referentes ao início da atividade.

A. R.: Cada uma de nós vai fazer uma aposta diferente, certo? Nós vamos jogar os dois dados, né? Então espere aí, eu vou apostar no “4”. Eu ponho o “A”.

M. N.: (Falando para T. S.) Como é que você vai apostar tudo, deixa eu...

T. S.: Você pode apostar nos mesmos.

S. A.: Aqui eu marco “S” nos números que eu acho que vai dar, é isso? Ah, entendi. O 2 vai dar pouco, eu acho...

Quando questionamos sobre o porquê do “2” sair pouco, sua resposta foi que achava isso por serem dois dados. Entretanto, não soube explicar, mas estava certa quanto a isso. Observamos que nenhuma das professoras apostou no número 1, o único dos números da tabela que correspondia a uma resposta impossível para soma das duas faces sorteadas. Nossa intenção era discutir – novamente – sobre eventos possíveis e impossíveis, além disso, calcular a probabilidade de ocorrência de um evento. Até aquele momento, S. A. era a única a manifestar-se em relação à probabilidade de ocorrência dos resultados das somas.

S. A.: A esperta aqui (referindo-se a si mesmo) marcou o 2. O dado tem um monte de números, sabe aquelas coisas que a gente faz e depois é que pensa?

Questionamos então se os dois dados não poderiam formar uma soma de resultado “2”.

S. A.: Poderia, “1” e “1”, mas a chance é mínima. Por que tem que ter 1 de um dado e 1 de outro.

Logo após a finalização da etapa relativa às apostas, lançamentos dos dados, somas e verificação das apostas, fizemos a discussão sobre os resultados possíveis para a soma. Poucas apostas foram feitas nos números 2 e 12, uma delas foi por S. A., que apostou no número 2 por “acidente”, como disse. Diante disso, questionamos sobre qual valor tinha a maior chance de ser sorteado: 2 ou 12.

S. A.: Seria igual, não é?

T. S.: Eu achei também.

A. R.: É igual porque tem mesma quantidade (de faces). Eu tenho dois “6” e dois “1”.

Sendo os números 2 e 12 os de menor probabilidade, questionamos então sobre qual seria o número que acreditavam ter a maior probabilidade.

S. A.: No nosso aqui saiu o 8.

M. V.: 9 e 3.

T. S.: 7.

Percebemos que as respostas dadas pelas professoras se basearam nas frequências obtidas em seus respectivos lançamentos. Discutimos então sobre todos os resultados possíveis para a soma de duas faces e, com intuito de registrar de forma clara todos os resultados possíveis, construímos a Tabela 1, a partir de Souza et al (2010).

Tabela 1 – Os possíveis resultados para o jogo da soma

	1	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6	7
2	3	4	5	6	7	8
3	4	5	6	7	8	9
4	5	6	7	8	9	10
5	6	7	8	9	10	11
6	7	8	9	10	11	12

Fonte: Souza et al (2010)

Na tabela, os valores na cor azul representam as faces do dado azul, os valores na cor vermelha representam as faces do dado vermelho e os valores nas cores preta e verde são os possíveis resultados das somas das faces dos dois dados. Com a utilização da tabela, ficou mais fácil visualizar quais chances tinha cada resultado da soma. Com destaque para o número 7.

T. S.: Nós apostamos mais no 7.

A. R.: Nós apostamos no 7 e ele saiu duas vezes.

As observações feitas pelas professoras nos permitiram discutir que, teoricamente e como observado na tabela, o 7 era o valor que possuía a maior probabilidade de ocorrência, mas isso não era garantia de que a pessoa que nele apostasse, “ganharia” o jogo. Nosso questionamento depois disso foi como

poderíamos comprovar se a hipótese de maior ocorrência da soma 7 era verdadeira. A resposta dada por T. S. foi que deveríamos fazer 60 lançamentos dos dados. Possivelmente tenha pensado nessa quantidade de lançamentos em referência às 60 retiradas das fichas, realizadas na Atividade 7. Com essa fala, T. S. apresentou indícios de ter percebido que uma grande quantidade de lançamentos possibilitaria a visualização de maior ocorrência da soma 7 do que as demais somas. Porém, suas colegas não deixaram claro que também tiveram o mesmo entendimento.

5.3.8 A Atividade 9

A Atividade 9 foi iniciada com os comentários sobre o texto sugerido, relacionado ao jogo com bolinha de gude. Depois disso fomos ao pátio para realizar o jogo e nosso objetivo era que as professoras, depois da leitura do texto, vivenciassem uma situação prática uma vez que manifestaram que não conheciam o brinquedo e nem sabiam como era o jogo.

Ao retornarmos à sala, o jogo, realizado no pátio, proporcionou uma discussão sobre Combinatória, na qual abordamos ideias sobre o princípio multiplicativo e permutação. Para iniciar a discussão, nosso primeiro questionamento foi sobre a quantidade de maneiras diferentes que poderíamos formar uma tabela de classificação, da primeira à última colocada, considerando seis jogadoras. O silêncio surgido após nossa fala demonstrou a não compreensão do que dissemos. Então explicamos novamente a situação, dessa vez construindo um exemplo, como mostra o Quadro 9.

Classificação	Jogadora	Pontuação
1ª	A. R.	7
2ª	S. A.	5
3ª	A. L.	3
4ª	M. N.	2
5ª	T. S.	1
6ª	M. V.	0

Quadro 9 – Exemplo de classificação final de um jogo com bolinhas de gude

Fonte: Quadro elaborado pelo próprio autor

Após a construção do quadro, reformulamos nosso questionamento, dizendo se poderia existir outra ordem de classificação para o que apresentamos, o que

proporcionou as primeiras falas das professoras na discussão, porém ainda com dúvidas. Elas responderam que sim, mas houve o questionamento se teria que ser mantida a ordem das jogadoras. Esclarecemos que, se o posicionamento das jogadoras não fosse mudado, não teríamos uma nova ordem de classificação. Para exemplificar, desenhamos um novo quadro na lousa invertendo a ordem de classificação de A. R. e S. A. e mantivemos a ordem das demais. Com isso percebemos a compreensão da questão por parte das professoras, questionamos então se o único caminho para sabermos a quantidade máxima, das diferentes ordens de classificação, era pela enumeração ou poderíamos pensar em outra maneira de determinar a tal valor. A seguir os diálogos surgidos com nossa fala.

S. A.: Não vai cair naquele de sempre lá?

Pesquisador: Qual de sempre?

A. R.: O de sempre... (riso geral). Eu pensei seis vezes seis, que seria 36.

Pesquisador: Por que você acha isso?

A. R.: Porque pensei naquele de sempre (risos). Pensei nas roupinhas.

Entendemos o “*de sempre*”, expresso por A. R. e S. A., como um indício do desenvolvimento do raciocínio combinatório, defendido por Borba (2010), como um modo de pensar presente na análise de situações de agrupamentos de elementos de um mesmo conjunto, atendendo a critério de ordenação desses elementos e de como determinar o número total de agrupamentos possíveis.

A A. R. se lembrou do procedimento utilizado na Atividade 6 para determinar o número de combinação de roupas em E. V. A., quando percebeu que poderia chegar ao resultado por meio de uma multiplicação. Entretanto, ao pensar naquele modo de resolução, A. R. não percebeu que, na questão posta sobre a classificação das jogadoras, o elemento tido como um dos fatores da multiplicação não poderia ser considerado como outro fator, ou seja, não se poderia haver repetição de elementos. O pensamento da professora se adéqua ao que afirmam Roa e Navarro-Pelayo (2001), ao elencarem as principais dificuldades em relação aos problemas combinatórios: a percepção de qual esquema combinatório utilizar e a verificação se há repetição de elementos.

S. A.: Mas aí, eu fico pensando se são só seis vezes seis, porque pode colocar...

A. R.: É, mas tem seis posições e seis pessoas.

S. A.: É, aí cai no seis vezes seis, acredito eu. Não é isso? Olha só, são seis classificações (posições) e temos seis pessoas...

A professora S. A. suspeitava que a resolução não pudesse ser feita efetuando seis vezes seis, mas ainda não conseguia perceber o que realmente deveria ser feito. Dessa forma, não tendo argumentos, acabou aceitando o pensamento de A. R.

Entendemos que estava claro para todas que a situação seria resolvida com uma multiplicação, o problema estava em determinar quais seriam seus fatores. Para que as professoras percebessem quais valores seriam utilizados, sugerimos que considerassem a classificação de somente duas jogadoras, por exemplo, M. N e T. S., primeira e segunda colocada, respectivamente. Questionamos se essa seria a única maneira de ser a classificação.

M. N.: Não.

S. A.: Também tem T. S. (1ª) e M. N. (2ª).

Pesquisador: Então, quantas possibilidades nós teríamos para montar uma tabela de classificação com duas jogadoras?

A. L.: Duas.

Pesquisador: Vamos supor agora que estamos trabalhando com três jogadoras: A. L., M. N. e T. S...

A. R.: Então seis possibilidades. São seis possibilidades de ordem.

A resposta dada por A. R. foi muito rápida, mostrando uma possível compreensão do raciocínio envolvido no problema, o que não pareceu ter acontecido com as demais professoras. Já a enumeração das seis ordens possíveis foi facilmente compreendida.

Com a compreensão que, em um grupo de três jogadoras, seria possível formar seis ordens distintas de classificação, considerando somente as três primeiras colocadas, questionamos sobre quantas seriam as ordens se fossem consideradas as quatro primeiras colocadas.

A. L.: Com quatro? Aumentou dois... (pensativa)... dez? Seria dez?

P: Por que dez?

A resposta dada por A. L. nos deu a entender que seu pensamento era que as quantidades de possibilidades de combinações, à medida que se aumentava uma jogadora, formariam uma Progressão Aritmética (PA) de razão 4.

Pesquisador: *Você está pensando que há uma razão aí?*

A. L.: Não tem uma razão? Ah, Antonio... Eu só fui pensando que para cada pessoa que entrasse acrescentaria quatro (possibilidades)...

S. A.: Acho que a gente tem que ir fazendo ali (referindo-se a enumeração das possibilidades).

M. N.: Independente de ir fazendo, não existe uma conta?

S. A.: Existe, lógico. Mas até chegar ao raciocínio correto demora um pouquinho.

A enumeração dos elementos também tinha sido compreendida por M. N., seu interesse naquele momento era saber qual era a “conta” a ser feita, fato já entendido por S. A. e nos pareceu que entendia que a enumeração como algo útil na construção e na compreensão de ideia de multiplicação. Entretanto, o fato de duas ordens distintas de classificação serem formadas por duas jogadoras, causava-lhe estranheza. Percebemos que S. A. estava tentando entender a situação como uma Progressão Geométrica (PG) de razão dois.

S. A.: Três para seis, já dobrou. Será que quatro (jogadoras) vai dar oito (possibilidades)?

A. L.: Com quatro vai dar doze (falando com S. A.).

A Professora A. L., seguindo a linha de pensamento da colega, chegou a doze, o resultado correto para a multiplicação de acordo com o raciocínio da PG de razão 2. Entretanto, as duas não pensaram na ideia de permutação.

Para a percepção do equívoco cometido, sugerimos que fizessem a enumeração das classificações, considerando as quatro primeiras colocadas. Logo foi percebido que se tratava de uma operação viável até determinado ponto, à medida que as possibilidades iam aumentando, o processo ia ficando mais trabalhoso e suscetível ao erro.

Concluída a enumeração e com intuito de facilitar a compreensão do problema, desenhemos dois pequenos retângulos na lousa e dissemos que eles representavam as posições da primeira e da segunda colocada, considerando duas jogadoras. Apontando para o primeiro retângulo, questionamos quantas

possibilidades teríamos para a primeira colocada. Nosso questionamento resultou no diálogo a seguir.

S. A.: Duas.

Pesquisador: Duas, e para o segundo retângulo, depois de determinado quem seria a primeira colocada?

S. A.: Duas.

Pesquisador: Duas? Mas se eu já tiver alguém como primeira colocada...

S. A.: Não, aí cai para uma.

Sugerimos então a multiplicação dos valores (fatores) que expressavam as possibilidades para a primeira e a segunda colocada, com base na ideia de multiplicação entendida na enumeração das classificações.

Depois disso, desenhando três retângulos na lousa para representar a ordem de classificação, questionamos sobre quantas possibilidades poderíamos (considerando três jogadoras) ter para a primeira colocação, para a segunda e a terceira, sucessivamente. A seguir, os diálogos decorrentes de nossa fala.

S. A.: Três.

A. L.: Duas...

S. A.: Uma.

A. L.: O resultado, multiplicando, dá seis.

Chamamos a atenção de que o resultado apresentado por A. L. era o mesmo obtido quando fizemos a enumeração, o que proporcionou a percepção, em algumas professoras, do raciocínio a ser utilizado à medida que aumentávamos o número de jogadoras.

A. L.: Espere aí, me deixe fazer o quatro (jogadoras), não fale não, estou fazendo.

M. N.: Muita coisa para pensar, que legal! Com quatro, também é essa é a conta, né?

A. L.: É.

S. A.: Vinte e quatro, quando tem quatro (jogadoras).

A. R.: Então com seis...

S. A.: Seis vezes cinco: trinta. Trinta vezes quatro dá 120...

A. L.: 30, 120, 360... 720.

A. R.: Nossa! E nós achando que com 36 estávamos abafando...

Percebemos que a compreensão do problema foi facilitada com os desenhos dos retângulos, o que nos remete a Esteves (2001) quando defende a importância de se ter diferentes tipos de representações, como por exemplo, os desenhos dos retângulos, para facilitar a visualização do processo utilizado e se chegar à formalização. Esclarecemos que o que fora feito tratava-se de um caso de permutação e que permutar era o mesmo que trocar de posição, de modo que todos os elementos são considerados na reorganização de suas ordens.

A partir da discussão sobre combinações de classificação em um jogo de bolas de gude, entramos na discussão sobre o uso de ideias de combinatória em problemas da vida diária. Sugerimos a discussão quanto à combinação de letras e números para a formação de placas dos veículos. Pensamos na formação de placas, pelo fato de que todas tinham pelos menos um veículo em suas casas, senão seus, eram de seus respectivos esposos, o que tornava o contexto comum a todas. Para isso, o questionamento inicial foi se tinham noção de quantas placas poderiam ser formadas com o sistema de combinações adotado no Brasil, deixando-as pensativas e com um olhar de exclamação. A seguir, apresentamos os diálogos.

S. A.: São quatro números e três letras.

A. L.: Nossa, se for fazer vai dar muitas.

A. R.: É diferente do telefone?

Pesquisador: Como é o do telefone?

A. R.: São só números, né?

M. R.: Eu nem quero chegar a fazer.

A possibilidade da realização do cálculo assustava M. N., considerando sua estranheza quanto ao valor (720) obtido na discussão anterior, pois assim como A. L., tinha certeza que seria um valor alto. Chamou-nos a atenção, a associação que A. R. fez quanto à formação de números de telefone, indicando uma apropriação do conhecimento e sua utilização em diferentes situações.

A partir da observação de A. R., falamos sobre os prefixos de telefone e sua distribuição, pelas empresas de telefonia, em diferentes regiões de uma cidade.

Utilizamos como exemplo, os seis diferentes prefixos de telefone existentes em Suzano e diante disso, questionamos sobre o porquê da mudança de três para quatro dígitos nos prefixos: *“Porque foi se acabando as possibilidades de combinações”*, respondeu A. R. A presença de termos pertencentes ao “vocabulário combinatório” em sua fala, indicava uma possível construção de conhecimento a respeito do tema.

Retornando à questão das placas, questionamos se a quantidade de placas possível de ser formada era igual, maior ou menor que a quantidade de habitantes⁸ do Brasil.

S. A.: Eu acredito que seja maior.

A. L.: Acho que maior também.

S. A.: Eu acho que é maior, sabe por quê? Tantos carros são emplacados diariamente e não mudou o sistema até agora... A gente ouve nos noticiários que são emplacados muitos carros por dia...

A. R.: Já mudou, antigamente eram (utilizadas) duas letras.

Com isso, sugerimos às professoras que, no cálculo do número de placas, utilizassem os retângulos como na discussão anterior.

A. L.: Agora pode repetir, né?

M. V.: Claro! Na rua a gente vê um monte de carro com letra e número repetido.

Ao chegarem ao resultado: 175.760.000 possibilidades de placas diferentes, além do espanto pelo valor, as professoras perceberam que, mesmo alto, ele não era maior que a população brasileira e que, possivelmente, será necessário, ao longo do tempo, fazer modificações no sistema adotado.

S. A.: Aí eu volto naquela fala, não é Antonio? Realmente tudo é mesmo Matemática..., Imagina! Eu nunca parei para pensar de como era feita a questão da placa dos carros.

A fala da professora nos remete a Batista (2008), ao se referir que a aprendizagem é feita pelo sujeito dentro de um contexto histórico-cultural, construindo maneiras próprias e únicas de assimilar e transformar as informações contidas ao seu redor em conhecimento.

⁸ Segundo dados do IBGE, a população brasileira em 2010 era de 190.732.694 habitantes.

5.3.9 A Atividade 10

Ao iniciarmos a resolução da Atividade 10 – “Os passeios aleatórios da Mônica” (CAZORLA; SANTANA, 2006) –, as professoras se lembraram de terem resolvido, no primeiro encontro do grupo, questões relacionadas a essa sequência didática. Na ocasião, as questões visavam verificar como elas percebiam eventos determinísticos e eventos aleatórios.

Optamos para esta atividade, como fora feito na atividade anterior, não apresentar as questões impressas, mas, sim, de forma verbal ou postas na lousa, à medida que avançava a discussão. Para a resolução da atividade, as professoras receberam uma folha com informações sobre o contexto do problema, uma moeda e a instrução de que deveriam considerar o seguinte:

- Ao se dirigir a casa de um amigo, Mônica deveria, em cada cruzamento, lançar uma moeda.
- Se o resultado fosse cara, Mônica deveria andar um quarteirão para o Norte e se fosse coroa, um quarteirão para o Leste.

Inicialmente cada uma das professoras presentes fez quatro lançamentos da moeda, anotou as faces sorteadas e depois verificou qual amigo seria visitado. Os resultados foram os seguintes: A. R., Cebolinha; S. A., Cascão; A. L., Magali; e M. N., Cebolinha.

Com os resultados obtidos, questionamos se havia alguma diferença entre a forma de visitas predeterminadas (um amigo a cada dia da semana) e a forma resultante dos sorteios.

S. A.: Tem o sorteio, é aleatório.

M. N.: O trajeto que o sorteio dá é uma incógnita, porque não está determinado.

A. L.: O sorteio altera a ordem que era determinada.

As falas das professoras demonstravam suas percepções quanto à diferença entre as visitas determinadas e a visitas sorteadas. Como dito por S. A., “*tem o sorteio*”, ou seja, o acaso determinaria o resultado desconhecido. Na continuidade da discussão tivemos.

M.N.: Olha que interessante, até a segunda jogada a visita ainda é totalmente indeterminada.

A fala de M. N. referia-se ao início da segunda jogada em que já era conhecido o resultado da primeira. Entretanto, um olhar mais atento, mostraria que o resultado da primeira jogada determinaria a exclusão da visita a um dos amigos: Horácio, se for sorteado coroa e Bidu se for sorteado cara. Essa percepção ainda não era possível pelas professoras elas.

Para a continuidade das discussões, relembramos os possíveis resultados ao se jogar uma moeda era cara ou coroa e ainda serem eles os elementos do espaço amostral. Já a probabilidade de ser sorteada qualquer uma das faces era de *“praticamente 50% para cada”*, como disse a Professora S. A.

Depois disso questionamos se, com os sorteios, todos os amigos da Mônica tinham a mesma probabilidade de serem visitados por ela. A resposta dada por A. R. foi que sim, pois considerou o fato de que Mônica estava a mesma distância da casa de todos amigos (quatro quarteirões). Com a resposta de A. R., reformulamos a questão informando que deveriam considerar os quatro lançamentos da moeda.

A. R.: Aí vai diminuindo para alguns à medida que joga a moeda.

Percebido que havia diferentes chances entre os amigos de se receber uma visita, nosso objetivo então passou a ser o cálculo das probabilidades das visitas. Iniciamos com o questionamento de quantos e quais eram os diferentes caminhos que poderiam ser percorridos por Mônica para visitar os amigos. De início, parecia que haviam entendido, mas depois de discutirem entre si, algumas respostas apareceram.

A. R.: Acho que a gente tem que fazer o de sempre S. A. (brincando) é a permutação, só não sei como.

A fala de A. R. nos fez pensar em duas coisas: que havia entendido um pouco sobre o que fora discutido no encontro anterior e que tentava utilizar isso para resolver a questão; ou, sua dúvida era tamanha que não conseguia perceber a diferença de uma coisa para outra. Mas sua fala nos mostrou que ela quase tinha a certeza que sabia que poderia determinar a quantidade de caminhos por meio de uma multiplicação.

S. A.: Todos eles têm três, não é? Junto com o do Cascão ainda.

Pesquisador: Todos têm 3 caminhos possíveis?

A. R.: Não, cada um tem 4 caminhos.

Pesquisador: O Bidu e o Horácio também?

M. N.: Não, eles só têm um.

A solução encontrada pelas professoras foi tentar determinar os caminhos, traçando sobre o desenho da folha da atividade. Percebemos que faziam isso com diferentes cores. Depois de algumas tentativas sem sucesso de determinar o número e os caminhos possíveis de serem percorridos, construímos na lousa uma árvore de possibilidades com o intuito de facilitar o entendimento da questão colocada e explicamos que se tratava de um esquema para a representação das possibilidades de resposta para situações que envolviam situações de probabilidade e/ou combinatória, como mostra a Figura 1.

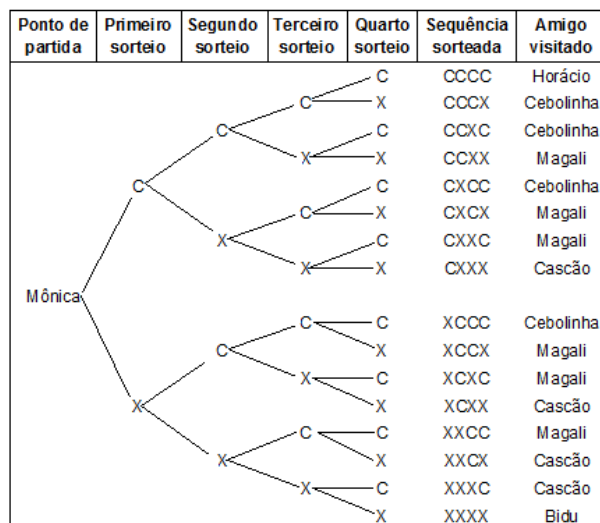


Figura 1 – Árvore de possibilidades para construir os passeios aleatórios da Mônica

Fonte: Cazorla; Santana (2006, p. 49)

Com a construção da árvore, continuamos nossos questionamentos, dessa vez, sobre o porquê da Magali ter mais chances de ser visitada que os outros amigos. Segundo observado por S. A., seria por causa de sua posição. A professora percebeu, observando no desenho, que as casas dos cinco amigos estavam em pontos que se encontravam em uma mesma linha, formada por uma das diagonais do quadrado que representava o bairro. A Mônica morava em uma das extremidades da outra diagonal e como a Magali morava no centro, na intersecção das duas diagonais, sua localização lhe permitia ter mais caminhos que os outros personagens.

Ainda a partir da árvore, destacamos que, nesse problema, era importante sabermos as sequências dos sorteios para determinarmos qual amigo seria visitado. Tratava-se de um problema de enumeração (BATANERO; GODINO; NAVARRO-PELAYO, 1996). Argumentamos que a árvore era importante para a visualização das possibilidades (combinações), mas desde que a quantidade não fosse muito grande. Mostrando um pouco de entendimento, A. R. se manifestou.

A. R.: Quer dizer que em um universo maior, vamos dizer numa quantidade maior de caminhos, ficaria mais difícil.

Confirmamos o que questionou A. R. e, em seguida, perguntamos como poderíamos fazer para determinar a quantidade de caminhos sem enumerar as possibilidades. A resposta veio de A. R. dizendo *"como no das placas da semana passada"*. Com a resposta dada, fomos até a lousa e desenhemos quatro retângulos, correspondendo aos sorteios. Questionamos sobre quantas possibilidades tínhamos para cada um deles. Todas concordaram que eram duas: cara ou coroa.

S. A.: Se a gente multiplicar vai dá 16.

A. R.: Caramba! Precisava demorar 45 minutos para dizer isso?

A fala de A. R., mesmo em tom de brincadeira, remete-nos a Léon (1998) quando afirma que a maioria das pessoas tem uma visão determinista do mundo e, muitas vezes, espera que as coisas possam se resolver com uma fórmula. Argumentamos que faria toda diferença se falássemos: *"faça o cálculo"*, pois assim elas não teriam tido toda a compreensão do "sistema", como completou M. N.

Para darmos continuidade à discussão, relembramos a observação de S. A. quando disse que a Magali tinha seis chances de ser visitada. Chamamos a atenção para o fato de Cascão e Cebolinha terem 4 possibilidades cada, enquanto Bidu e Horácio tinham uma. Dessa forma tínhamos um espaço amostral com 16 possibilidades de caminhos para determinar os amigos visitados.

M. N.: Achei legal fazer esse esquema (árvore) para entender a conta (multiplicação), à medida que a gente começa a desenhar, a gente começa a visualizar melhor.

Concordando com M.N. e demonstrando entendimento de que diferentes representações como esquemas, árvores, tabelas e outros facilitavam a

compreensão do raciocínio combinatório e probabilístico, como afirma Esteves (2001), A. L. e depois S. A. disseram.

A. L.: No jogo da bolinha de gude, você deu aquele exemplo (referindo-se à tabela de classificação e aos retângulos).

S. A.: Será que dá para fazer também no desenho? Porque em termos de desenho, para Horácio e Bidu fica claro.

Pesquisador: Qual a probabilidade do Horácio ser visitado?

A. R.: Tem uma chance em 16.

Aproveitando a fala de A. R., solicitamos às professoras que fizessem os cálculos para a probabilidade do Horácio ser visitado e também dos outros amigos, chegando aos resultados apresentados no Quadro 10.

Amigo visitado	Total de visitas	Probabilidade		
		Razão	Decimal	Porcentagem
Horácio	1	1/16	0,0625	6,25%
Cebolinha	4	4/16	0,25	25%
Magali	6	6/16	0,375	37,5%
Cascão	4	4/16	0,25	25%
Bidu	1	1/16	0,0625	6,25%

Quadro 10 – Modelo teórico para os passeios aleatórios da Mônica.

Fonte: Cazorla; Santana (2006)

Terminados os cálculos e o quadro, salientamos que ele representava uma probabilidade teórica. Questionamos então se se fizessemos um determinado número de lançamentos, no mínimo para 16 visitas, os valores das probabilidades permaneceriam os mesmos. O que fez S. A. se lembrar de que cada uma tinha realizado quatro lançamentos no início da atividade. Assim, aproveitando a observação feita, relembramos o personagem visitado de cada uma, de acordo com os sorteios. Das quatro visitas obtidas, duas fora para o Cebolinha, uma para a Magali e uma para o Bidu. Questionamos então se se pensássemos nas 16 visitas, a situação iria permanecer da mesma forma. Isso as deixou pensativas e, depois de alguns instantes, a resposta de A. R.

A. R.: Acho que não Antonio, a gente vai ter que pensar na probabilidade de cada um.

Voltando ao Quadro 10 e mostrando o modelo teórico, o qual indicava que Magali tinha mais chances do que os outros amigos, questionamos se se fizessemos

lançamentos para 16 ou mais visitas, os resultados seriam como no modelo. A resposta dada por quase todas ao mesmo tempo foi que não, porém não de forma convicta. Pareciam ter dúvidas no que disseram, mas depois apresentaram alguns argumentos.

M. N.: Acho que vai ter alteração, porque ali tem seis caminhos para a Magali, e depois mais 4 (não disse se era para Cebolinha ou Cascão). Como é aleatório, esse 4 pode se repetir, podendo chegar a 16 vezes o mesmo caminho.

S. A.: Eu acho que não, veja bem, para eu ter 16 visitas eu tenho que fazer 64 lançamentos. Já no primeiro lançamento já elimina alguém. Então não pode repetir sempre a mesma coisa.

A. R.: Eu acho que pode mudar. Igual ali (apontando para o quadro), a probabilidade é $1/16$. Nos meus lançamentos pode acontecer de sair sempre cara, cara, cara, cara,... e o vista ser só para o Horácio, aí já não é mais $1/16$.

A. R. e M. N. apresentaram argumentos para justificar que se fizéssemos 64 lançamentos, não teríamos certeza que os resultados seriam os mesmos que no modelo, pois, como dissera M. N., era “aleatório”. Para verificarmos as suposições apresentadas, sugerimos então a realização de uma simulação para 16 visitas. Para tanto, cada professora realizou sorteios para quatro visitas e nós juntamos os resultados para obter as 16, chegando ao resultado final presente no Quadro 11.

Amigo visitado	Total de visitas	Probabilidade		
		Razão	Decimal	Porcentagem
Horácio	2	2/16	0,125	12,5%
Cebolinha	1	1/16	0,0625	6,25%
Magali	10	10/16	0,625	62,5%
Cascão	2	2/16	0,125	12,5%
Bidu	1	1/16	0,0625	6,25%

Quadro 11 – Resultado de simulação dos passeios aleatórios da Mônica.

Fonte: Quadro elaborado pelo autor do texto

Terminada a simulação, comparamos os resultados com o modelo teórico e as professoras verificaram as diferenças entre os dois. Questionamos se se aumentássemos o número de sorteios (consequentemente o de visitas), o que aconteceria.

S. A.: Iria ficar proporcional.

A. R.: Não iria ficar igual o lá das fichas?

Pesquisador: Como assim?

A. R.: É, que a gente discutiu, que quanto mais sorteios, maior vai ser a chance de ficar igual a esse a (referindo-se ao modelo).

Ao considerarem a existência da proporcionalidade no caso de um número grande de sorteios, as professoras apresentam indícios da compreensão de ideias relacionadas à concepção de probabilidade frequentista, conforme defendem Coutinho (1994, 2001) e Dantas (2008).

5.4 Algumas considerações

Os trabalhos realizados nos encontros, aqui apresentados e discutidos, contribuíram para a reelaboração de algumas concepções que as professoras tinham sobre a matemática escolar. Contribuíram também para uma melhor compreensão sobre alguns conceitos relacionados à Combinatória, à Probabilidade e à Estatística.

A compreensão dos conceitos discutidos nos encontros permitiu que elas, à medida que os trabalhos foram sendo realizados, apropriassem-se de termos estatísticos e matemáticos. Por sua vez, essa apropriação do vocabulário lhes deixava mais confiantes de suas próprias potencialidades.

As atividades de formação, elaboradas a partir de resolução de problemas, experimentos e simulações sobre Probabilidade, Combinatória e Estatística, assim como os trabalhos com os textos, mostraram-se importantes meios para potencializar a aprendizagem das professoras participantes.

No próximo capítulo, apresentamos a análise referente à categoria *aprendizagem com a prática*, na qual consideramos as atividades construídas pelas professoras e a utilização de atividades oriundas de materiais didáticos.

CAPÍTULO 6

O teste definitivo para confirmar a compreensão de um assunto é a capacidade para o ensinar, transformando o conhecimento em ensino.
(Lee Shulman)

6 AS APRENDIZAGENS DAS PROFESSORAS: APRENDENDO COM A PRÁTICA

Considerando a categoria de análise intitulada *aprendizagem com a prática*, apresentaremos, neste capítulo, a análise dos dados referentes aos indícios de aprendizagens apresentados pelas professoras ao utilizarem atividades oriundas de materiais de apoio e/ou consulta e indícios de aprendizagens decorrentes de atividades elaboradas e realizadas com os alunos.

6.1 Algumas percepções sobre os materiais de apoio utilizados na preparação de aulas

No transcorrer dos encontros, à medida que as atividades eram desenvolvidas e os conhecimentos construídos, as professoras conseguiam fazer associações entre a temática da pesquisa e suas práticas em sala de aula. Foram percebendo que algumas ideias matemáticas e estatísticas já faziam parte de suas práticas, entretanto, sem que tivessem consciência desse fato, como podemos observar na fala da Professora A. R.

Quando começamos os encontros, eu ficava pensando que nunca tinha trabalhado combinatória com meus alunos. Mas agora, pensando melhor, digo que eu já trabalhei sim. Um exemplo é uma atividade, que tirei de um CD, em que as crianças tinham que organizar pratos e talheres de diferentes formas para um jantar. A gente faz, mas não sabe que está fazendo. (Professora A. R.)

Pamplona e Carvalho (2011) afirmam que a aprendizagem é o que muda nossa capacidade de compreender a prática, ela traz o entendimento de porque fazemos e quais são os recursos que temos à nossa disposição para fazê-lo. Além da percepção de que ideias matemáticas e estatísticas estavam presentes em suas

aulas, houve também a percepção da existência, em seus materiais de apoio e consulta, de atividades abordando tais ideias, como foi citado por A. R. em sua fala anterior e na fala a seguir.

No dia dos pais eu fiz, com meus alunos, um gráfico que vi em um livro sobre o time do pai, a comida que mais gosta e a cor preferida. (Professora A. R.)

Conforme relatou a professora, tratava-se de um gráfico, cuja construção fora coletiva. Assim foi disponibilizado para os alunos o material necessário: papéis recortados, em forma de pequenos retângulos de mesmas dimensões. Os papéis possuíam cores diferentes para que fosse possível diferenciar cada uma das variáveis e seus respectivos valores.

Em casos como esses, em que se constroem gráficos coletivos, cada criança recebe um pedaço de papel – retângulo ou quadrado – colorido ou em branco para ser pintado com uma cor correspondente ao valor da variável de sua escolha. Os papéis coloridos (ou pintados pelos alunos) são separados por cor e colados justapostos em uma folha de papel pardo ou cartolina de modo a formar colunas sobre o eixo que representa os valores da variável em questão. Na continuidade de sua fala, disse:

Nas cores usadas nos times, o combinado com os alunos foi, por exemplo, para o Corinthians o preto e para o Palmeiras, o verde. Nas cores (outra variável), eu tinha colocado um papel azul e uma das crianças disse que o pai gostava de azul claro, então eu tive que criar uma coluna para o azul claro. (Professora A. R.)

Observamos na fala de A. R. sua percepção quanto à necessidade de adequações de uma atividade “pronta” encontrada em seus materiais de apoio. Assim como a Professora A. R., a Professora T. S. também se manifestou sobre uma atividade relacionada à Combinatória contida em um CD. A seguir, apresentamos trechos da discussão que tivemos a respeito de tal atividade:

T. S.: Eu tenho aquela atividade que é bem legal. É uma atividade pronta, na verdade, que eu já vi outras vezes, normalmente eu faço uma escolha bastante criteriosa dessas atividades que estão prontas (em livros, revistas, CDs e outros), cada vez que eu vou imprimir alguma coisa, eu levo muito tempo verificando o quê que é, o quê é pertinente e pela primeira vez eu parei nessa atividade que eu nunca tinha dado a menor bola. Cheguei até comentar um pouco com você (pesquisador) a respeito das dúvidas e aí foi muito legal, porque os alunos pegaram muito mais rápido do que eu imaginei. Era uma situação de combinar as frutas para fazer uma vitamina.

A atividade, proposta pela professora, apresentava sete dias na semana e quatro frutas. O aluno tinha que combinar frutas e “fazer” uma vitamina com sabor diferente para cada dia da semana.

Pesquisador: E aí, quantas frutas você pediu?

T. S.: Duas frutas. Não, na verdade, aí que tá, eu vi o quanto que a gente precisa... é... Eu acho que me corriji a tempo, tentando não dar as hipóteses, mas na primeira criança... Eu mesma acabei, até falei para a S. A., a gente acaba induzindo, né? Aquela história que eu já falei, o quanto que a gente acaba influenciando naquilo que eles (os alunos) estão pensando, então, de verdade, eu me políciei dali para frente. Mas a primeira criança que chegou com o problema, eu falei bom: eu não disse quantas frutas era para por, mas aí, eu já estava dando a resposta, né? A criança já pensava: então tá, eu já posso colocar mais do que duas? Pode, mas aí eu mesma já disse. Eu deveria apenas ter perguntado: Qual é a outra saída? Ou sei lá, ter instigado um pouco mais isso.

Percebemos, na fala de T. S., a preocupação em como proceder durante uma aula de modo a oferecer, ao aluno, a liberdade e o incentivo para a construção de estratégias. Na continuação dos diálogos, tivemos:

T. S.: Cada dia era uma combinação diferente para a vitamina, então teve criança que rapidamente fez, aliás, muito mais rapidamente que eu imaginei. Distribui as folhas e “virem-se”. E quando acabarem as possibilidades, então o que eu faço? Como eu falei no caso da primeira criança, eu acabei influenciando dessa maneira que eu falei agora a pouco. Algumas crianças invertiam a ordem, porque estavam fazendo aquela sequência, por exemplo: Banana e maçã, banana e mamão, banana e morango, maçã e não sei o que... Só que chegava uma hora, eles só invertiam a ordem, quando chegava lá no morango, ele já tinha sido combinado com todas as outras frutas, aí eu já perguntava, já consciente de tomar o cuidado de não dar a resposta, dizia: Escuta, vai mudar o sabor se a gente mudar a ordem ou a vitamina continua a mesma? E eles ficavam com umas caras assim...

Pesquisador: De decepção?

T. S.: É! Entendeu? E agora como é que eu faço? (pensamento do aluno). E aí, com esse primeiro começou a história. Era o R., uma criança que normalmente é extremamente rápida, então as (outras) crianças meio que já sabem, que...

A. R.: Se o R. já se enrolou, imagina para eles...

T. S.: Mas aí é que tá, eu acho que foi uma intervenção válida, porque a partir de então, a intervenção já não era necessariamente minha. Porque eles começaram a ter que trocar, de alguma maneira eles foram atrás de uma saída. Eu dizia: Eu não sei gente, eu preciso de vitaminas de sabores diferentes. Vocês precisam dar um jeito aí.

Pesquisador: Mas o que você pensa que os alunos acharam? É mais fácil fazer com duas frutas ou com três frutas?

T. S.: Algumas crianças já vendo as possibilidades aparecerem, não só na hora do problema das três frutas, porque assim, o problema chegava só no finalzinho quando não tinham mais como combinar duas. Teve criança que

apresentou dois dias, por exemplo, com três frutas, entendeu? Eles não comentaram a respeito e eu confesso que também não perguntei. Foram, vamos dizer assim, de acordo com as informações que eles tinham discutiram muito entre eles, quando um se enroscava o outro já ia lá ajudar, quando vinham até mim para mostrar alguma combinação que precisava arrumar, eu dizia: Essa aqui você precisa dar um jeito. Que outra solução você pode arrumar para não ficar a mesma vitamina? E com isso eles iam interagindo.

De acordo com Souza (2007), fazer interferências em demasia pode atrapalhar o processo de construção de pensamentos e de conhecimentos dos alunos. É preciso existir a preocupação de propor situações que levem os alunos a pensar e não o professor a pensar por eles. T. S. demonstrou fazer bem isso, além do mais, proporcionou de forma bem interessante, um momento de interação entre seus alunos. Sua surpresa nos remete a Schön (1992), quando diz que um professor reflexivo permite-se ser surpreendido pelo o que aluno faz e procura compreender a razão por que foi surpreendido.

A atividade e a maneira como os alunos resolveram, fazendo combinações como: banana e maçã; banana e mamão; e banana e morango, é um exemplo de problema de enumeração (BATANERO; GODINO; NAVARRO-PELAYO, 1994), uma vez que indicaram os elementos possíveis para a resolução da questão.

Como os alunos de T. S., em sua maioria, ainda não escreviam, foi-lhes proposto que desenhassem as combinações realizadas, como mostra a Figura 2.

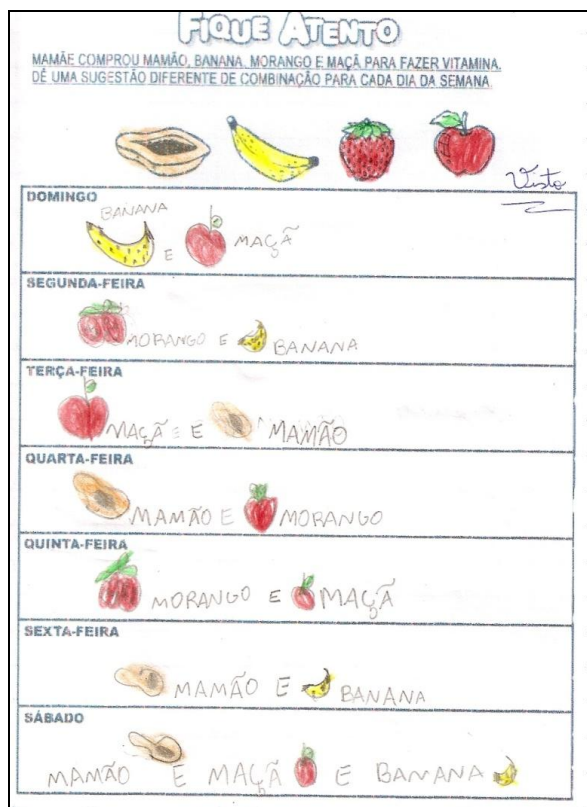


Figura 2 – Combinação de frutas

Fonte: Professora T. S. (2010)

Verificamos que, além da percepção sobre a existência da temática desta pesquisa em suas aulas e nos materiais utilizados, as professoras também manifestaram seu olhar crítico sobre aquilo que os materiais disponibilizam, como apresentado na fala de T. S. a seguir.

Outra situação interessante, analisando umas atividades. Até nessas atividades, vamos dizer prontas, estão aparecendo... Eu acho que de alguma maneira eu começo a perceber que a questão da Combinatória, da Estatística e da Probabilidade... Probabilidade eu vi pouca coisa, vi da Combinatória e essa questão da Estatística... Eu acho que de verdade tem começado a permear mais a realidade de um modo geral. (Professora T. S.)

Quando T. S., ao continuar sua fala, disse que as atividades estavam começando a aparecer nos livros e em outros de seus materiais, questionamos se estavam começando a aparecer realmente ou se ela estava começando a percebê-las nesses materiais. Sua resposta foi.

As duas coisas, eu também já me fiz essa pergunta. Quanto à questão de Estatística, que é uma coisa que a gente já discute há mais tempo, vamos dizer que meu olhar está um pouco mais treinado e aí de verdade, ao olhar livros e CDs com atividades, a gente questiona porque tem um monte de coisa que não é legal, mas também tem coisas que são aproveitáveis. Agora acho que com relação à Estatística, tem aparecido mais, porque aí sim, com certeza, a sua provocação é pertinente, porque o meu olhar sem dúvida foi outro. Com um olhar um pouquinho mais treinado e a gente nota mesmo a quantidade de sugestões, pelo menos de trabalho, vem crescendo. (Professora T. S.)

O conhecimento construído ao longo das discussões realizadas até aquele momento, associado aos conhecimentos construídos em experiências anteriores, permitiram à T. S. uma mudança de olhar em relação à escolha e ao uso de material para preparar suas aulas. As leituras de trechos de nossa dissertação e as discussões que tivemos ao longo de nossa convivência contribuíram, segundo seus relatos, para que construísse um conhecimento em relação à Estatística, o que lhe permitia ter um pouco mais de confiança na abordagem de ideias estatísticas do que suas colegas.

Outro ponto é que, em sua fala, apresentava indícios de que a participação no grupo de pesquisa estava contribuindo para seu desenvolvimento profissional, um exemplo é sua percepção quanto à atividade sobre Combinatória contida em um material que já possuía. Além disso, também apresentou indícios da formulação de conceito de eventos aleatórios e determinísticos.

Essa semana aconteceu uma coisa bem interessante, tem um livro que se chama “Ideia maluca”. Eu pedi para que os alunos dissessem do que poderia tratar o livro, isso antes de ler. Aí começaram a falar ideias malucas e foi muito engraçado, porque eles começaram a falar de um série de coisas improváveis: Ah, então professora, já pensou se aparecesse aqui agora uma girafa de pijama? E o outro falou: Já pensou que ao invés de dedos, a gente tivesse pintinhos no pé? A coisa foi fluindo de uma maneira! Eles começaram a falar muitas coisas engraçadas e o livro na verdade não era desse contexto, mas a gente começou a falar um pouco de coisas que seriam improváveis de acontecer. Eu teria com certeza em qualquer outro momento simplesmente uma visão de observar, por exemplo, a criatividade, teria a visão de explorar a parte oral daquela criança. E aí, nesse momento, peraí, a gente está falando de Probabilidade e vamos lá (risos de todas). Então assim, começaram (os alunos) a falar de uma série de coisas que começou a me remeter mesmo para ao que a gente vem discutindo e aí mais uma vez, visando o quanto é necessário que a gente amplie o nosso olhar para poder aprofundar a atividade que teriam mais a oferecer do que a gente costuma tirar. (Professora T. S.).

As palavras de T. S. nos remete ao que afirma Ferreira (2003), de que o desenvolvimento profissional é um processo que envolve a aprendizagem de novos conhecimentos que, aos poucos, fazem parte do discurso, dos saberes e da prática do professor.

A seguir, apresentamos as atividades elaboradas pelas professoras em resposta ao que lhes foi proposto no segundo encontro do grupo. As Professoras M. N. e M. V. não as realizaram. M. N. por achar que seus alunos ainda eram imaturos (três anos e meio a quatro anos de idade). Acreditamos que essa sua postura seja

fruto de sua insegurança para elaborar uma atividade com a temática proposta. A aprendizagem ocorre de maneiras e momentos distintos entre as pessoas. Segundo Perez (1999), o professor necessita uma fundamentação que lhe dê condições de compreender as razões de diversas metodologias. Talvez, o que discutimos nos encontros não tenha sido suficiente para a Professora M. N.

Já a Professora M. V. chegou a iniciar a realização da atividade, mas não conseguiu concretizá-la devido a uma combinação de fatores ocorridos na ocasião, como: alunos faltosos devido a um surto de virose; ausência de professores na escola, o que acarretou no recebimento de alunos de outras turmas para que eles não ficassem sem aula; participação da escola, durante uma semana, em um evento promovido pela prefeitura; e, algumas ausências suas por problemas de saúde.

6.2 Verdes, azuis e vermelhinhas

A Professora S. A. desenvolveu uma atividade em que usou como contexto o livro *Verdes, azuis e vermelhinhas* (DIAS, 2009), que conta a história de Belinha, uma menina que adora passear no trabalho de seu pai por conta de um pote de bolinhas de gude (verdes, azuis e vermelhas) que ele guarda em cima do armário. A proposta da professora aos alunos era a construção, a comparação e a discussão de gráficos construídos a partir de uma situação vivida na história, quando Belinha esparrama as bolinhas coloridas pelo chão. Durante o período de realização da atividade, a professora compartilhou com o grupo suas dúvidas e seus sucessos.

S.A.: Vou contar até onde eu fiz, como eu falei para T. S., estou tentando... Tem um livro que eu li para as crianças, chamado “Verdes, azuis e amarelinhas”...

A. R.: É o de bolinha de gude?

S. A.: Exatamente, de bolinhas de gude. A história fala de uma menina que vai para o serviço do pai e o pai tem um pote de bolinha de gude em cima de um armário. Ela gosta de ir para o serviço do pai para poder brincar com essas bolinhas. Essas bolinhas são coloridas, elas são azuis, são verdes e são vermelhinhas. Durante a história, ela divide as bolinhas por cores, que ela põe alternada uma de cada cor e assim por diante. Eu já contei algumas vezes essa história para os meus alunos, também já fiz alguns gráficos com eles. Até então, eu fazia o gráfico e todos registravam da mesma maneira.

Os gráficos, a que se referia a professora, eram construídos de forma coletiva. Para a atividade relatada, S. A. fez um desenho de uma menina (Belinha) com um pote e 22 pequenos círculos, representando as bolinhas de gude

espalhadas no chão. Também desenhou três colunas, de mesma altura e subdivididas em 22 partes, como mostra a Figura 3.

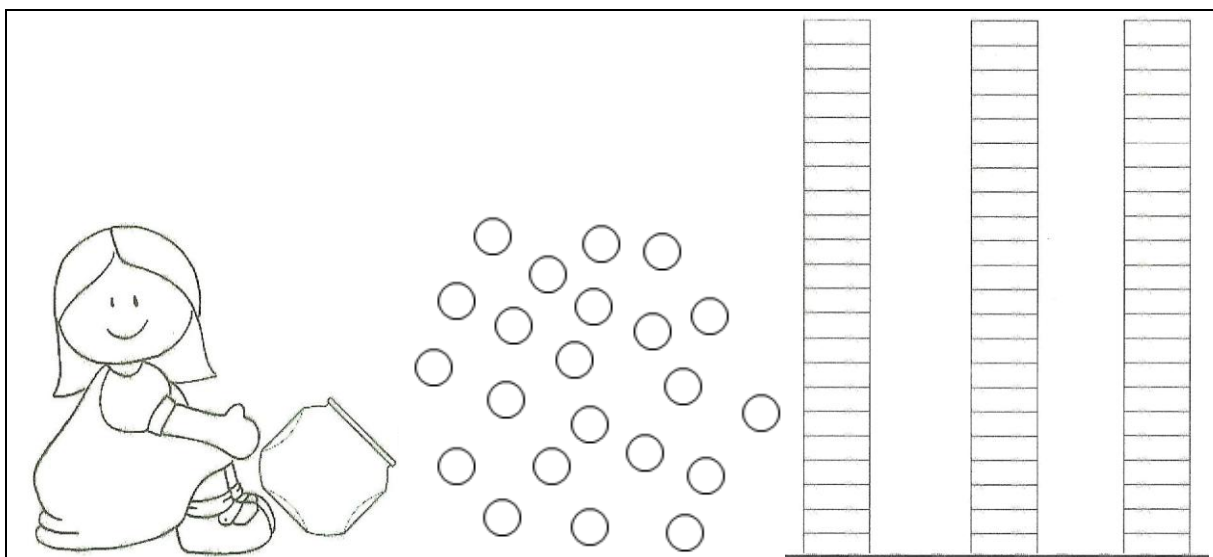


Figura 3 – Modelo para atividade

Fonte: Professora S. A. (2010)

Observamos que as três colunas elaboradas, uma para cada valor (verde, azul e vermelho) da variável “cores das bolinhas”, possuem cada uma delas vinte e duas subdivisões, quantidade correspondente ao total de bolinhas. A professora levou em consideração o que discutimos em um dos encontros: na construção de um gráfico de colunas é possível que se tenha como resultado final um dos valores com frequência máxima, ou seja, correspondendo ao total da população, bem como valores com frequência igual a zero.

Para a realização da atividade, cada aluno deveria pintar as bolinhas como quisessem, considerando as três cores. Como mostra a Figura 4.

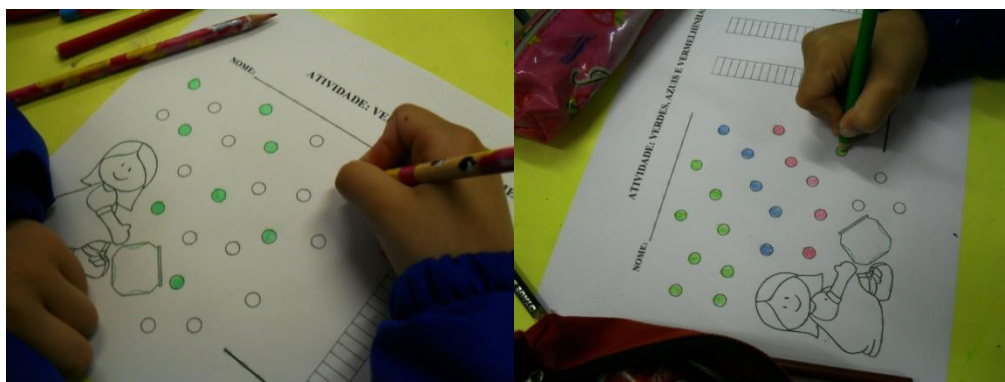


Figura 4 – Pintura das bolinhas

Fonte: Professora S. A. (2010)

Depois de pintadas as bolinhas, os alunos deveriam pintar as colunas considerando uma coluna para cada cor e as frequências correspondentes.

Cada aluno fez seus próprios gráficos, porque cada um pintou as bolinhas da maneira que achava melhor. (Professora S. A.)

A Figura 5 apresenta exemplos do que disse a professora.

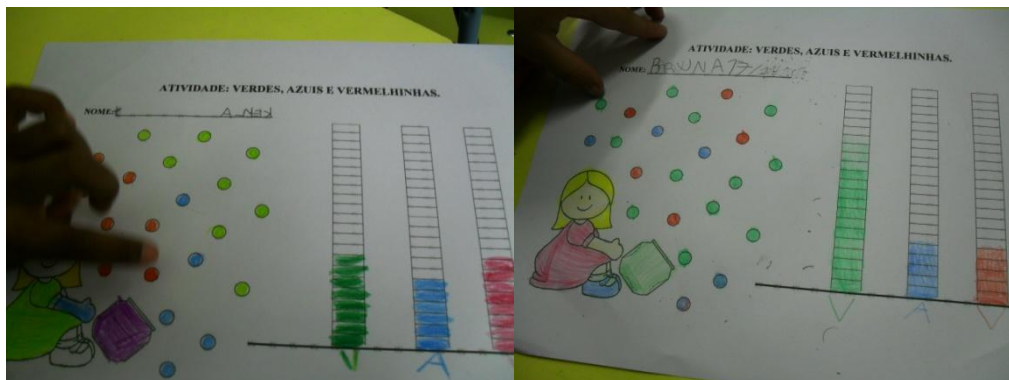


Figura 5 – Gráficos de colunas

Fonte: Professora S. A. (2010)

Ao relatar a atividade ao grupo, S. A. disse que se sentia incomodada, pois achava que se prendia muito a gráficos e gostaria de fazer atividades de Combinatória e Probabilidade.

Eu comentei com a T. S. assim, que está me incomodando o fato de estar me prendendo muito em gráfico. Eu queria fazer alguma coisa de Combinatória e de Probabilidade. Eu estou me enroscando nesta parte, em uma atividade eu queria fechar os três temas. A T. S. até falou que eu estava querendo muito, mas falei que não. Só que aqui, entrei um pouquinho em parafuso, sabe? (Professora S. A.)

Ao discutir com o grupo, percebeu que poderia ter explorado algumas ideias de combinatória, como por exemplo, da sequência das cores no gráfico: verde, azul e vermelho; na base das colunas. Possivelmente usou tal sequência devido ao título do livro (*Verdes, azuis e vermelhinhas*). Uma sugestão de questão para a discussão com seus alunos poderia ter sido: quais sequências podem ser formadas com as cores verde, azul e vermelho?

Em relação à Probabilidade, foi discutida no grupo a ideia de se fazer retiradas de bolinhas de gude, de dentro de um pote (sem reposição), devolver todas as bolinhas ao pote e repetir, algumas vezes, os procedimentos. Depois disso, comparar e discutir os resultados obtidos.

Outra observação feita foi sobre o fechamento da atividade, que se deu com a comparação e uma discussão entre S. A. e seus alunos quanto às diferentes respostas obtidas por eles. Ao fazer isso, eles estavam discutindo um pouco de combinatória, ainda que sem intenção. A Figura 6, a seguir apresenta os alunos comparando suas respostas.



Figura 6 – Comparação de gráficos de colunas.

Fonte: Professora S. A. (2010)

Solicitamos à professora que nos relatasse sobre suas impressões quanto à atividade e a apresentamos abaixo.

Foi muito interessante, eu gosto muito dessa parte de história. Meus alunos ficaram deslumbrados com o fato de cada um ter seu gráfico, toda hora vinha um e perguntava: Mas quantas bolinhas amarelas que é para pintar? Eu respondia: Não sei, você é que decide. Então posso pintar oito? (fala do aluno). Outro falava: Eu quero três. Eu já tinha uma noção de que a coisa ia ser bem divertida, né? Ficou legal mesmo, deu uma diferença muito grande. Até entramos na discussão da cor preferida, quem gostava mais de azul pintou mais de azul, quem gostava de verde, pintou mais de verde... Outra coisa interessante, essa história eu já tinha contado muitas vezes, então comecei a perceber que tudo a gente consegue ver a chance de um trabalho com Matemática. Quando eu vi aquele pote de bolinhas esparramadas, no livro, eu pensei: Espere aí, por que eu que tenho que determinar a quantidade de cores? Se fosse a S. A. de antes, com certeza eu iria falar: Eu quero que pinte de tal cor tantas bolinhas, de tal cor tantas... Então, para mim, isso foi maravilhoso. Quando os alunos colocaram os gráficos e compararam, falaram: Então professora, quer dizer que os gráficos podem ficar diferentes? Essa pergunta eu adorei, porque até aquele momento eles pensavam que os gráficos tinham que ficar igual para todo mundo. Eu gostei bastante, mas eu queria dar continuidade, porque essa parte de Combinatória e Probabilidade eu ainda não fiz, ainda tenho medo de fazer uma coisa em relação a isso... (Professora S. A.)

Em seu relato, S. A. expõe alguns de seus sentimentos, como a alegria por fazer algo diferente em sua prática e por perceber uma mudança, e o medo que a impedia de experimentar algo que talvez ela ainda não tivesse totalmente

compreendido. Aprender envolve uma interação afetiva muito intensa (PLACCO; SOUZA, 2006).

6.3 Combinando roupas e vestindo bonecos

A Professora A. L. abordou, em sua atividade, ideias de Combinatória utilizando-se de peças de roupas (dois conjuntos de duas peças) confeccionadas em E.V.A., para “vestir” bonecos, os quais ela utilizou, ao longo do ano, para o trabalho sobre esquema corporal, como mostra a Figura 7.

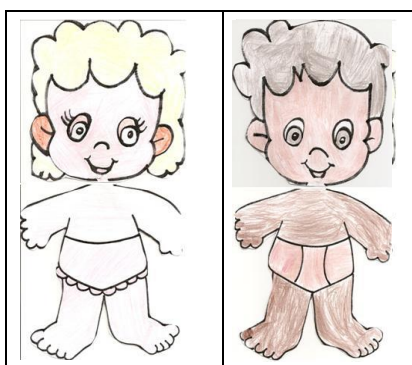


Figura 7 – Bonecos (modelo feminino e modelo masculino).

Fonte: Professora A. L. (2010)

Diante de nossa solicitação de elaboração e da aplicação da atividade, A. L. percebeu a possibilidade de aproveitar elementos (os bonecos) já conhecidos por seus alunos e iniciar, em suas aulas, uma discussão sobre ideias de Combinatória.

Para a atividade, a Professora A. L. confeccionou, em emborrachado E.V.A., jogos contendo quatro peças de roupa: para os meninos, duas camisetinhas e duas bermudas, ilustradas na Figura 8; e, para as meninas, duas blusas e duas saias.

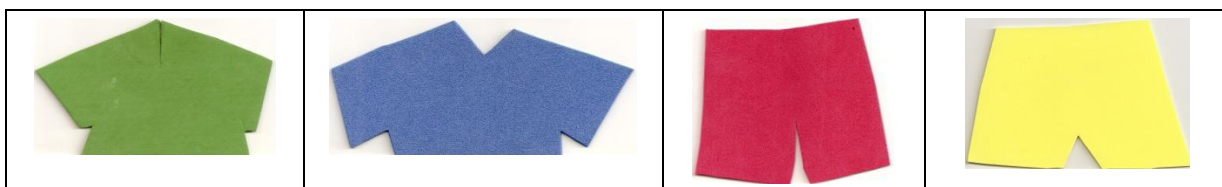


Figura 8 – Peças de roupa para o modelo masculino

Fonte: Professora A. L. (2010)

O início da atividade deu-se com a divisão dos alunos em grupos com quatro integrantes cada e, em seguida, foi feita a distribuição de um *kit* de peças para cada grupo. Para os grupos formados por meninos, o *kit* continha um boneco e um jogo

com camisetas e bermudas. Para os grupos de meninas, o *kit* era formado por uma boneca, duas blusas e duas saias.

A professora deixou que os alunos manuseassem livremente as peças e percebeu que as primeiras reações eram de “vestir” o boneco, colocando as peças de roupa sobre ele. Percebeu também algumas discussões entre os alunos, principalmente quanto ao posicionamento das peças. Depois disso, propôs que cada um vestisse o boneco, combinando as peças de forma diferente dos demais colegas de grupo.

Para acompanhar de perto as discussões, fazer os questionamentos e as intervenções necessárias para o desenvolvimento da atividade, a professora foi de grupo em grupo e pediu que cada aluno vestisse o boneco. Como, ao final de cada construção – camiseta e bermuda ou saia e blusa –, essa era desfeita e um novo aluno fazia uma nova combinação, A. L. logo após o primeiro grupo que acompanhou, percebeu a necessidade do registro das combinações realizadas, principalmente quando havia dúvidas dos alunos sobre a repetição de uma ou outra combinação.

Percebemos, ao acompanhar as intervenções da professora, que os alunos se intimidaram um pouco e não fizeram as mesmas discussões de quando manuseavam o material livremente. Talvez por nossa presença, um elemento estranho, ou talvez porque, embora estivessem acostumados com a professora, os questionamentos dela no grupo tivesse feito com que aquilo deixasse de ser uma brincadeira, para ser uma “lição”.

Ao final das discussões, a Professora A. L. pôde verificar que, em todos os grupos, os alunos conseguiram fazer as combinações possíveis para duas blusas e duas saias ou duas bermudas e duas camisetas, como mostra a Figura 9.

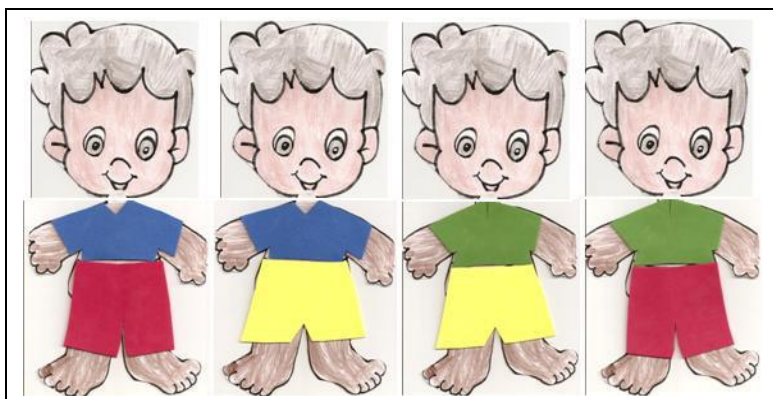


Figura 9 – Possibilidades de combinações para o modelo masculino

Fonte: Professora A. L. (2010)

Depois de ter conversado com todos os grupos e verificado as combinações feitas pelos alunos, a professora nos questionou sobre o que tínhamos achado da atividade. Pareceu-nos talvez um pouco insegura, principalmente sobre as etapas seguintes da atividade. Procuramos tranquilizá-la e fizemos um questionamento: o que aconteceria se, ao invés de quatro, houvesse cinco integrantes no grupo?

A Professora A. L. achou interessante nosso questionamento e, enquanto os alunos “brincavam” com as peças, aproximou-se de um dos grupos, propôs ali a inclusão de mais um integrante e solicitou que fizessem novamente todas as combinações possíveis para vestir o boneco.

Os alunos viram aquilo como um desafio simples de ser resolvido. Entretanto, ao chegar ao quinto integrante do grupo, perceberam que não era tão simples quanto haviam pensado inicialmente. Depois de muitas tentativas e algumas intervenções da professora, chegaram à conclusão de que, com dois pares de peças, só era possível formar quatro combinações diferentes.

Depois de ter realizado a atividade com os seus alunos, a professora levou-a para o grupo de pesquisa discutir o trabalho feito. A reflexão gerou questionamentos e sugestões, como a que fizemos quanto à percepção dos alunos sobre a quantidade possível de combinações para dois pares de peças e quanto ao registro de tais combinações.

Com os novos questionamentos, a Professora A. L. elaborou outra etapa da atividade. Para isso, propôs novamente a formação dos grupos com quatro integrantes, entregou para cada grupo o *kit* com as respectivas peças e uma folha

de sulfite com um recorte de um calendário contendo cinco dias, correspondentes a uma semana de aula. Além disso, cada aluno recebeu cinco cópias, em tamanho reduzido, do boneco modelo.

A proposta de A. L. para seus alunos era de que vestissem o boneco, “fazendo de conta” que ele iria para a escola durante uma semana, sem repetir um conjunto de roupas. Aos alunos fez o seguinte questionamento: com duas saias e duas blusas (ou duas bermudas e duas camisetas), é possível ter uma roupa diferente a cada dia da semana?

Depois de fazer as combinações possíveis com o boneco modelo, os alunos deveriam registrar as combinações formadas. Por serem crianças não leitoras, para o registro foi proposta a pintura da cópia do modelo, além de seu recorte e sua colagem no calendário, como mostra a Figura 10.






NOVEMBRO 2010				
22 SEGUNDA	23 TERÇA	24 QUARTA	25 QUINTA	26 SEXTA
				

Figura 10 – Combinações com quatro peças durante uma semana de aula

Fonte: Professora A. L. (2010)

Com a estratégia utilizada pela professora, foi possível que os alunos percebessem, de maneira clara, que, com dois pares de peças, não era possível formar conjuntos de roupas diferentes para cada dia de uma semana de aula.

Em suas considerações, solicitadas a respeito da atividade, a Professora A. L. escreveu sobre o que realizamos nos encontros do grupo.

Os textos abordados no nosso grupo de estudo nos fizeram refletir sobre a importância de um ensino de Matemática contextualizado, de forma a ampliar os conhecimentos dos alunos e os nossos conhecimentos. As discussões sobre os temas (da pesquisa) são essenciais e servem como parâmetros para a realidade de nossa sala de aula. A abordagem do conteúdo foi feita de forma abrangente e com atividades do próprio

cotidiano das crianças. As rotinas relatadas não fogem da realidade de nossa sala de aula, mas o olhar matemático, de como são abordadas as atividades, é que faz toda a diferença. Normalmente nosso enfoque é outras áreas de conhecimento, como Língua Portuguesa e Ciências Naturais e Sociais, não abordamos de forma ampla e específica a Matemática, deixando o olhar matemático em segundo plano. O que mais admiro nos relatos é a forma de abordar um determinado assunto, propiciando o interesse por parte das crianças de forma a alcançar os objetivos propostos, partindo do simples para o complexo de forma natural.

O estudo das probabilidades me fez refletir sobre a importância de fazer com que as crianças, a partir de exemplo real, entrem em conflito, levantem hipóteses, sejam capazes de analisar e concluir, o que se torna essencial para uma efetiva aprendizagem. As atividades (propostas nos encontros) nos desafiaram, estimularam e nos fizeram refletir e melhorar, nos proporcionaram avaliações e mudanças em nossa prática pedagógica. Uma das atividades que mais me encantou foi o jogo de bolinhas de gude, com a participação dos componentes do grupo e em seguida a análise, partindo do simples para o complexo, do lúdico para a fórmula. Realmente excepcional.

Explorar combinações, probabilidades e estatísticas de uma forma que provoque a reflexão de nossa prática, realmente é de extrema importância aos professores que se sentem incomodados em fazer o melhor para os seus alunos.

Quanto à atividade desenvolvida por A. L., os procedimentos utilizados desde seu planejamento, elaboração e aplicação da atividade indicam a construção de conhecimentos referentes à Combinatória. A professora partiu do aproveitamento de algo já construído, o que lhe deu segurança para novas construções.

6.4 Brincando com ideias de Combinatória nos balanços do parque

A Professora T. S., em sua atividade, tratou de ideias de Combinatória utilizando como contexto a brincadeira no balanço da escola. Abordou as possibilidades de formação de pares para brincar no balanço em grupos de quatro e cinco alunos. Depois dos alunos vivenciarem a situação “brincando” no parque, discutiu-se em sala de aula, a questão do registro da atividade.

Para o desenvolvimento dos trabalhos, a Professora T. S. dividiu a atividade em três etapas:

- Etapa 1: A composição dos grupos.
- Etapa 2: A brincadeira nos balanços.
- Etapa 3: A simulação e o registro.

Na etapa 1, realizada em sala, a Professora T. S. disse aos alunos que eles iriam ao parque fazer uma brincadeira e para isso propôs a que formassem quatro grupos. Nesse dia estavam presentes 16, dos seus 18 alunos.

A proposta da professora era que os próprios alunos fizessem a divisão dos grupos. Depois de algumas tentativas dos alunos e de intervenções da professora, concluiu-se que a melhor solução seria formar cada grupo com quatro integrantes cada. Para identificá-los, por escolha dos alunos, foram usadas as cores verde, roxo, azul e vermelho.

A segunda etapa foi feita no parque. Para tanto, a professora dirigiu-se com os alunos aos balanços (mostrados na Figura 11,) e lá pediu que se organizassem de acordo com os grupos formados na sala. O combinado foi que a brincadeira nos balanços deveria ser feita por um grupo de cada vez, enquanto os demais brincariam em outros brinquedos do parque sob os cuidados de uma inspetora de alunos. Assim que os integrantes do primeiro grupo terminassem de brincar, o segundo seria chamado, depois o terceiro e, por fim, o quarto grupo.

Figura 11 – Os balanços do parque



Fonte: Professora T. S. (2010)

Com apenas um grupo nos balanços, a professora pediu para que formassem duplas para brincar e os alunos, como estavam em quatro, formaram duas duplas. Depois de um tempo que a primeira dupla estava balançando, propôs para que fosse trocada a dupla.

Segundo a Professora T. S., nos quatro grupos, ao fazer tal proposta para a primeira dupla, seus integrantes trocavam somente de posição. Diante dessas

situações, questionava aos alunos se o fato de trocar de balanço (do vermelho para o amarelo e/ou vice-versa) resultava em uma nova dupla. Para os alunos que estavam balançando, talvez por ser conveniente a eles, a resposta era sim. Enquanto que os que estavam esperando diziam que não.

A discussão feita centrou-se em como resolver a situação. Sem ter um conhecimento matemático aprofundado e sem se prender a nomenclaturas e definições, a Professora T. S. ministrou, ali no parque, uma aula – ou melhor, quatro aulas, pois eram quatro grupos – sobre a diferença entre Arranjo e Combinação, que segundo Hazzan (1993), no primeiro forma-se sequências distintas de elementos em uma dupla, trio ou outros agrupamentos. Já na segunda, refere-se a conjunto de elementos em que a ordem de tais elementos não é levada em consideração.

Com o entendimento, por parte dos alunos, de que trocar as duplas significava que as duas pessoas que estavam nos balanços deveriam sair para dar lugar a outras duas e não só trocar a posição, a proposta seguinte foi que os alunos deveriam formar duplas diferentes, de modo que cada integrante formasse dupla uma vez com cada um dos demais. Percebeu-se então que, em um grupo com quatro integrantes, era possível formar, no máximo, seis duplas distintas e que cada um iria brincar três vezes no balanço.

Com o término da segunda etapa, a Professora T. S. pensou em como poderia fazer um registro do que fora feito no parque e também se preocupou em tentar verificar o entendimento dos alunos sobre as tarefas propostas.

Em uma de nossas conversas no grupo de pesquisa, falou-nos sobre suas dúvidas e intenções para uma próxima etapa, mas que não conseguia pensar em algo que fosse significativo. Sugerimos então que tirasse uma foto dos balanços e também tirasse fotos dos alunos. Depois disso deveria providenciar uma cópia da foto dos balanços para cada grupo, bem como deveria providenciar cópias das fotos dos alunos, para que eles simulassem as combinações feitas no parque.

Sugerimos que providenciasse, para cada um, uma quantidade de cópias maior do que a quantidade de vezes que cada aluno tinha brincado nos balanços. Tal sugestão serviria para evitar uma possível indução, pois com o número de cópias

igual ao número de vezes que cada um brincou, ficaria mais fácil formar as duplas. O que poderia gerar uma falsa percepção do entendimento do que fora proposto.

A terceira etapa, realizada em sala, com a presença de 18 alunos, começou com a professora relembrando o que eles tinham feito no parque. Com todos os alunos presentes, diferente do dia do parque em que dois alunos faltaram, houve a necessidade de mudanças nas composições dos grupos, dessa vez havia dois grupos com cinco integrantes e dois com quatro. Também propôs uma discussão como o intuito de relembrar as etapas já realizadas.

Após sua fala, a professora distribuiu uma foto dos balanços para cada grupo, uma folha para registros e um envelope contendo as fotos das crianças. Para facilitar o manuseio, as fotos tinham colado no verso, um pedaço de emborrachado E.V.A. Cada criança, dos grupos de cinco integrantes, recebeu cinco fotos (suas), enquanto que nos grupos de quatro integrantes, cada uma recebeu quatro fotos.

A Professora T. S. orientou que os grupos deveriam fazer a simulação da brincadeira dos balanços com as fotos e separar as diferentes duplas formadas. Em cada grupo, a criança que já dominasse a escrita fazia a função de escriba no registro do nome dos elementos das duplas formadas.

Iniciados os trabalhos pelos alunos, a professora foi de grupo em grupo para acompanhar de perto as discussões e esclarecer as dúvidas que iam surgindo. O momento de maior intensidade nas discussões aconteceu quando um aluno, de um dos grupos com cinco integrantes, confrontou suas soluções com as respostas dadas pelos alunos de um grupo formado por quatro integrantes. Seu questionamento foi sobre o porquê que, em seu grupo, a quantidade de duplas formadas foi dez, enquanto que a dos colegas foi seis. Achava que havia erro, porém seus colegas diziam que não.

Diante do impasse, a Professora T. S. propôs que cada grupo apresentasse a forma como tinha resolvido o problema proposto – a formação das duplas. Com isso, os alunos de ambos os grupos puderam verificar que, em um grupo formado por cinco integrantes, era possível formar dez duplas distintas. Enquanto que o número máximo de duplas distintas em um grupo com quatro integrantes era seis.

Os procedimentos realizados durante a atividade, em suas três etapas, indicam que a Professora T.S. apropriou-se da construção de conhecimentos referentes à Combinatória. Utilizou-se da ideia de problematização que estava acostumada utilizar em suas aulas de Língua Portuguesa para o trabalho com Matemática. Como ela estava muito segura no que fazia, isso refletiu na compreensão dos alunos, o que pôde ser percebido na forma como discutiam nos grupos e entre eles.

Em resposta à solicitação que fizemos, sobre suas considerações, T. S. nos escreveu um texto que intitulou de “Um novo olhar”.

Um novo olhar...

Após início do trabalho com o grupo de estudo em Educação Estatística, Combinatória e Probabilidade, percebi a necessidade de ampliar meus horizontes e em consequência os dos meus alunos também.

A Educação Estatística já vinha a algum tempo fazendo parte das minhas aulas, sobretudo por ter podido acompanhar a dissertação de mestrado do Professor Antonio Carlos de Souza. Com certeza, ainda com muito a aprofundar, aprender, mas já era uma realidade.

Pude perceber que as questões de Combinatória e Probabilidade não estavam permeando minhas aulas, pelo menos não de maneira intencional.

Já no primeiro encontro, percebi a necessidade e a importância de reflexões sobre esses temas, sobretudo pela exigência indiscutível de fazer os alunos pensarem, descobrirem...

Ao analisar algumas atividades matemáticas já montadas, deparei-me com uma que solicitava que as crianças preparassem uma vitamina diferente a cada dia da semana. Para tanto tinham quatro frutas que deveriam combinar entre si. Os alunos com os quais trabalho neste ano (2010) adoram os desafios que a eles proponho. Confesso que grande parte deles tem relação com a alfabetização, tema pelo qual sou apaixonada...

Mas isso é outra história...

Voltando ao relato da atividade, disse que teriam para hoje o desafio de preparar tal vitamina, uma para cada dia da semana. Vínhamos trabalhando questões sobre boa alimentação e sobre a importância das frutas. Sendo assim, estava dentro de um contexto, lembramos ainda de todo nosso estudo sobre o tempo e suas divisões. Perguntei a eles quantos dias havia em uma semana e, após a resposta, quantas vitaminas deveriam preparar. Após recorrermos ao uso do calendário, para esclarecer para alguns, chegaram à conclusão que deveriam pensar em sete vitaminas diferentes.

Ao executarem a atividade foram percebendo que combinando duas frutas por dia, seria possível fazer seis vitaminas.

O primeiro (aluno) a levantar tal questão, me disse que não seria possível fazer sete. Neste momento, num impulso disse somente a ele que não

precisava ser feita com apenas duas. Então prontamente resolveu a questão.

Imediatamente percebi que me precipitei, talvez pela novidade que também era para mim tal tema. Entretanto, em tempo de não repetir com os demais, fui fazendo indagações, sobre qual outra forma possível, evidenciando que minha exigência era que fosse **uma vitamina diferente para cada dia da semana**.

Bastante prazeroso vê-los em busca de uma solução, aos poucos foram me perguntando se poderiam por alguma outra fruta que não estava ali. Deixei claro que só poderíamos utilizar as que ali estavam. Perguntaram também se poderia ser mais de duas e assim, pouco a pouco, foram resolvendo o que fora proposto.

Outras crianças ao se depararem com o problema repetiram a mesma fruta, mas em outra ordem, por exemplo, na segunda-feira: banana e maçã; no sábado (quando outras possibilidades estavam esgotadas) utilizaram-se de maçã e banana. Nesta oportunidade eu os indagava sobre se o sabor seria diferente, se de fato a vitamina seria outra se eu colocasse uma fruta depois outra em ordens distintas. Chegavam à conclusão de que o sabor ficaria inalterado, logo não seria diferente. Voltavam a pensar no assunto até descobrirem a saída.

Outros alunos que já haviam passado pelo problema, acabavam intervindo, dizendo que não precisava combinar somente duas.

Interessante destacar que todas as crianças participaram ativamente da atividade, demonstrando concentração, disposição e compreensão sobre o que faziam.

Outro ponto importante é que meu olhar mudou significativamente, pois em momentos anteriores talvez até já tenha visto atividades deste tipo no preparo das aulas, mas até então não tinha incluído no cotidiano de meus alunos. Dessa forma, vejo que após a participação no grupo de estudo, pude ampliar os conhecimentos e oferecer mais aos meus alunos. (Professora T. S.)

As primeiras falas de T. S. nas discussões do grupo, principalmente nas relacionadas aos textos propostos para leitura, eram de que lhe faltava, assim como para suas colegas, um olhar matemático que lhe proporcionasse condições de perceber e aproveitar situações do dia a dia de sala de aula como contexto para a abordagem de ideias relacionadas à Estatística, à Combinatória e à Probabilidade. Entretanto, ao realizar a atividade sobre as vitaminas, percebeu a aquisição de “um novo olhar”, como intitula seu texto e ainda parte para a elaboração de uma atividade relacionada, também com ideias de Combinatória, só que dessa vez o contexto são os balanços do parque da escola.

6.5 A eleição para presidente

A Professora A. R. abordou ideias de Estatística a partir de uma sequência de atividades sobre eleição. Aproveitou como contexto o segundo turno das eleições para presidente em 2010. Segundo ela, a ideia para realizar a atividade surgiu porque um de seus alunos (o chamaremos de Gu) vivia dizendo, durante o período de campanha eleitoral de 2010, que seria presidente do Brasil para ajudar o povo.

No período das eleições (segundo turno) resolvi fazer a eleição para presidente. Conversamos sobre cada candidato, que cada um tinha uma proposta, um número, uma cor, etc. As opiniões das famílias sobre os candidatos ficaram bem fortes neste momento, onde cada criança expressou “sua” opinião sobre os candidatos. Confesso que fiz um esforço bem grande para não expressar minha opinião. (Professora A. R.)

Para a realização da votação, A. R. colocou uma caixa de papelão (cabine votação) sobre sua mesa e dentro dela havia uma pequena caixa para colocar os votos (urna), fichas em branco (cédulas), giz de cera azul para o candidato J. S. e vermelho para a candidata D. R., como mostra a Figura 12.



Figura 12 – Cabine, cédulas e urna para votação.

Fonte: Professora A. R. (2010)

A professora conversou com os alunos sobre voto secreto e sobre o direito de cada um de escolher seu candidato de acordo com sua vontade. Depois disso cada um pintou a ficha de acordo com a cor do candidato escolhido. A apuração foi feita com a montagem de um gráfico, como mostra a Figura 13.

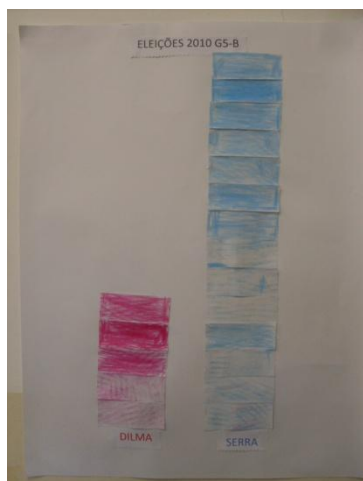


Figura 13 – Resultado de votação do segundo turno.

Fonte: Professora A. R. (2010)

Com a finalização do gráfico coletivo, A. R. pensou em solicitar que os alunos o construíssem também em seus cadernos quadriculados, porém, como a atividade contava com os nomes de dois candidatos que ainda disputavam as eleições, ficou com receio de que aquilo pudesse ser interpretado como propaganda política e não o fez.

As crianças adoraram e se comportaram com muita seriedade no momento da eleição. Na aula seguinte chegaram comentando sobre a vitória da Presidente Dilma e da diferença com o nosso resultado. Depois disso surgiu a ideia da eleição entre os alunos, falei da vontade do Gu em ser presidente e que poderíamos fazer uma eleição entre eles, surgiram então mais três candidatos: V., Ga e D. (Professora A. R.)

Depois disso, combinaram que fariam o material de campanha, um debate e a eleição. Entretanto, tiveram alguns contratempos: crianças com problemas de saúde e o grande número de faltas prejudicou o início do trabalho, provocando na professora o receio de que, ao passar muito tempo, os alunos perdessem o interesse pela atividade. Assim, no dia em que todos os candidatos estavam presentes, deu início aos trabalhos.

Para a campanha, cada candidato escolheu um número e uma cor para representá-lo, então foram construídos cartazes e panfletos. Cada candidato tinha sua equipe de campanha, os números e cores escolhidos foram:

- D.: número 1006, cor vermelho.
- Ga: número 008, cor azul.
- Gu: número 100 verde.

- V.: número 4096, cor laranja.

Neste momento percebi a dificuldade de haver passado mais de um mês da campanha e de eu não ter nenhum material impresso para apresentar como modelo, alguns alunos demoraram um pouco para entender o que deveriam fazer para auxiliar o amigo, só que também saíram produções ótimas com letras desenhadas, desenhos representando o cabelo arrepiado do D. ou o boné igual ao do V. (Professora A. R.)

A etapa seguinte foi um debate, em que cada candidato foi entrevistado por um aluno diferente. Durante a campanha, A. R. decidiu que a eleição deveria ser informatizada, pois, segundo suas palavras, uma eleição nos moldes que tinham feito (com cédulas de papel), não retratava a realidade atual. Assim, depois de algumas tentativas sobre como seria a “urna eletrônica”, utilizou uma tabela feita no *Excel* (pelo seu esposo) contendo a foto do candidato e, ao lado, o espaço para o voto. Sua preocupação passou a ser sobre o que fazer com os votos que ficariam visíveis para os eleitores seguintes. No dia da eleição, estavam presentes 17 alunos. O problema em como ter uma votação sem influências foi resolvido com a ajuda de uma inspetora de alunos. Após a saída de cada eleitor e antes da entrada do seguinte, ela transferia o voto para uma segunda planilha e depois apagava o voto da primeira. Assim, cada eleitor pôde votar sem ser influenciado. A Figura 14 mostra o momento de votação de uma eleitora.



Figura 14 – Votação eletrônica.

Fonte: Professora A. R. (2010)

Essa forma como foi feita a eleição precisou que, ao final da votação, A. R. tivesse uma tabela com os resultados. Então, para a “apuração” escreveu na lousa os nomes dos candidatos e acima de cada um deles, desenhou uma coluna

subdividida. Depois disso, à medida que lia os resultados, cada candidato pintava a quantidade de partes de sua coluna correspondente ao número de votos recebidos.

Depois que eu disse que o candidato Gu que teve quatro votos (segundo a ter os votos apurados, o primeiro teve dois votos) alguns alunos se manifestaram dizendo que ele havia vencido. Tentei explorar as probabilidades questionando se já poderíamos afirmar isso, então disseram que ainda não, pois faltavam dois candidatos. Mostrei os votos do Ga (dois no total) e alguns voltaram a afirmar que o Gu era o vencedor, porque tinha mais votos que os dois. Mas rapidamente outras crianças disseram que enquanto não víssemos tudo não poderíamos saber. Quando disse o numero de votos do D. foi um grande alvoroço, 9 votos no total. (Professora A. R.)

Após o encerramento da atividade, A. R. nos afirmou que, pensando um pouco melhor, deveria ter explorado mais o resultado e as diferenças entre os números, no que se refere às possibilidades de respostas. Outro ponto percebido pela professora que poderia ter feito melhor, foi a construção do gráfico em uma folha impressa em que os alunos reproduziram o que estava na lousa.

Em suas considerações, escreveu:

Tenho 22 alunos com faixa etária entre 5 e 6 anos. Quando começamos os encontros pensei, vou “pegar” umas atividades com o Antonio, outras com as meninas e beleza. Mas não foi o que aconteceu, tive que além de pensar em uma atividade, repensar minhas atitudes. Desde o início o que mais me chamou a atenção nos textos e nas ideias apresentadas foi a “simplicidade” das ações. Atividades simples, corriqueiras, prazerosas que são exploradas ao máximo com um olhar mais atento aos detalhes. Não posso dizer que neste período aconteceu um milagre e eu mudei totalmente meu comportamento em sala de aula (16 anos de ferrugem), mas tenho tentado prestar mais atenção em pequenas ações que podem ser aprofundadas, momentos que tenho que “morder” a língua para deixar que os alunos encontrem as respostas e pensem nas possibilidades. Em outras situações percebo que poderia ter feito diferente e aí vai ter que ficar para próxima. Se não bastasse tudo isso “tenho” que pensar em uma atividade e claro que fico tentando ter uma ideia “genial e mirabolante”, mesmo lembrando que as ideias simples que funcionam, não encontro nenhuma, é claro. Comento de maneira despretensiosa as eleições e construção de um gráfico com o resultado que fiz com meus alunos (sem pensar na pesquisa), em como foi legal e minha intenção de fazer uma nova eleição com os próprios alunos sendo os candidatos. O senhor pesquisador disse que seria uma boa atividade para o trabalho e posso dizer que insegurança foi a palavra deste momento, medo de fazer certo ou errado, ser avaliada e tantas outras coisas que só atrapalharam, porém depois de tantas voltas realizei o trabalho... (Professora A. R.)

Assim como S. A., A. R. também expressou seu sentimentos perante as novas aprendizagens.

Destacamos a importância da percepção das professoras na escolha do tema em suas respectivas atividades, pois evidencia o quanto estar envolvidas em um grupo de estudos aguça uma ação pedagógica na qual mobilizam os novos

conhecimentos gerando outros saberes profissionais. Além disso, a escolha do tema para a abordagem Educação Estatística é um aspecto crucial, pois ele possibilita a contextualização do problema a ser investigado, permite que a abordagem faça sentido para o aluno e propicia uma postura investigativa (CAZORLA; UTSUMI, 2010).

6.6 Algumas considerações

A construção e/ou a mobilização de conhecimentos do professor, na abordagem de ideias matemáticas e estatísticas, só acontece quando o tema escolhido lhe proporciona segurança. Os recursos didático-pedagógicos apresentados pelas professoras, ao desenvolverem suas atividades, basearam-se nos contextos de sala de aula como as brincadeiras, os jogos, as histórias e outros, revelando a mobilização e a ampliação de seus conhecimentos, proporcionadas pela participação no grupo, o que se constitui em indícios de seus desenvolvimentos profissionais.

O desenvolvimento profissional é um processo que envolve a construção de novos conhecimentos que vão fazendo, de maneira gradativa, parte do discurso, dos saberes e da prática do professor. Entretanto, para que tal processo aconteça, o professor necessita de uma fundamentação que lhe dê condições de compreender as razões de diferentes metodologias. Dessa forma, consideramos que, para a realização das atividades apresentadas, foram importantes as condições proporcionadas, durante os encontros do grupo, para ampliação de seus conhecimentos teórico-metodológicos no que se refere à Educação Estatística.

As discussões realizadas nos encontros do grupo contribuíram para a construção de novos conhecimentos, que associados a conhecimentos construídos em diferentes experiências anteriores, permitiram também que as professoras desenvolvessem um olhar mais crítico em relação à escolha e à utilização de material no preparo de suas aulas. Foram fundamentais a confiança e a tranquilidade para avaliar suas atividades e para perceber aspectos que indicavam potencialidades e/ou aspectos que ainda necessitavam de atenção.

O trabalho desenvolvido com o grupo favoreceu a percepção de que a prática de sala de aula possibilita novas aprendizagens e, como consequência, as novas aprendizagens alimentam a confiança e o desejo para viver novas experiências.

A seguir, apresentamos as considerações finais deste trabalho.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O distraído nela tropeçou...
 O bruto a usou como projétil.
 O empreendedor, usando-a, construiu.
 O camponês, cansado da lida,
 dela fez assento.
 Para meninos, foi brinquedo.
 Drummond a poetizou.
 Já, David matou Golias,
 e Michelangelo extraiu-lhe
 a mais bela escultura...
 E em todos esses casos,
 a diferença não esteve na pedra,
 mas no Homem!
 Não existe “pedra” no seu caminho que você
 não possa aproveitá-la para o seu próprio crescimento.
 (Fenelon Portilho)

Nesta pesquisa investigamos o desenvolvimento profissional de Educadoras da Infância buscando evidenciar algumas aproximações à Educação Estatística. Os trabalhos foram realizados com a participação de um grupo composto por seis professoras que lecionam para a Educação Infantil e para o primeiro ano do Ensino Fundamental, em algumas escolas das redes municipais de Educação das cidades de Suzano e Mogi das Cruzes.

A partir da questão *“Quais contribuições um processo de aprendizagem docente centrado na reflexão sobre a prática, pode trazer a inclusão da Educação Estatística na Infância?”*, realizamos um estudo sobre o conhecimento que tinham as professoras participantes para lidar com informações estatísticas; os conceitos e procedimentos que mobilizavam para resolver problemas de Combinatória e Probabilidade; e os recursos didático-pedagógicos que apresentavam para inserir ideias relacionadas à Educação Estatística em suas aulas.

No início da realização dos trabalhos – nas entrevistas e nos primeiros encontros do grupo –, coletamos evidências que as professoras tinham pouca familiaridade com a temática pesquisada (Estatística, Combinatória e Probabilidade). Seus conhecimentos para trabalhar com informações estatísticas, basicamente, foram construídos enquanto eram alunas do Ensino Fundamental, e, segundo seus relatos, a formação recebida no Ensino Médio (Magistério) e no Ensino Superior pouco ou nada contribuiu para a aquisição desse saber. Como mobilizavam conceitos baseados no senso comum para resolver problemas relacionados à

Combinatória e à Probabilidade, acreditavam que não era possível abordar ideias de Combinatória e de Probabilidade na Educação Infantil.

Entretanto, ao longo dos trabalhos, foi ficando evidente a mudança de seus conhecimentos matemáticos e estatísticos. Algumas ideias matemáticas que, para algumas das professoras, eram consideradas distantes e incompreensíveis, foram se tornando gradativamente, ainda que de forma pontual, em algo próximo e de possível compreensão. Sentimentos como o medo e insegurança deram lugar à confiança e com isso o entendimento de que se tratava de algo viável e de possível abordagem.

O trabalho do grupo fez surgir novos olhares, acarretando na tomada de consciência e fazendo com que pudessem perceber que, em suas aulas, já abordavam ideias de Combinatória, de Estatística e de Probabilidade, embora de forma não intencional. Essa falta de intencionalidade estava relacionada à ausência de um conhecimento matemático e estatístico que lhes permitisse ao menos perceber o que faziam.

A intencionalidade dá ao professor condições para refletir sobre seu trabalho. Dessa forma, é capaz de perceber suas próprias potencialidades, os pontos que necessitam de atenção e os porquês de cada um deles. Ao mesmo tempo em que são mobilizados os conhecimentos já adquiridos, constroem-se novos, propiciando ao professor melhores condições para estabelecer relações e para intervir em sua prática.

O grupo foi formado por profissionais que já tinham um tempo razoável de atuação. Entretanto, os anos de profissão por si só podem não dar ao professor condições para que se desenvolva profissionalmente, as escolhas e as experiências vividas ao longo de sua trajetória profissional são determinantes para este fim. E esse grupo teve vontade e se mostrou disponível para aprender, para mudar, reflexo do compromisso com a aprendizagem de seus alunos e com a sua própria.

Os anos de magistério das professoras participantes poderiam ter sido um complicador para a nossa pesquisa, pois não é fácil expor as fragilidades do seu conhecimento profissional, entretanto o respeito, a postura ética, o compromisso e a seriedade foram valores fundamentais para que fosse estabelecida uma relação de

confiança e de cumplicidade entre o pesquisador e as professoras. O clima criado favoreceu o desenrolar de todo o processo.

Desde o início, buscamos a construção dos dados com a ideia de oferecer, em troca, contribuições para o desenvolvimento profissional das professoras participantes. Assumimos, já na elaboração do projeto de pesquisa, também o papel de formador. A duplicidade de papéis – pesquisador e formador – pode, em muitos momentos, funcionar como uma armadilha para o pesquisador, principalmente no momento de análise dos dados. O pesquisador corre o risco de focar na formação e não na pesquisa. Porém, temos a convicção de termos cumprido com êxito os dois papéis.

Dessa forma, consideramos que esta pesquisa proporcionou contribuições para nosso desenvolvimento profissional como pesquisador, uma vez que ficamos imersos no referencial teórico; na elaboração dos meios para a construção e coleta dos dados; assim como na sua interpretação. Mas também, ao ajudar as professoras a desenvolver seus conhecimentos matemáticos, buscando a compreensão dos processos de aprendizagem, cumprimos a função de formador.

A partir de resolução de problemas, de experimentos e de simulações sobre Probabilidade, Combinatória e Estatística, os encontros, os textos e suas discussões, e as atividades experienciadas evidenciaram uma importante prática potencializadora de aprendizagem. Foram oportunidades criadas para que as professoras tivessem voz; partilhassem dúvidas, medos, alegria e sucesso; e pudessem dispor de um espaço de criação.

O trabalho realizado com os textos causou um impacto positivo. Se disséssemos às professoras participantes que elas tinham capacidade e que já abordavam ideias matemáticas e estatísticas em suas aulas, não nos dariam crédito. As leituras realizadas mostraram-lhes que isso era verdade, só lhes faltava um “*olhar matemático*”, como disseram ao longo da pesquisa.

O processo de análise sobre as duas categorias – *construção de saberes e aprendizagem com a prática* – permitiu enfatizar os indícios de construção de saberes que as professoras apresentaram no movimento entre os pares no grupo e com seus próprios alunos, dando-lhes condições de reelaborar suas concepções

sobre a matemática escolar, a Educação Estatística, e suas estratégias de ensino. Além de revelar que houve uma apropriação de vocabulário estatístico e a elaboração de alguns conceitos matemáticos e estatísticos. Também é importante ressaltar os indícios de aprendizagem com a prática, quando as professoras se mostraram consumidoras críticas de seus materiais didáticos e assumiram posturas críticas perante suas próprias produções.

Os recursos didático-pedagógicos utilizados para inserir ideias relacionadas à Probabilidade, à Combinatória e à Estatística em suas aulas tinham como base os contextos de sala de aula como as brincadeiras, os jogos, as histórias e outros. Isso revelou o modo como mobilizaram, ampliaram e/ou construíram novos conhecimentos profissionais. Ao agirem dessa forma, as professoras se colocaram como protagonistas de sua aprendizagem e, por consequência, do próprio processo de desenvolvimento profissional.

Ao longo deste estudo, verificamos que a participação das professoras no grupo contribuiu para a ampliação de seus conhecimentos profissionais e proporcionou uma aproximação com a Educação Estatística, uma vez que, em grupo, compartilharam experiências; tiveram seu trabalho valorizado e valorizaram o de seus pares; expuseram seus pensamentos e emoções sobre o que ainda não conheciam e/ou se sentiam incapazes de fazer; encontraram apoio para transformar a insegurança em segurança (FREIRE, 1996); e refletiram sobre sua prática, acarretando em mudanças.

Outro aspecto a considerar é que as contribuições que um processo de desenvolvimento profissional, centrado na reflexão, trazem à inclusão de ideias sobre Probabilidade, Combinatória e Estatística na Infância, referem-se também à construção de saberes pelas professoras quando percebem que sua sala de aula também pode ser considerada como um espaço de formação.

Ao longo da carreira docente é preciso que o professor invista em seu desenvolvimento profissional e que busque múltiplas vias para a ampliação de seu conhecimento e, concordando com Passos et al. (2006), assumimos que a formação docente é um processo pessoal, permanente, contínuo e inconcluso que ocorre ao longo de toda a vida. Dessa forma, temos consciência de que dez encontros de

formação não são suficientes para mudar toda uma prática. É pouco tempo para tirar a “ferrugem”, como disse a professora A. R. em suas considerações.

Entretanto, a análise nos mostrou que, quando são oferecidas ao professor condições que favoreçam sua aprendizagem e provoquem reflexões para ele se perceber como protagonista de sua formação, se não tirar a “ferrugem”, ao menos faz levantar a “poeira”, tornando diferente a visão que o ele tem de si e de sua própria aprendizagem.

REFERÊNCIAS

ABBAGNANO, N. **Dicionário de filosofia**. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

ABRAMOWICZ, A. et al. **Trabalhando a diferença na educação infantil**. São Paulo: Moderna, 2006.

ALMEIDA, A. L.; FERREIRA, A. C. Aprendendo análise combinatória através da resolução de problemas: um estudo com classes de 9º ano do ensino fundamental e 2º ano do ensino médio. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 12., 05-07 set. 2008, Rio Claro. **Anais...** Rio Claro: Universidade Estadual Paulista, 2008. 1 CD-ROM.

ARAÚJO, E. S. Matemática e infância no “Referencial curricular nacional para educação Infantil”: um olhar a partir da teoria histórico-cultural. **Zetetiké**. FE-Unicamp, v. 18, n. 33, p. 137-168, jan./jun. 2010.

BAPTISTA, M.; FREIRE, A. Aprendizagens de professoras durante a planificação e implementação de atividades de investigação em aulas de física e química. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7., 8-13 nov. 2009, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 2009. Disponível em: <<http://www.foco.fae.ufmg.br/viiienpec/index.php/enpec/viiienpec/paper/view/1028/281>>. Acesso em: 2 out. 2012.

BARDIN, L. **Análise do conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BATANERO, C.; GODINO, J.; NAVARRO-PELAYO, V. **Razonamiento Combinatorio**. Madrid: Síntesis, 1996.

BATISTA, S. H. S. S. Formação de professores e aprendizagem: tecendo encontros. **Revista @mbienteeducação**, São Paulo, v. 1. n. 1, jan./ jul. 2008. Disponível em: <http://www.cidadesp.edu.br/old/revista_educacao/pdf/volume_1/art4sylvia.pdf>. Acesso em: 2 out. 2012.

BELLHOUSE, D. R. De Vetula: a medieval manuscript containing probability calculations. **International Statistical Review**, v. 68. n. 2, p. 123–136, 10 ago. 2000.

BEZERRA, M. M. Formação docente e emancipação humana: narrativas orais com fins de pesquisa social. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO E MARXISMO: MARXISMO, EDUCAÇÃO E EMANCIPAÇÃO HUMANA, 5., 11-14 abr. 2011, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2011.

BIGATTÃO JUNIOR, P. A. **Concepção do professor de matemática sobre o ensino da estocástica**. 2007. 150 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática)– Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994.

BORBA, R. O raciocínio combinatório na educação básica. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 10., 2010, Salvador. **Anais...** Salvador: ENEM, 2010. Palestra.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>>. Acesso em: 15 jan. 2012.

_____. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria Fundamental de Educação. **Referencial curricular nacional para a educação infantil**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CAPP, S. F. K. De olho na mamãe. In: LOPES, C. E.; MOURA, A. R. L. (Org.). **Encontro das crianças com o acaso: as possibilidades, os gráficos e as tabelas**. Campinas: Gráfica FE/Unicamp- Cempem, 2002.

CARDOSO, R. **O professor de matemática e a análise exploratória de dados no ensino médio**. 2007. 106 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática)– Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.

CARVALHO, C. **Interação entre pares: contributos para a promoção do desenvolvimento lógico e do desempenho estatístico, no 7º ano de escolaridade**. 2001. 628 f. Tese (Doutorado)–Departamento de Educação, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Lisboa (PT), 2001.

_____. Comunicação apresentada na mesa redonda literacia estatística do I seminário de ensino de matemática. In: CONFERÊNCIA REALIZADA PELO COLE, 14., 22-25 jul. 2003, Campinas (São Paulo). **Anais...** Campinas: COLE, 2003.

CAVALCANTE, M. J. **CEFAM: uma alternativa pedagógica para a formação do professor**. São Paulo: Cortez, 1994.

CAZORLA, I. M.; SANTANA, E. R. S. **Tratamento da informação para o ensino fundamental e médio**. Itabuna: Via Literarum, 2006.

_____; SANTANA, E. R. S.; UTSUMI, M. C. Reflexões sobre o ensino de estatística na educação básica. In: _____. (Org.). **Do tratamento da informação ao letramento estatístico**. Itabuna: Via Literarum, 2010.

_____; _____. CASTRO, F. C. O papel da estatística na leitura do mundo: o letramento estatístico. **Publ. UEPG Ci. Hum., Ci. Soc. Apl., Ling., Letras e Artes**, Ponta Grossa, v. 16, n. 1, p. 45-53, jun. 2008.

CEZARI, V. G. F.; GRANDO, R. C. Cultura de aula de matemática presente nas narrativas de formação por professores do ensino fundamental. **Horizontes**, v. 26, n. 1, p. 89-96, jan./jun. 2008.

COCKCROFT, W. **Mathematics counts**. London: HMSO, 1986.

COELHO, M. A. V. M. P.; CARVALHO, D. L. O ensino da estatística na escola básica: mobilizando o conhecimento da prática dos professores. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 12., 05-07 set. 2008, Rio Claro. **Anais...** Rio Claro: Universidade Estadual Paulista, 2008. 1 CD-ROM.

COSTA, I. A. B. Oba, hoje é dia de boliche!. In: GRANDO, R. C.; TORICELLI, L.; NACARATO, A. M. (Org.). **De professora para professoras**: conversas sobre iniciação matemática. São Carlos: Pedro e João Editores, 2008.

COSTA, A.; NACARATO, A. M. A estocástica na formação do professor de matemática: percepções de professores e de formadores. **Bolema**, Rio Claro, v. 24, n. 39, p. 367-386, ago. 2011.

COUTINHO, C. Q. S. **Introdução ao conceito de probabilidade por uma visão frequentista**. 1994. 154 f. Dissertação (Mestrado em Matemática)–Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 1994.

_____. **Introduction aux situations aléatoires dès le Collège**: de la modélisation à la simulation d'expériences de Bernoulli dans l'environnement informatique Cabri-géomètre II. 2001. Thèse (Docteur)-Université Joseph Fourier, Grenoble I (France), 2001.

_____. O ensino de probabilidade no currículo da escola básica. In: ENCONTRO PAULISTA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 7., 09-12 jun. 2004, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Universidade de São Paulo, 2004. Disponível em: <http://www.sbempaulista.org.br/epem/anais/mesas_redondas/mr15.doc>. Acesso em: 13 jan. 2012.

_____. Conceitos probabilísticos: quais contextos a história nos aponta? **REVEMAT** - Revista Eletrônica de Educação Matemática, v. 2, n. 3, p.50-67, 2007. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/12991>>. Acesso em: 13 jan. 2012.

_____. Teaching statistics in elementary and high school and teacher training. In: BATANERO, C. et al. (Ed.). **Joint ICM/IASE study**: teaching statistics in school mathematics: challenges for teaching and teacher education. Proceedings of the

ICMI Study 18 and 2008 IASE Round Table Conference. Disponível em: http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications/rt08/T3P7_Coutinho.pdf. Acesso em: 12 ago. 2012.

COUTINHO, C. Q. S.; MIGUEL, M. I. R. Análise exploratória de dados: um estudo sobre concepções de professores. In: REUNIÃO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 30., 07-10 out. 2007, Caxambu. **Anais...** Caxambu: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação, 2007. Disponível em: <http://www.anped.org.br/reunioes/30ra/trabalhos/GT19-2910--Int.pdf>. Acesso em: 13 out. 2012.

CROSSEN, C. **O fundo falso das pesquisas:** a ciência das verdades torcidas. Rio de Janeiro: Revan, 1996.

CURI, E. Conhecimentos prévios de alunos de uma quarta série: uma contribuição para o trabalho com tratamento da informação. **Educação Matemática em Revista**, v. 10, n. 15, p. 47-55, dez. 2003.

_____. **Formação de professores polivalentes:** uma análise de conhecimentos para ensinar matemática e de crenças e atitudes que interferem na constituição desses conhecimentos. 2004. 278 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática)–Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2004.

DANTAS, C. A. B. **Probabilidade:** um curso introdutório. 3. ed. rev. São Paulo: Edusp, 2008.

DIAS, V. L. **Verdes, azuis e vermelhinhas.** Ilustrações: Romont Willy. São Paulo: Elementar, 2009.

DUHALDE, M. E.; CUBERES, M. T. G. **Encontros iniciais com a matemática:** contribuições a educação infantil. Tradução Maria Cristina Fontana. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

ESTEVAM, E. J. G. **(Res)Significando a educação estatística no ensino fundamental:** análise de uma sequência didática apoiada nas tecnologias de informação e comunicação. 211 f. Dissertação (Mestrado)–Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2010.

ESTEVES, I. **Investigando os fatores que influenciam o raciocínio combinatório em adolescentes de 14 anos – 8ª série do ensino fundamental.** 2001. 203 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática)–Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2001.

FERREIRA, A. C. **Metacognição e desenvolvimento profissional de professores de matemática:** uma experiência de trabalho colaborativo. 2003. 368 f. Tese

(Doutorado em Educação)–Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

FIGUEIREDO, R. B. Crianças, máscaras, eleições municipais e gráficos... tudo a ver? In: LOPES, C. E.; MOURA, A. R. L. (Org.). **Encontro das crianças com o acaso**: as possibilidades, os gráficos e as tabelas. Campinas: Gráfica FE/Unicamp-Cempem, 2002.

_____. Tirando coelhos da cartola.... In: LOPES, C. E.; MOURA, A. R. L. (Org.). **As crianças e as ideias de número, espaço, formas, representações gráficas, estimativa e acaso**. Campinas: Gráfica FE/Unicamp-Cempem, 2003.

FLIPERAUTA City. In: **Cyberchase, a corrida do espaço**: vencendo nas regras do jogo. Nelvana International Limited. Educational Broadcsating Corporation. Manaus: Produzido por Novo Disc Digital da Amazônia Ltda, 2001. 1 DVD.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FURLANETTO, E. C. **Como nasce um professor?**: uma reflexão sobre o processo de individuação e formação. 4. ed. São Paulo: Paulus, 2007.

GAL, I. Adult's Statistical Literacy: meanings, components, responsibilities. **International Statistical Review**, v. 70, n. 1, p. 1-25, 2002. Disponível em: <<http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications/isr/02.Gal.pdf>>. Acesso em: 15 jan. 2012.

_____. Towards 'probability literacy' for all citizen. In: JONES, G. **Exploring probability inschool**: challengers for teaching and learning. London: Kluwer Academic Publishers, 2005. p. 43-71

GARFIELD, J.; GAL, I. **The assessment challenge in statistics education**. Amsterdam: IOS Press, in association with International Statistical Institute, 1997.

_____. Teaching and assessing statistical reasoning. In: STIFF, L. (Ed.). **Developing mathematical reasoning in grades K-12**. Reston (VA): National Council Teachers of Mathematics, 1999.

GODINO, J. D.; BATANERO, C.; CAÑIZARES, M. J. **Azar y probabilidad**. Madrid: Editorial Síntesis, 1996.

GOMES, R. C. M. Formação de professores: um olhar ao discurso do docente formador. **Revista E-Curriculum**, n. 3, dez. 2006. Disponível em: <<http://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/viewFile/3155/2086>>. Acesso em: 15 dez. 2011.

HAZZAN, S. **Fundamentos da matemática elementar: combinatória, probabilidade.** 6. ed. São Paulo: Atual, 1993. v. 5

IMBERNÓN, F. **Formação continuada de professores.** Porto Alegre: Artmed, 2010.

JESUS, C. C. **Análise crítica de tarefas matemáticas:** um estudo com professores que ensinam matemática nos anos iniciais do ensino fundamental. 2011. 95 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática)– Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Londrina, 2011.

JONSSON, G. F. **Adivinhe quem vem para ficar.** In: LOPES, C. E.; MOURA, A. R. L. (Org.). **Encontro das crianças com o acaso: as possibilidades, os gráficos e as tabelas.** Campinas: Gráfica FE/Unicamp-Cempem, 2002.

LEITE LOPES, M. L. M. (Coord.). **Tratamento da informação: explorando dados estatísticos e noções de probabilidade.** Rio de Janeiro: Projeto Fundação – IM/UFRJ. Rio de Janeiro, 2005.

LÉON, N. Explorando las nociones básicas de probabilidad a nivel superior. **Paradigma**, v. 19, n. 2, p. 125-143, 1998.

LOPES, C. A. E. **A probabilidade e a estatística no ensino fundamental:** uma análise curricular. 1998. 139 f. Dissertação (Mestrado)–Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1998.

_____. **Atividades de estocástica para o ensino fundamental – 3º. e 4º. ciclos.** Material mimeografado utilizado em minicurso do LEM/IMECC/UNICAMP, Campinas... 2000.

_____. **O conhecimento profissional dos professores e suas relações com estatística e probabilidade na educação infantil.** 2003. 290 f. Tese (Doutorado)– Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

_____. Reflexões teórico-metodológicas para a educação estatística. In: _____. CURI, E. (Org.). **Pesquisas em educação matemática:** um encontro entre a teoria e a prática. São Carlos: Pedro e João Editores, 2008a.

_____. O ensino da estatística de probabilidade na educação básica e a formação de professores. **Cadernos Cedes**, Campinas, v. 28, n. 74, p. 57-73, jan./abr. 2008b. Disponível em: <<http://www.cedes.unicamp.br>>. Acesso: 05 fev. 2011.

_____. Os desafios para educação estatística no currículo de matemática. In: LOPES, C. A. E.; COUTINHO, C. Q. S.; ALMOULOU, S. A. (Org). **Estudos e reflexões em educação estatística.** Campinas: Mercado das Letras, 2010.

LOPES, C. A. E.; LANNER DE MOURA, A. R. (Org.). **Encontro das crianças com o acaso:** as possibilidades, os gráficos e as tabelas. Campinas: Gráfica FE/UNICAMP – CEPEM, 2002.

_____; CARVALHO, C. Literacia estatística na educação básica. In: _____. ; NACARATO, A. M. (Org.). **Escritas e leituras na educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

_____; COUTINHO, C. Q. S. Leitura e escrita em educação estatística. In: _____. ; NACARATO, A. M. (Org.). **Educação matemática, leitura e escrita: armadilhas, utopias e realidade**. Campinas, SP: Mercado das Letras, 2009.

LÜDKE, M.; BOING, L. A. Caminhos da profissão e da profissionalidade docentes. **Revista Educação e Sociedade**, Campinas, n. 89, p. 1159-1180, set./dez. 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/es/v25n89/22616.pdf>>. Acesso em: 15 dez. 2011.

MARIN, A. J. Educação continuada: introdução a uma análise de termos e concepções. **Cadernos Cedes**, Campinas, n. 36, 1995.

MELLO, S. A. O processo de aquisição da escrita na educação infantil: contribuições de Vygotski. In: FARIA, A. L. G.; MELLO, S. A. (Org.). **Linguagens infantis: outras formas de leitura**. Campinas: Autores Associados, 2005.

MELO, A. V. **Matemática: um saber também de gente pequena**. Passo Fundo (RS): UPF, 2002.

MORAES, R. Análise de conteúdo. **Revista Educação**, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999. Disponível em: <http://cliente.argos.com.br/~mgos/analise_de_conteudo_moraes.html>. Acesso em: 21 jan. 2013.

MORAIS, T. M. R. **Um estudo sobre o pensamento estatístico: componentes e habilidades**. 138 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática)–Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2006.

MOURA, M. O. Espaços de aprendizagem e formação compartilhada. **Revista de Educação**, Campinas, PUC-Campinas, n. 18, p. 91-97, jun. 2005. Disponível em: <http://www.sbempaulista.org.br/epem/anais/mesas_redondas/mr10-ManoelOri.doc>. Acesso em: 19 set. 2011.

MURPHY, C.; LICK, D. **Whole faculty study groups: a powerful way to change schools and enhance learning**. Califórnia: Corwin, 1998.

NACARATO, A. M. **Educação continuada sob a perspectiva da pesquisa-ação: currículo em ação de um grupo de professoras ao aprender ensinando geometria**. 2000. Tese (Doutorado)–Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, 2000.

NOVAES, D.; COUTINHO, C. Q. S. **Estatística para educação profissional**. São Paulo: Atlas, 2009.

NUNES, C. M. F. Saberes docentes e formação de professores: um breve panorama da pesquisa brasileira. **Educação & Sociedade**, v. 22, n. 74, abr. 2001.

OLIVEIRA, J. B.; RIBEIRO, L. M. Matemática x leitura: contando histórias para introduzir noções de combinatória e probabilidade. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 8., 15-18 jul. 2004, Recife. **Anais...** Recife: Universidade Federal do Pernambuco, 2004.

PAMPLONA, A. S.; CARVALHO, D. L. A educação estatística e as relações de poder em comunidades de prática. **Bolema**, Rio Claro, v. 24, n. 39, p. 351-366, ago. 2011.

PASSEGGI, M. C. Narrativa autobiográfica: uma prática reflexiva na formação docente. In: COLOQUIO NACIONAL DA AFIRSE – UNB, 2., Set. 2003, Brasília. **Anais...** Brasília: Universidade de Brasília, 2003.

PASSOS, C. et al. Desenvolvimento profissional do professor que ensina Matemática: uma meta-análise de estudos brasileiros. **Quadrante**, v.15, n.1 e 2, p.193-219, 2006.

PEREIRA, M. I. M. O jogo de gude. In: GRANDO, R. C.; TORICELLI, L.; NACARATO, A. M. (Org.). **De professora para professoras**: conversas sobre iniciação matemática. São Carlos: Pedro e João Editores, 2008.

PEREZ, G. Formação de professores de Matemática sob a perspectiva do desenvolvimento profissional. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). **Pesquisa em Educação Matemática**: concepções & perspectivas. São Paulo: Editora UNESP, 1999.

PESSOA, C.; BORBA, R. Quem dança com quem: o desenvolvimento do raciocínio combinatório de crianças de 1ª a 4ª série. **Zetetiké**, FE – Unicamp, v. 17, n. 31, jan./jun. 2009.

PIMENTA, S. G. Professor: formação, identidade e trabalho docente. In: _____. (Org.). **Saberes pedagógicos e atividade docente**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

PLACCO, V. M. N. S.; SOUZA, V. L. T. (Org.). **Aprendizagem do professor adulto**. São Paulo: Loyola, 2006.

PONTE, J. P. (Ed.). **Educação matemática**: temas de investigação. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, 1992. p. 185-239. Disponível em: <[http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/2985/1/92-Ponte%20\(Concep%C3%A7%C3%B5es\).pdf](http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/2985/1/92-Ponte%20(Concep%C3%A7%C3%B5es).pdf)>. Acesso em: 6 set. 2012.

_____. O desenvolvimento profissional do professor de matemática. **Educação e Matemática**, n. 31, p. 9-12 e 20, 1994. Disponível em: <[http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/94-Ponte\(Educ&Mat\).rtf](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/94-Ponte(Educ&Mat).rtf)>. Acesso em: 13 dez. 2011.

_____. **Da formação do desenvolvimento profissional.** In: **Actas do Profmat (27–44).** Lisboa: APM, 1998.

_____; BROCADO, J.; OLIVEIRA, H. **Investigações matemáticas na sala de aula.** Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

ROA, R.; Navarro-Pelayo, V. Razonamiento combinatorio e implicaciones para la enseñanza de la probabilidad. In: **Jornadas Europeas de Estadística:** La enseñanza y la difusión de la estadística. 10-11 oct. 2001. Instituto Balear de Estadística. Consejería de Economía, Comercio e Industria. Gobierno de las Islas Baleares. Palma (Islas Baleares), 2001. p. 253-264. Disponível em: <http://ibestat.caib.es/ibfiles//content/files/publicaciones/jornades_europees.pdf>. Acesso em: 17 jul. 2012.

ROCHA, C. A. **Formação docente e o ensino de problemas combinatórios:** diversos olhares, diferentes conhecimentos. 2011. 191 f. Dissertação (Mestrado)–Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnologia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2011.

RODRIGUES, J. M. S. Acaso e incerteza na concepção de professores que ensinam matemática. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 12., 05-07 set. 2008, Rio Claro. **Anais...** Rio Claro: Universidade Estadual Paulista, 2008. 1 CD-ROM.

_____. A probabilidade na formação matemática inicial de professores polivalentes. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 15., 05-07 set. 2011, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande: Universidade Estadual da Paraíba, 2011. Disponível em: <<http://www.ebrapem.com.br/meeting4web/congressista/modulos/trabalho/trabalho/51bac25c1a2f93f00c61ac24fa9c8bc6.pdf>>. Acesso em: 08 jan. 2012.

RUMSEY, D. J. Statistical literacy as a goal for introductory statistics courses. **Journal of Statistics Education**, v. 10, n. 3, 2002. Disponível em: <<http://www.amstat.org/publications/jse/v10n3/rumsey2.html>>. Acesso em: 15 jan. 2012.

SABO, R. D. **Saberes docentes:** a análise combinatória no ensino médio. 2010. 210 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática)–Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2010.

SANTOS, S. A narrativa como estratégia de formação e de reflexão sobre a prática docente. **Revista Teoria e Prática da Educação**, v.11, n. 2, p. 207-217, maio/ago. 2008. Disponível em: <<http://www.dtp.uem.br/rtpe/volumes/v11n2/010-artigo-sydione-207-217.pdf>>. Acesso em: 24 ago. 2011.

SANTOS, J. A. F. L. **O movimento do pensamento probabilístico mediado pelo processo de comunicação com alunos do 7º ano do ensino fundamental.** 2010. 183 f. Dissertação (Mestrado)–Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade São Francisco, Itatiba, 2010.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas pedagógicas. **Proposta curricular de Matemática para o CEFAM e Habilitação Específica para o Magistério**. São Paulo: SE/CENP, 1990.

_____. **Secretaria da Educação. Saresp 2008: matrizes de referência para avaliação: Matemática/Secretaria da Educação. São Paulo: SEE, 2009.**

SAVIANI, D. Formação de professores: aspectos históricos e teóricos do problema no contexto brasileiro. **Revista Brasileira de Educação**, v.14, n. 40, jan./abr. 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v14n40/v14n40a12.pdf>>. Acesso em: 15 dez. 2011.

SCHÖN, D. Formar professores como profissionais reflexivos. In: NÓVOA, A. (Ed.). **Os professores e a sua formação**. Lisboa: D. Quixote, 1992. p. 79-91.

SHAUGHNESSY, M. Research in probability and statistics: reflections and directions. In: GROUWS, D. A. (Ed.). **Handbook of research and mathematics teaching and learning**. Nova York: Macmillan Publishing Company, 1992. p. 465-494.

_____. Research on student's understanding of some big concepts in statistics. In: BURRIL, G. F. (Ed.). **Thinking and reasoning with data and chance**. Reston (VA): NCTM, 2006. p. 77-98.

SILVA, C. B. **Pensamento estatístico e raciocínio sobre variação: um estudo com professores de matemática**. 2007. 355 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática)—Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.

SILVA, I. A. **Probabilidades: a visão laplaciana e a visão frequentista na introdução do conceito**. 2002. 174 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática)—Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2002.

SILVA, S. A. F. **Aprendizagens de professoras num grupo de estudos sobre matemática nas séries iniciais**. 2009. 364 p. Tese (Doutorado em Educação)—Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2009.

SNELL, J. L. Using chance media to promote statistical literacy. Paper presented at the 1999. **Joint Statistical Meetings**. Dallas (USA), 1999. Disponível em: <<http://statlit.org/pdf/1999SnellASA.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2012.

SOARES, I. M. F.; BEJARANO, N. R. R. Crenças dos professores e formação docente. **Revista Faced**, Salvador, n.14, p. 55-71, jul./dez. 2008.

SOUZA, A. C. **A educação estatística na infância**. 2007. 209 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática)—Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2007.

_____. et al. Atividades de ensino para abordagem da combinatória e da probabilidade na educação básica. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 10., 2010, Salvador. **Anais...** Salvador: ENEM, 2010. Minicurso

STATONATO, S. C. **A formação dos formadores:** uma análise do processo formativo. 2010. 112 f. Dissertação (Mestrado em Educação)—Universidade Cidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

SZYMANSKI, H. (Org.). **A entrevista na pesquisa em educação:** a prática reflexiva. Brasília: Plano Editora, 2002.

TARDIF, M.; RAYMOND, D. Saberes, tempo e aprendizagem do trabalho no magistério. **Educação & Sociedade**, v. 21, n. 73, p. 209-244, dez. 2000. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/es/v21n73/4214.pdf>>. Acesso em: 2 out. 2012.

TAVARES, C.; BRITO, F. R. M. Contando a história da contagem. **Revista do Professor de Matemática**, v. 57, p. 33-37, 2005. Disponível em: <<http://www.rpm.org.br/conheca/57/contagem.pdf>>. Acesso em: 15 jan. 2012.

TESTOLINO, M. I. L. Lição de casa: eis a questão!?. In: LOPES, C. E.; MOURA, A. R. L. (Org.). **Encontro das crianças com o acaso:** as possibilidades, os gráficos e as tabelas. Campinas: Gráfica FE/Unicamp-Cempem, 2002.

VIDIGAL, M. H. S. **Miloca, teleco e popoca:** cartilha de alfabetização, processo fônico. São Paulo: FTD, 1978.

WATSON, J. Assessing statistical thinking using the media. in: GAL, I.; GARFIELD, J. (Ed.). **The assessment challenge in statistics education.** Amsterdam: IOS Press and International Statistical Institute, 1997. Disponível em: <<http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications/assessbk/chapter09.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2012.

_____. Assessing the development of important concepts in statistics and probability. In: BURRIL, G. F. (Ed.). **Thinking and reasoning with data and chance.** Reston (VA): NCTM, 2006. p. 77-98.

APÊNDICES

Apêndice A – Solicitação de sala para a realização dos encontros do grupo

Ilma. Sra. O. A. K. G.

Diretora da EMEF A. M. F.

Estou desenvolvendo uma pesquisa intitulada “*O desenvolvimento profissional de educadoras de infância: uma aproximação à Educação Estatística*”, a qual se refere ao meu doutoramento junto ao Programa de Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul.

O referido estudo tem por objetivo identificar as necessidades de formação, em Estatística, Probabilidade e Combinatória, de professoras que lecionam para a Educação Infantil; investigar quais as contribuições que um processo de desenvolvimento profissional, via grupo de estudo, pode proporcionar quanto à aproximação à Educação Estatística; constituir um grupo de estudos sobre Educação Matemática e Educação Estatística.

Considerando a Estatística, a Probabilidade e a Combinatória como parte de um mesmo processo, denominado Educação Estatística, o projeto tem como base a reflexão de professores sobre ideias relacionadas à Educação Estatística no curso de Educação Infantil. Com o estudo de investigações didáticas sobre erros e dificuldades de aprendizagem, vivenciando situações que permitam refletir sobre a Educação Estatística, e com o estudo de métodos, recursos de ensino e sua realização prática, os professores terão melhores condições de buscar alterações em sua prática pedagógica.

Sendo assim, nosso projeto visa responder as seguintes questões: *que conhecimento tem as professoras, que lecionam para Educação Infantil em algumas escolas da rede municipal de educação de Suzano-SP, para lidar com informações estatísticas? Quais conceitos e procedimentos mobilizam para resolver problemas de Combinatória e Probabilidade? Quais recursos didático-pedagógicos apresentam para inserir ideias relacionadas à Educação Estatística em suas aulas? Quais contribuições que um processo de desenvolvimento profissional centrado em um processo reflexivo sobre a prática pode trazer a inclusão de Educação Estatística na infância?* Para responder a essas questões, buscamos desenvolver uma pesquisa qualitativa a partir da análise de entrevistas, de vídeos, de fotografias, dos registros escritos e dos relatórios das professoras participantes. Assim, acompanharemos um grupo formado por 5 a 20 professoras de Educação Infantil que lecionam na rede

municipal de educação de Suzano, durante o período de aproximadamente três meses.

Acreditamos que esta pesquisa possa apresentar contribuições relevantes à investigação da prática e da formação de professores, bem como, do processo de desenvolvimento de pensamentos e raciocínios relacionados à Educação Estatística na escola básica. Nessa perspectiva, nossa intenção é que, após um período de formação sobre os conceitos de Estatística, Probabilidade e Combinatória, as professoras participantes possam discutir e analisar sua própria prática.

Sendo assim, solicitamos sua permissão para o uso de uma sala de aula, que esteja ociosa, para a realização das reuniões do grupo, nas quais serão realizadas entrevistas, período de formação, elaboração de atividades, desenvolvimento das atividades, registro e análise da prática das professoras no desenvolvimento de tais atividades, e conclusões desses momentos.

Os encontros acontecerão às terças-feiras, de agosto a dezembro de 2010, com encontros semanais de 2 horas cada, no horário das 19 às 21 horas e nas seguintes datas:

- Setembro: 14, 21 e 28.
- Outubro: 5 e 26.
- Novembro: 9, 16, 23 e 30.
- Dezembro: 7.

Acredito que a realização de um trabalho conjunto possa ser significativo tanto para as professoras participantes, quanto para mim (pesquisador), assim como, para nossos alunos. Considero que nosso papel como educadores e o da escola como instituição é possibilitar aos alunos uma educação na qual possam desenvolver competências e habilidades suficientes para realizar mudanças na sociedade.

Certo de sua atenção, agradeço antecipadamente.

Antonio Carlos de Souza

Apêndice B – Carta-convite

Suzano, 2 de agosto de 2010

Prezada Colega,

Escrevo esta carta-convite com o intuito de lhe apresentar minha proposta, de juntos, compartilharmos um processo de pesquisa.

Estou desenvolvendo uma pesquisa intitulada “*O desenvolvimento profissional de educadoras de infância: uma aproximação à Educação Estatística*”, a qual se refere ao meu doutoramento junto ao Programa de Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul.

O referido estudo tem por objetivo identificar as necessidades de formação, em Estatística, Probabilidade e Combinatória, de professoras que lecionam para a Educação Infantil; investigar quais as contribuições que um processo de desenvolvimento profissional, via grupo de estudo, pode proporcionar quanto à aproximação à Educação Estatística; constituir um grupo de estudos sobre Educação Matemática e Educação Estatística.

Considerando a Estatística, a Probabilidade e a Combinatória como parte de um mesmo processo, denominado Educação Estatística, o projeto tem como base a reflexão de professores sobre ideias relacionadas à Educação Estatística no curso de Educação Infantil. Com o estudo de investigações didáticas sobre erros e dificuldades de aprendizagem, vivenciando situações que permitam refletir sobre a Educação Estatística, e com o estudo de métodos, recursos de ensino e sua realização prática, os professores terão melhores condições de buscar alterações em sua prática pedagógica.

Sendo assim, nosso projeto visa responder as seguintes questões: *que conhecimento tem as professoras, que lecionam para Educação Infantil em algumas escolas da rede municipal de educação de Suzano-SP, para lidar com informações estatísticas? Quais conceitos e procedimentos mobilizam para resolver problemas de Combinatória e Probabilidade? Quais recursos didático-pedagógicos apresentam para inserir Educação Estatística em suas aulas? Quais contribuições que um processo de desenvolvimento profissional centrado em um processo reflexivo sobre a prática pode trazer a inclusão de Educação Estatística na infância?* Para responder a essas questões, buscamos desenvolver uma pesquisa qualitativa a partir da análise de entrevistas, de vídeos, de fotografias, dos registros escritos e dos relatórios das professoras participantes. Assim, acompanharemos pelo menos seis professoras de Educação Infantil durante o período de aproximadamente três meses.

Acreditamos que esta pesquisa possa apresentar contribuições relevantes à investigação da prática e da formação de professores, bem como, do processo de

desenvolvimento de pensamentos e raciocínios relacionados à Educação Estatística na escola básica.

Nessa perspectiva, nossa intenção é que você, professora, após um período de formação sobre os conceitos de Estatística, Probabilidade e Combinatória, discuta e analise a sua própria prática.

O período de realização do projeto será de agosto a dezembro de 2010, com encontros semanais de 2 horas cada, nos quais realizaremos, entrevistas, período de formação, elaboração de atividades, desenvolvimento das atividades, registro e análise de sua prática no desenvolvimento dessas atividades, e conclusões desses momentos.

Acredito que a realização de um trabalho conjunto possa ser significativo tanto para você (professora), quanto para mim (pesquisador), assim como, para nossos alunos. Considero que nosso papel como educadores e o da escola como instituição é possibilitar aos alunos uma educação na qual possam desenvolver competências e habilidades suficientes para realizar mudanças na sociedade.

Tenho clareza de que participar desse processo será um imenso desafio, uma vez que é grande a nossa carga de trabalho e também a de nossos afazeres particulares. Entretanto, acredito que nosso estudo possa ser um processo que colabore tanto para nossa formação profissional, quanto para nossa formação pessoal.

Atenciosamente,

Antonio Carlos de Souza

Apêndice C – Roteiro para entrevista individual

1. Explicações sobre o objetivo da entrevista (pesquisador).
2. Solicitação para a gravação da entrevista (pesquisador).
3. Nome da entrevistada.
4. Escola em que leciona.
5. Série/turma para que leciona em 2010.
6. Motivos que levaram a escolha de ser professora. Por que optou por ser professora?
7. Lembranças em relação às aulas de Matemática, quando era estudante.
8. O que achava fácil ou difícil em Matemática, quando era estudante.
9. Impressões sobre a Matemática, hoje, como professora.
10. A importância de ensinar e aprender (sobre) Matemática.
11. Principais obstáculos ou dificuldades para ensinar Matemática para os alunos com os quais trabalha.
12. O conteúdo matemático que mais teve dificuldade de compreender enquanto era estudante.
13. O que você entende por Combinatória, Probabilidade e Estatística?
14. O que pensa sobre abordar conteúdos relacionados à Educação Estatística (Estatística, Combinatória e Probabilidade) na Educação Infantil?
15. O que você pensa sobre o que é Educação?
16. Quais características diferenciam o trabalho docente na Educação Infantil do trabalho no Ensino Fundamental?
17. O que você tem feito de investimento para o seu desenvolvimento profissional?
18. A leitura de textos de formação é uma constante em sua vida profissional.
19. O que pensa sobre participar de um grupo de estudo?
20. O que espera da participação nas atividades do projeto (formação, contribuições, outros)?

Apêndice D – Cronograma inicial

Pesquisa: O desenvolvimento profissional de educadoras de infância: uma aproximação à Educação Estatística

Cronograma

Encontro 1 – Data: 14 de setembro

- Apresentação dos objetivos da pesquisa.
- Assinatura do termo de livre consentimento e esclarecimento.
- Preenchimento de questionário.
- Apresentação e discussão do cronograma de atividades.
- Realização da Atividade 1.
- Leitura do texto “Adivinhe quem vem para ficar?”.

Encontro 2 – Data: 21 de setembro

- Formação: As atividades serão elaboradas a partir dos dados das entrevistas, do questionário e da atividade diagnóstica.

Encontro 3 – Data: 28 de setembro

- Formação: Continuação da proposta iniciada em 21 de setembro.

Encontro 4 – Data: 5 de outubro

- Formação: Continuação da proposta iniciada em 21 de setembro.

Encontro 5 – Data: 26 de outubro

- Formação: Continuação da proposta iniciada em 21 de setembro.

Encontro 6 – Data: 9 de novembro

- Elaboração de atividade para aplicação em sala.

Encontro 7 – Data: 16 de novembro

- Análise e discussão dos resultados da atividade realizada em sala de aula.

Encontro 8 – Data: 23 de novembro

- Elaboração de atividade para aplicação em sala.

Encontro 9 – Data: 30 de novembro

- Análise e discussão dos resultados da atividade realizada em sala de aula.

Encontro 10 – Data: 7 de dezembro

- Elaboração de relatório (individual e/ou coletivo) das atividades nos encontros.
- Avaliação dos encontros.
- Atividade de encerramento.

Apêndice E – Termo Consentimento Livre e Esclarecido

Pesquisa: **O desenvolvimento profissional de educadoras de infância: uma aproximação à Educação Estatística**

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Eu, _____,
professor(a) da EMEI(F) _____, com
_____ anos de idade, portadora do RG _____,
residente na _____, número _____,
bairro _____, na cidade de _____, com
número de telefone _____ e e-mail _____,
abaixo assinado, dou meu consentimento livre e esclarecido para participar como voluntária da pesquisa supracitada, sob a responsabilidade do pesquisador Prof. Ms. Antonio Carlos de Souza, aluno regularmente matriculado no curso de Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul e orientado pela Profa. Dra. Celi Espasandin Lopes.

Assinando este Termo de Consentimento, estou ciente que:

1. Esta pesquisa tem por objetivo identificar as necessidades de formação, em Estatística, Probabilidade e Combinatória, de professoras que lecionam para a Educação Infantil; investigar quais as contribuições que um processo de desenvolvimento profissional, via grupo de estudo, pode proporcionar quanto à aproximação à Educação Estatística; e constituir um grupo de estudos sobre Educação Matemática e Educação Estatística.
2. A realização desta pesquisa é fundamental para a produção de conhecimento e de material didático que apoiem os professores de Educação Infantil no ensino de Estatística e Matemática.
3. Durante o estudo, irei preencher questionários; participar de entrevistas, elaborar sequências de atividades de ensino relacionadas à Educação Estatística e Educação Matemática; realizar leituras sobre o tema; participar de discussões nos encontros semanais da pesquisa supracitada.
4. Assim que for terminada a pesquisa, terei acesso aos resultados globais do estudo e irei compartilhar com os participantes da pesquisa.
5. Estou livre para interromper, a qualquer momento, minha participação nesta pesquisa.
6. A participação nesta pesquisa é voluntária, portanto as pessoas não receberão qualquer forma de remuneração.

7. Para cada período de 30 horas de atividades relacionadas a esta pesquisa, as pessoas participantes receberão um certificado de curso de extensão.

8. Para ter direito ao certificado, os participantes se comprometem a participar de todas as atividades relacionadas à pesquisa, estando ciente de que uma ausência em qualquer um dos encontros semanais do grupo e o não cumprimento das atividades propostas acarretará na perda do direito ao certificado.

9. Os dados pessoais das pessoas participantes serão mantidos em sigilo e os resultados obtidos com a pesquisa serão utilizados apenas para alcançar os objetivos do trabalho, incluindo a publicação na literatura científica especializada.

10. Poderei entrar em contato com os pesquisadores sempre que julgar necessário. Com Prof. Ms. Antonio Carlos de Souza, pelo telefone XXXX1257 ou pelo e-mail antoniocarlos@gepee.com.br e com a Profa. Dra. Celi Espasandin Lopes, pelo e-mail clopes@gepee.com.br.

11. Obtive todas as informações necessárias para poder decidir conscientemente sobre a minha participação na referida pesquisa.

12. Este Termo de Consentimento é feito em duas vias, de maneira que uma permanecerá em meu poder e a outra com os pesquisadores responsáveis.

Suzano, _____ de _____ de 2010.

Assinatura do (a) participante

Prof. Ms. Antonio Carlos de Souza – Pesquisador

Profa. Dra. Celi Espasandin Lopes – Orientadora

Apêndice F – Questionário 1: Perfil dos participantes da pesquisa

Prezada colega,

Este questionário tem como objetivo conhecer o perfil dos participantes desta pesquisa e, por este motivo, pedimos que, por gentileza, responda às questões abaixo:

1. Nome completo: _____
2. Idade: ____ anos
3. Há quanto tempo você atua no magistério? ____ anos
4. Qual sua habilitação específica para exercer a profissão de professora de Educação Infantil? _____
5. Você possui curso de graduação? (☐) SIM (☐) NÃO
6. Você fez um ou mais cursos de graduação?
(☐) Um curso de graduação (☐) Mais de um curso de graduação
7. Para cada curso de graduação que você realizou, responda:
Nome do curso: _____
Instituição onde cursou: _____
Ano de conclusão: _____
Nome do curso: _____
Instituição onde cursou: _____
Ano de conclusão: _____
Nome do curso: _____
Instituição onde cursou: _____
Ano de conclusão: _____
8. Você fez algum curso de pós-graduação? (☐)SIM (☐)NÃO
9. Se você fez algum curso de pós-graduação, responda:
Qual curso? _____
Instituição: _____
Qual curso? _____
Instituição: _____
Qual curso? _____
Instituição: _____

10. Você já participou de projetos de educação continuada? Especifique o curso, o conteúdo e o ano de realização:

11. Qual é o nome da escola que atua, em 2010, na rede municipal de educação de Suzano:

12. Para quais séries você está lecionando na rede municipal de educação de Suzano neste ano de 2010?

13. Além da escola supracitada, você também atua em outra escola?

() SIM () NÃO

Responda às questões 14 e 15 somente se sua resposta na questão anterior foi “SIM”, caso contrário, passe para a questão 16.

14. Assinale uma ou mais alternativas em relação à sua segunda escola de atuação:

Pública ()

Particular ()

Estadual ()

Municipal () Em qual município? _____

15. Que disciplina(s) e para que série(s) você leciona em sua segunda escola?

Disciplina(s): _____

Série(s)/Ano (s): _____

16. Para você, o que lembra a palavra Estatística?

17. Em cada caso abaixo, assinale a alternativa que mais se aproxima daquilo que você considera em relação à Estatística:

a) Em seu cotidiano:

() nada importante () importante () muito importante

b) Em sua área de formação:

() nada importante () importante () muito importante

c) Como objeto de ensino para seus alunos:

() nada importante () importante () muito importante

18. Você está abordando algum conteúdo relacionado à Estatística para as turmas que leciona? () SIM () NÃO

19. Em anos anteriores, você trabalhou com algum conteúdo estatístico para as turmas que lecionou? () SIM () NÃO Qual? _____

20. Qual(is) a(s) dificuldade(s) que você encontra para utilizar a Estatística em suas aulas?

21. Para você, o que lembra a palavra Combinatória?

22. Em cada caso abaixo, assinale a alternativa que mais se aproxima daquilo que você considera em relação à Combinatória:

a) Em seu cotidiano:

() nada importante () importante () muito importante

b) Em sua área de formação:

() nada importante () importante () muito importante

c) Como objeto de ensino para seus alunos:

() nada importante () importante () muito importante

23. Você está abordando algum conteúdo relacionado à Combinatória para as turmas que leciona? () SIM () NÃO

24. Em anos anteriores, você trabalhou com algum conteúdo relacionado à Combinatória para as turmas que lecionou? () SIM () NÃO

Qual? _____

25. Qual(is) a(s) dificuldade(s) que você encontra para utilizar a Combinatória em suas aulas?

26. Para você, o que lembra a palavra Probabilidade?

27. Em cada caso abaixo, assinale a alternativa que mais se aproxima daquilo que você considera em relação à Probabilidade:

a) Em seu cotidiano:

() nada importante () importante () muito importante

b) Em sua área de formação:

() nada importante () importante () muito importante

c) Como objeto de ensino para seus alunos:

() nada importante () importante () muito importante

28. Você está abordando algum conteúdo relacionado à Probabilidade para as turmas que leciona? () SIM () NÃO

29. Em anos anteriores, você trabalhou com algum conteúdo relacionado à Probabilidade para as turmas que lecionou? () SIM () NÃO

Qual? _____

30. Qual(is) a(s) dificuldade(s) que você encontra para utilizar a Probabilidade em suas aulas?

31. Você conhece o Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil (RCNEI)?

() SIM () NÃO

32. Você utiliza o RCNEI para construção de seu plano de aula?

() SIM () NÃO

33. Que tipo de material você costuma utilizar para preparar sua aula? (consulta de livros, internet, revistas, jornais, textos, colegas, outros).

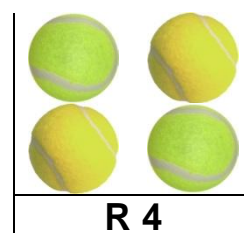
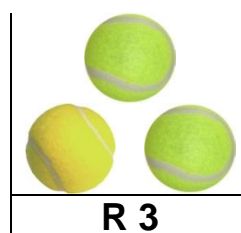
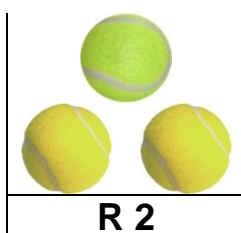
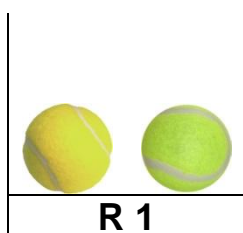
Apêndice G

Pesquisa: O desenvolvimento profissional de educadoras de infância: uma aproximação à Educação Estatística

Nome: _____

Atividade 1 – Data: ____/____/____

1. Em uma vitrine de uma loja de esportes há alguns recipientes transparentes com bolas de tênis coloridas, como mostram as figuras abaixo:



Fonte: Lopes (2000)

a) Suponha que você fosse retirar, sem olhar, uma bola do R2. Provavelmente qual seria a cor de bola que você iria retirar?

b) De qual recipiente seria mais provável retirar (sem olhar) uma bola verde?

c) Seria mais fácil retirar uma bola verde no R2 do que no R1?

2. Leia a notícia abaixo:

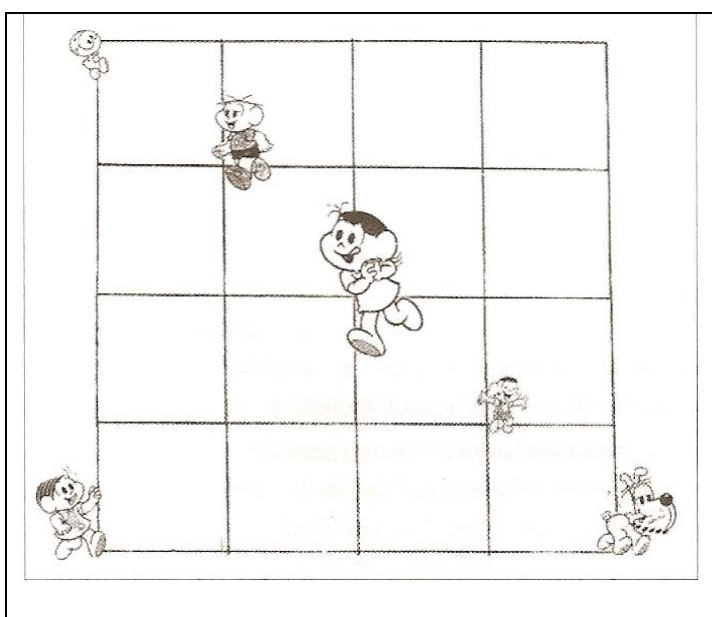


Fonte: São Paulo (2009, p.149)

De acordo com a notícia acima, é correto afirmar que:

- a) 69% dos gastos da população de São Paulo e Rio de Janeiro vêm de refeições rápidas feitas em padarias.
- b) Os gastos com padarias, *fast-food* e bares superam os gastos com restaurantes.
- c) os gastos com restaurantes correspondem a mais da metade do gasto total com alimentação fora de casa.
- d) Um terço dos gastos com alimentação fora de casa corresponde aos gastos feitos em padarias.

3. A Mônica e seus amigos moram no mesmo bairro, como mostra a figura abaixo.



Fonte: Cazorla e Santana (2006, p. 44)

Sabendo que a Mônica tem por hábito visitar seus amigos, responda:

a) Qual é distância (em quarteirões) entre a casa da Mônica e a casa de cada um de seus amigos?

b) A turma combinou que a sorte escolheria o amigo a ser visitado pela Mônica. Para isso, a cada cruzamento, ela jogaria uma moeda: se saísse cara (C), andaria um quarteirão para o Norte, e saísse coroa (K), andaria um quarteirão para o Leste. Cada jogada representaria um quarteirão de percurso. Quantas vezes a Mônica terá que jogar a moeda para poder chegar à casa dos amigos? O número de jogadas será o mesmo para cada um deles?

c) Com os sorteios, algum dos amigos de Mônica poderá ser visitado mais vezes do que os outros? Justifique.

Apêndice H

Pesquisa: O desenvolvimento profissional de educadoras de infância: uma aproximação à Educação Estatística

Nome: _____

Atividade 2 – Data: ____/____/____

Jogo das frases

Recorte os retângulos e em seguida ordene as frases em ordem crescente (ou decrescente) de chance de acontecimento.

Choverá amanhã.

Amanhã passará uma girafa na
minha rua.

Irei ganhar na Loteria.

Irei trabalhar amanhã.

Utilizarei um meio de transporte
para ir para casa.

Apêndice I

Pesquisa: O desenvolvimento profissional de educadoras de infância: uma aproximação à Educação Estatística

Nome: _____

Atividade 3 – Data: ____/____/____

1. Coloque, em um saco, quatro fichas da cor _____.

2. Se você retirar uma ficha, de que cor ela será? Justifique.

3. É possível você retirar uma ficha de cor diferente dessa? Justifique.

4. Se você numerar de 0 a 1, qual a chance de você retirar as quatro fichas da mesma cor? Justifique.

5. Se você numerar de 0 a 1, qual a chance de você retirar fichas de cores diferentes dessa? Justifique.

Apêndice J

Pesquisa: O desenvolvimento profissional de educadoras de infância: uma aproximação à Educação Estatística

Nome: _____

Atividade 4 – Data: ____/____/____

1. Coloque, em um saco, três fichas, sendo duas da cor verde e uma da cor azul. Retire-as uma a uma sem reposição. Recoloque todas as fichas no saco e retire-as novamente. Repita o processo por pelo menos dez vezes e faça o registro após cada retirada.

2. Antes de retirar a primeira ficha, é possível saber sua cor? Justifique.

3. Após retirar a primeira ficha, é possível saber qual será a cor da segunda? Justifique.

4. Em três retiradas, sem reposição, quantas vezes sairá uma ficha da cor verde? Quantas vezes sairá uma ficha da cor azul? Qual é a razão entre a quantidade de vezes que sairá cada cor e o número de retiradas?

5. Com duas retiradas, sem reposição, qual a maior chance: serem retiradas duas fichas da mesma cor ou de cores diferentes? Justifique.

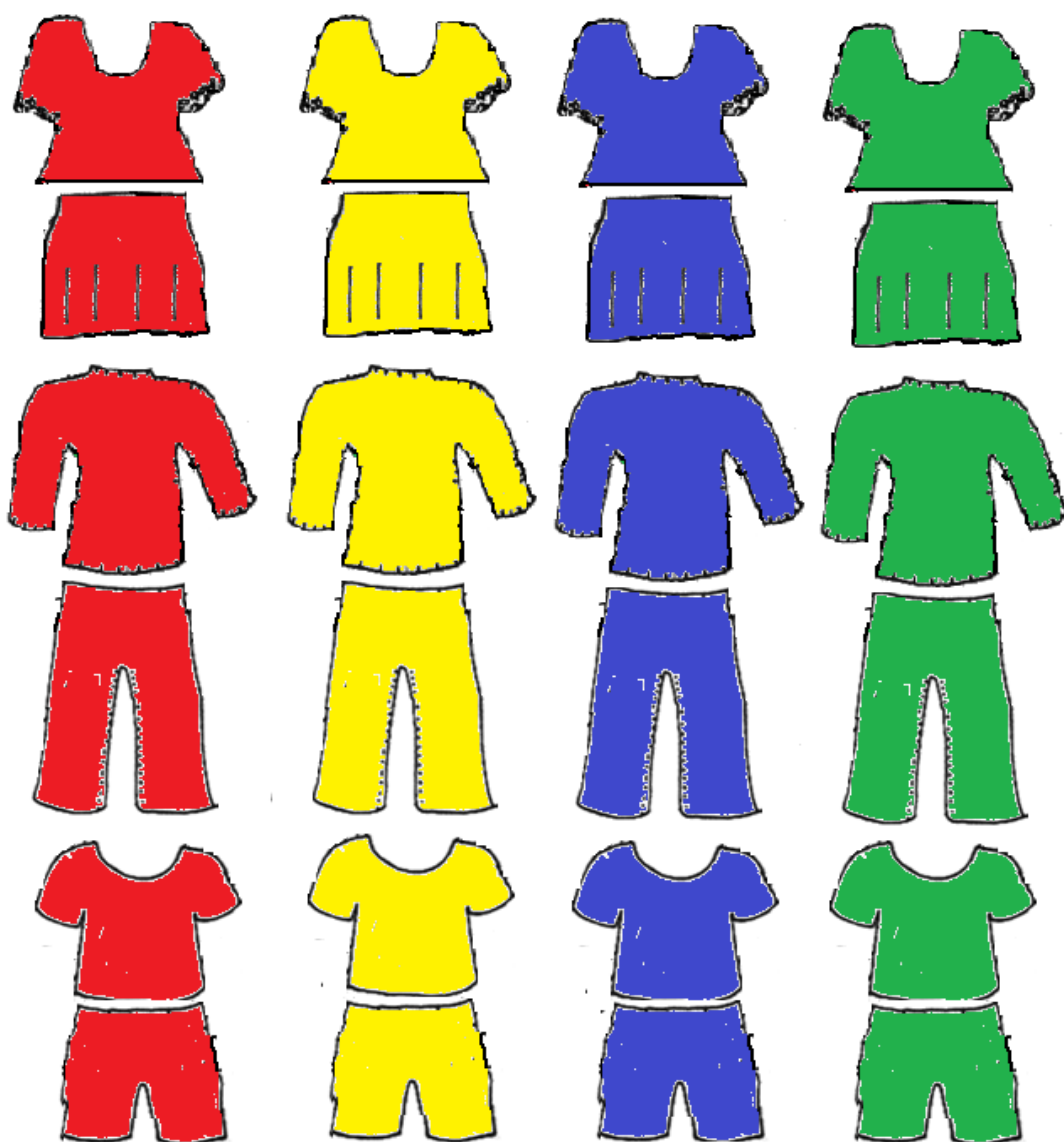
Apêndice K

Pesquisa: O desenvolvimento profissional de educadoras de infância: uma aproximação à Educação Estatística

Nome: _____

Atividade 6 – Data: ____/____/____

Modelo de material manipulativo



Apêndice L

Pesquisa: O desenvolvimento profissional de educadoras de infância: uma aproximação à Educação Estatística

Nome: _____

Atividade 7 – Data: ____/____/____

Experimento com fichas coloridas

1. Quantas fichas há no saco?

2. Faça, no mínimo, sessenta retiradas com reposição e anote os resultados.

3. Quantas e quais são as cores das fichas contidas no saco?

4. Com base nos resultados dos sorteios (retiradas), faça uma estimativa sobre a quantidade de fichas de cada cor que há no saco.

5. Calcule a razão entre o número de retiradas de cada cor e o total de retiradas. Escreva os resultados em forma de porcentagem.

6. Com as porcentagens obtidas na questão anterior, calcule a quantidade de fichas de cada cor contidas no saco (faça arredondamentos, se for necessário). Em seguida, compare os resultados obtidos com as estimativas feitas na questão 4.

Apêndice M

Pesquisa: O desenvolvimento profissional de educadoras de infância: uma aproximação à Educação Estatística

Nome: _____

Atividade 8 – Data: ____/____/____

Jogo da Soma

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Apêndice N

Pesquisa: O desenvolvimento profissional de educadoras de infância: uma aproximação à Educação Estatística

Nome: _____

Atividade 10 – Data: ____/____/____

Os passeios aleatórios da Mônica

Mônica e os amigos Horácio, Cebolinha, Cascão, Magali e Bidu moram no mesmo bairro. A distância entre a casa da Mônica e a casa de cada um de seus amigos é de quatro quarteirões. Os cinco amigos são visitados por Mônica uma vez por semana, sendo um em cada dia, seguindo uma ordem estabelecida entre eles. Em um dado momento, a turma combina que a sorte escolheria quem seria o visitado.

