

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

**As aprendizagens dos professores que ensinam
matemática para crianças ao se inserirem em um espaço
formativo sobre Estocástica**

DÉBORA DE OLIVEIRA

Orientadora: Profa. Dra. Celi Aparecida 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 Doutora 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

O46a	<p>Oliveira, Débora de.</p> <p>As aprendizagens dos professores que ensinam matemática para crianças ao se inserirem em um espaço formativo sobre estocástica / Débora de Oliveira. -- São Paulo; SP: [s.n.], 2013.</p> <p>146 p. : il. ; 30 cm.</p> <p>Orientadora: Celi Aparecida Espasandin Lopes.</p> <p>Tese (doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Cruzeiro do Sul.</p> <p>1. Ensino de matemática 2. Formação de professores 3. Conhecimento estocástica 4. Matemática – Ensino fundamental. I. Lopes, Celi Aparecida Espasandin. II. Universidade Cruzeiro do Sul. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. III. Título.</p> <p>CDU: 51:371.13(043.2)</p>
------	--

UNIVERSIDADE CRUZEIRO DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO

**As aprendizagens dos professores que ensinam
matemática para crianças ao se inserirem em um espaço
formativo sobre Estocástica**

Débora de Oliveira

**Tese de doutorado defendida e aprovada
pela Banca Examinadora em 26/04/2013.**

BANCA EXAMINADORA:

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

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

Profa. Dra. Maria Delourdes Maciel
Universidade Cruzeiro do Sul

Profa. Dra. Regina Celia Grando
Universidade São Francisco

Profa. Dra. Cármen Lúcia Brancaglion Passos
Universidade Federal de São Carlos

À

minha família,

especialmente aos meus pais, Salomão e Vanilde.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Salomão e Vanilde, por toda luta constante na formação de seus filhos. Tudo que sou é graças a vocês Mãe e Pai.

Aos meus irmãos Diléia e Salomão Junior, pelo companheirismo, paciência e disponibilidade sempre. Vocês são meus melhores amigos.

Ao meu marido, Leandro Montalvão, pela disposição, paciência, discussões sobre o ensino de Matemática, auxílio tecnológico etc. Mas, não poderia deixar de apontar, o amor constante, honesto e leal, declarado em cada momento da nossa convivência.

Aos meus sobrinhos, Augusto Salomão, Roni e Alex, por compartilharem a alegria de ser criança, de ser sobrinho e de fazer tão bem para todos que estão próximos a vocês.

À orientadora e amiga, Celi Lopes, por toda dedicação, companheirismo, paciência, conversas honestas e confiança.

À prof. Regina Grando. Obrigada por compartilhar conhecimento, alegrias, conselhos e, acima de tudo, a felicidade pela vida.

Às professoras Cármem, Maria Delourdes e Norma, pelas contribuições no Exame de Qualificação que possibilitaram o aprofundamento teórico e outros olhares para os dados.

À prof. Adair Nacarato pelo incentivo ao ingresso no programa e torcida pela conclusão dos trabalhos.

Ao meu grande amigo, Antonio Carlos de Souza, por toda paciência dedicada a nossa amizade ao longo do doutorado. Amigo para toda vida.

A todos os professores e professoras que participaram das formações, sem vocês não teria sido possível o desenvolvimento dos trabalhos. Cada um me

ensinou, mais um pouco, sobre as crianças, os processos de aprendizagem e o respeito por ser professor.

Aos amigos do GEPEE. Encontros, estudos, esforços, alegrias e risadas, são lembranças de todos os momentos que estivemos juntos Martha Kleine, Alexandre, Leandro, Luzinete, Meri, Célia Maria, Luciana...

Às minhas amigas Adriana Molina Gomes, Rosana Mendes, Luana Toricelli e Silvia Caporale. Obrigada por tudo.

À Luiza Zancopé, Márcia Icléa, Sueli Fabiano e Heimar Fontes pela torcida constante pelo sucesso da pesquisa.

Aos meus tios e tias, Hilda, Eduardo, Deuzari, Raimunda e Maria, que sempre compreenderam as ausências.

A Valéria, Samara, Ligia, Daniel, Edvânia e o pequeno Kaêu, família Montalvão. Pela alegria nos encontros e satisfação com as conquistas.

Aos meus cunhados e cunhadas Douglas, Larissa, Agnaldo, Zelinda e Cida.

Aos meus amigos Edileuza Linhares, Alice Ciriaco, César Vaz, Fernanda Montanha e Adriana Moreira.

À Leda Farah pela revisão cuidadosa.

A todas as pessoas que conviveram comigo, nos últimos quatro anos. Algumas fortaleceram as minhas convicções quanto aos processos de formação profissional e, outras, verbalizavam palavras de carinho e confiança em cada encontro. Vocês foram muito especiais.

A Deus pela proteção, saúde, fé e vitória.

OLIVEIRA, Débora de. **As aprendizagens dos professores que ensinam matemática para crianças ao se inserirem em um espaço formativo sobre estocástica**. 2013. 146 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática)– Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2013.

RESUMO

A presente pesquisa teve como problema: Quais aprendizagens o professor que ensina matemática para crianças revela, ao se inserir em um espaço formativo com foco em Estocástica? Que desencadeou os seguintes objetivos: (1) investigar como o professor mobiliza seus conhecimentos sobre a estocástica para promover aprendizagem matemática para crianças; (2) identificar o processo de problematização gerado pelo professor ao ensinar matemática para crianças; (3) analisar como as práticas compartilhadas pelos professores em um espaço formativo contribuem para sua formação continuada. O termo estocástica refere-se à interface entre os conceitos combinatório, probabilístico e estatístico, os quais possibilitam o desenvolvimento de formas particulares de pensamento, envolvendo fenômenos aleatórios, interpretação de amostras e elaboração de inferências (LOPES, 2012, p. 161). A pesquisa foi desenvolvida em uma abordagem qualitativa e os dados foram analisados a partir da Análise de Conteúdo. Os professores participantes da formação continuada são contratados da Secretaria Municipal de Educação de São Paulo, e lecionam na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental. A documentação da pesquisa é composta por questionário de ingresso, registros orais dos encontros, narrativas dos professores, atividades elaboradas durante os encontros e avaliação da formação. A análise foi realizada a partir das categorias emergentes: resolução de problemas na infância; matemática no contexto infantil; conhecimento estocástico; fazer docente – elaboração de propostas para a abordagem das ideias estocásticas na infância. Para cada uma das categorias apontadas, relacionamos os dados coletados, de maneira a evidenciar o tipo de aprendizagem que a formação continuada desencadeou na prática do professor que ensina matemática na infância. A análise dos dados, a partir das categorias apontadas evidenciaram as seguintes aprendizagens dos professores: apropriação de algumas maneiras de problematizar situações; a importância da aprendizagem de um conhecimento específico – a Matemática; a mobilização e/ou produção do conhecimento estocástico.

Palavras-chave: Aprendizagem do professor, Formação de professores, Estocástica, Ensino de matemática, Espaço formativo, Infância.

OLIVEIRA, Débora de. **The learning of teachers who teach mathematics to children when they are put in an educational environment focusing on stochastics**. 2013. 146 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática)– Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2013.

ABSTRACT

The present research dealt with the following problem: “What learning does the teacher who teaches mathematics to children reveal when they are put in an educational environment focusing on stochastics?” That triggered the following objectives: (1) to investigate how the teacher mobilizes their knowledge of stochastics to promote mathematics learning for children; (2) to identify the process of raising problems created by the teacher while teaching mathematics to children; (3) to analyze how the practices shared by teachers in an educational environment contribute to their continuing education. The term “stochastics” refers to the interface among the combinatorial, probabilistic and statistical concepts, which allows the development of particular ways of thinking, involving random phenomena, interpretation of samples and elaboration of inferences (LOPES, 2012, p. 161). The research was developed in a qualitative approach and the data were analyzed from the Analysis of Content. The teachers, who are participants in the continuing education, have been hired by the City Department of Education of São Paulo, and they teach in the kindergarten and in the early years of elementary school. The research documentation consists of entrance questionnaire, oral records of meetings, teachers' narratives, activities elaborated during the meetings, and training evaluation. The analysis was carried out from the emerging categories: problem solving in childhood, mathematics in children's context, stochastic knowledge, and teaching practice – elaboration of proposals for the approach of stochastic ideas in childhood. For each of the categories mentioned, we related the collected data in order to highlight the kind of learning that the continuing education triggered in the practice by the teacher who teaches mathematics in childhood. The data analysis, from the categories identified, showed evidence of the following teachers' learning: adequacy of some ways of creating problem situations, the importance of learning specific knowledge – Mathematics, and the mobilization and/or production of stochastic knowledge.

Keywords: Teacher's learning, Teacher education, Stochastics, Mathematics teaching, Educational environment, Childhood.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Imagem do e-mail enviado às unidades escolares da secretaria municipal de educação de São Paulo	63
Quadro 1 – Formação continuada dos professores	26
Quadro 2 – Distribuição da função dos professores em formação – Módulo I	64
Quadro 3 – Distribuição das atividades desenvolvidas no Módulo I	70
Quadro 4 – Distribuição das atividades desenvolvidas no Módulo II	72
Quadro 5 – Documentação da pesquisa.....	78
Quadro 6 – Organização do tema e instrumento	79
Quadro 7 – Categorias de análise e sua descrição.....	80
Quadro 8 – Texto das falas das crianças durante a problematização	84
Quadro 9 – Texto das falas das crianças durante a problematização	84
Quadro 10 – Texto das falas das crianças durante a problematização	85
Quadro 11 – Desenho da solução do problema proposto - Fila	85
Quadro 12 – Desenho da solução do problema proposto - bebedouro nas salas	86
Quadro 13 – Desenho da solução do problema proposto - só para cadeirantes	86
Quadro 14 – Imagem do gráfico que indica a escolha da solução do problema	87
Quadro 15 – Imagem do registro do quadro da professora de.....	108
Quadro 16 – Imagem do registro do quadro da professora de	109
Quadro 17 – Imagem do registro do quadro da professora de, após conversa com as professoras em formação	109
Quadro 18 – Imagem do gráfico da votação.....	110

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
------------------	----

CAPÍTULO I

A FORMAÇÃO DO PROFESSOR E SUAS POSSÍVEIS APRENDIZAGENS.....	19
---	----

1.1 A influência das formações continuadas vivenciadas pela pesquisadora.....	19
1.2 Ser professor	20
1.3 Algumas perspectivas de processos formativos	24
1.4 Algumas aprendizagens possíveis do professor a partir de uma formação continuada	28

CAPÍTULO II

O DESENVOLVIMENTO INFANTIL E A EDUCAÇÃO ESTOCÁSTICA	32
---	----

2.1 O desenvolvimento infantil na perspectiva histórico cultural	32
2.2 Alguns modos de ver e conceber a educação matemática na infância.	37
2.3 Aprender matemática na infância pela resolução de problemas	38
2.4 Investigação matemática na infância.....	45
2.5 A educação estocástica: estatística, combinatória e probabilidade.....	49
2.5.1 Estatística.....	49
2.5.2 Combinatória	53
2.5.3 Probabilidade.....	53
2.5.4 Estocástica na infância	55

CAPÍTULO III

OS CAMINHOS DA PESQUISA	59
-------------------------------	----

3.1 Problema e os objetivos da pesquisa.....	59
3.2 Justificativa	60
3.3 Metodologia	60
3.4 A constituição de um grupo de formação continuada	61

3.5	Os professores	64
3.6	A formadora-pesquisadora	66
3.7	A formação	67
3.7.1	Módulo I	68
3.7.2	Módulo II	71
3.8	A constituição da documentação da pesquisa	73
3.9	A metodologia de análise de conteúdo	74
3.9.1	A análise do conteúdo	74
3.9.1.1	A pré-análise	76
3.9.1.2	A exploração do material	78
3.9.1.3	Tratamento de resultados, inferências e a interpretação.	80

CAPÍTULO IV

APRENDIZAGENS DO PROFESSOR QUE ENSINA MATEMÁTICA PARA CRIANÇAS EM UM ESPAÇO FORMATIVO		81
4.1	Resolução de problemas na infância.....	81
4.2	Matemática no contexto infantil	91
4.3	Conhecimento estocástico	98
4.4	Fazer docente: elaboração de propostas para a abordagem das ideias estocásticas na infância	104

CONSIDERAÇÕES FINAIS	113
-----------------------------------	------------

REFERÊNCIAS.....	123
-------------------------	------------

APÊNDICES	130
------------------------	------------

ANEXOS	140
---------------------	------------

INTRODUÇÃO

Neste momento, iremos descrever a trajetória profissional da pesquisadora-formadora, que lhe possibilitou a aproximação com a perspectiva da resolução de problemas e a formação de professores que ensinam matemática, assim como a escolha do doutorado como espaço de formação para a pesquisa.

Durante o curso de Mestrado, no período de 2004 a 2007, ocorreu a identificação na minha prática com a perspectiva da resolução de problemas, a partir das reflexões sobre a relação, teoria e prática, propostas nas disciplinas, nos grupos de estudos, nas leituras, como revela este fragmento da dissertação:

E com a professora Débora, o que esta pesquisa fez?

Todo o referencial teórico, a discussão com a orientadora e a análise dos dados possibilitou que a professora percebesse como é importante a ação intencional e responsável do professor durante o processo de ensinar. Acreditar no potencial dos alunos deve ser mais que discurso, é um processo elaborado de dinâmica de desenvolvimento da atividade, que propicie momentos de discussões sobre as estratégias, registros textuais e/ou pictóricos e orais, oportunizando que os diferentes modos de pensar sejam colocados em movimento de resolução de problemas. Compreendo, hoje, a importância da prática de ensinar com criatividade e curiosidade, foi esta prática que me levou a refletir sobre o contar histórias nas aulas de matemática e como o papel da escola é fazer o aluno relacionar os problemas que o rodeiam com o “fazer matemático”, contribuindo assim, para uma postura realmente crítica do seu papel social, escolarizado e humano. “A pesquisadora enxergou coisas que a professora jamais enxergaria” (ANDRADE, 2007, p. 144-145).

Durante o Mestrado, houve o envolvimento com a formação de professores que ensinam matemática na infância, pois a pesquisa tinha episódios de contação de histórias para crianças, desde os 4 anos, na Educação Infantil, até 15 anos, na 8ª série. Participações em congressos, seminários e minicursos potencializavam as discussões em torno da perspectiva da resolução de problemas e, a cada nova formação de professores proposta por mim, a abordagem sempre estava carregada das problematizações das histórias para diferentes níveis de ensino. As formações atingiam diferentes públicos: professores da Educação Infantil, dos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental, licenciandos em Matemática e pedagogos em formação inicial.

A perspectiva de resolução de problemas assumida na pesquisa e apresentada nas formações era a resolução de problemas como arte, que, segundo Stanic e Kilpatrick (1989), valoriza a heurística na resolução de problemas; é o saber fazer matemático; é a possibilidade do pensar sobre o fazer. Destaca-se o nome de George Polya na década de 1940, com *A arte de resolver problemas*¹, como o seu grande representante.

Essa perspectiva de resolução de problemas, tanto aborda o tipo de dinâmica de aula que deve ser proposta, quanto o papel do professor: “Polya entendia o professor como peça importante para o ensino”, pois “ensinar também é uma arte, ninguém pode programar ou mecanizar o ensino da resolução de problemas; ela permanece uma actividade humana que requer experiência, gosto e julgamento” (STANIC; KILPATRIC, 1989, p. 17).

Todo o trabalho desenvolvido durante a formação de professores para as aulas de matemática também estava permeado pelas discussões propostas por Ernest (1996), cuja perspectiva de trabalho em classe de matemática, a partir da formulação e resolução de problemas, desencadeia as seguintes consequências para a educação: 1) a matemática escolar para todos deve estar essencialmente relacionada com a formulação e a resolução de problemas; 2) a inquirição² e a investigação devem ocupar um lugar central no currículo de matemática; 3) o fato de a matemática ser uma construção falível e em permanente evolução deve ser explicitamente aceito e incorporado no currículo; 4) a pedagogia utilizada deve ser centrada nos processos e na inquirição; caso contrário, existe contradição com as implicações anteriores. A responsabilidade do professor em atividades de resolução de problemas em uma perspectiva emancipadora aumenta, uma vez que, segundo Ernest, este passa a contribuir para que o aluno assuma uma postura de investigação (inquirição) de matemática para todos, passe para, matemática por todos (ERNEST, 1996, p. 41).

¹ *A arte de resolver problemas* o título em português da obra original intitulada *How to Solve It A New Aspect of Mathematical Method*.

² Na tradução da palavra, “inquirição” equivale, em inglês, a “inquiry”.

Estar imersa na pesquisa e nas formações de professores possibilitou-me, durante o Mestrado, aprofundar os argumentos quanto à importância de um trabalho pautado na resolução de problemas.

No entanto, houve um hiato nesse meu envolvimento. De 2008 a 2011, vivi uma experiência que nunca planejei para minha vida profissional: que foi de assessora pedagógica de um sistema de ensino, o que me possibilitou ter contato com diferentes profissionais e atentar para vários aspectos relacionados à organização da escola, à gestão dos professores, às escolhas financeiras dos mantenedores e às inquietações dos professores das escolas particulares. Também ministrei oficinas, palestras e participei de conversas sobre o ensino de matemática vinculado a um sistema de ensino. Em contrapartida, durante o ano de 2008, estive afastada dos pares acadêmicos, e as minhas inquietações foram sendo veladas pelos trabalhos; sentia falta das discussões nos grupos de pesquisadores. Foi quando fiquei sabendo da aprovação do curso de Doutorado, pela CAPES, na Universidade Cruzeiro do Sul. Vi, então, a oportunidade de me reaproximar dos grupos de discussões acadêmicas e fazer uma pesquisa que relacionasse a perspectiva da resolução de problemas aos processos de formação de professores.

O Doutorado

Desde o processo seletivo para ingresso no Doutorado eu tinha uma certeza: queria pesquisar sobre os processos de formação continuada de professores que ensinam matemática.

Ao ser entrevistada pela futura orientadora, conversamos sobre as minhas intenções e fui comunicada de que existia essa temática de pesquisa no seu grupo de orientandos. Com essa informação em mãos, passei a me aproximar das discussões sobre o ensino de estocástica, que, de acordo com Lopes (2012), refere-se à interface entre os conceitos combinatório, probabilístico e estatístico, possibilitando o desenvolvimento de formas particulares de pensamento e envolvendo fenômenos aleatórios, interpretação de amostras e elaboração de inferências.

Durante as leituras e as discussões no GEPEE³, pude observar as dificuldades do processo de formação – inicial ou continuada – de professores para o ensino de estocástica. Pude compreender Estepa (2008), que defende a inclusão da educação estocástica na formação de professores, já que os currículos de matemática de vários países indicam o estudo da estatística, da probabilidade e da combinatória desde os anos iniciais de escolarização.

Foi então que, a partir das disciplinas obrigatórias e optativas cursadas, com as discussões no GEPEE e as orientações, delimitamos⁴ o problema da pesquisa e os objetivos, que ficaram assim definidos:

Quais aprendizagens o professor que ensina matemática para crianças revela, ao se inserir em um espaço formativo com foco em Estocástica?

A pesquisa teve como objetivos: (1) investigar como o professor mobiliza seus conhecimentos sobre a estocástica para promover aprendizagem matemática para crianças; (2) identificar o processo de problematização gerado pelo professor ao ensinar matemática para crianças; (3) analisar como as práticas compartilhadas pelos professores em um espaço formativo contribuem para sua formação continuada.

Nesta tese, estamos compreendendo a formação continuada como um momento específico ou determinado do processo de desenvolvimento profissional.

³ GEPEE-Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Estatística. Este grupo de estudos e pesquisas em Educação Estatística e Educação Matemática envolve-se com produções científicas desde 1996, quando a líder do grupo, Celi Lopes, iniciou sua pesquisa de mestrado em Educação na Faculdade de Educação na Universidade Estadual de Campinas. Os estudos e as pesquisas realizadas pelos membros deste grupo têm como foco principal o ensino e aprendizagem de Matemática e Estatística em todos os níveis da Educação Básica e do Ensino Superior. As investigações tem abordado questões relativas à implementação curricular, aos processos avaliativos, à inserção de recursos tecnológicos educacionais, à formação inicial e contínua dos professores que ensinam Matemática, à análise e ao uso de materiais didáticos, aos processos de leitura e escrita e às metodologias de ensino.

⁴ Para tanto, a partir deste momento me posicionarei no plural e não mais no singular, como anteriormente, para discutir a minha prática. Entendo que não estava só, mas que esta prática foi construída com outros, pois “toda relação consigo é também uma relação com o outro, e toda a relação com o outro é também relação consigo próprio” (CHARLOT, 2000, p. 46-47).

Para responder ao problema da pesquisa desenvolvemos uma pesquisa com abordagem qualitativa, do tipo análise de dados do conteúdo.

Este estudo envolveu professoras contratadas na rede pública do município de São Paulo, convidadas a participar voluntariamente desta pesquisa.

Na primeira parte da pesquisa de campo, os encontros ocorreram semanalmente durante o segundo semestre de 2011. Os estudos e as discussões centraram-se em conceitos de estatística e probabilidade, sempre considerando o ensino e o processo de resolução de problemas na infância. As propostas trabalhadas nos encontros focalizaram uma aprendizagem sobre coleta de dados estatísticos, construção e leitura de tabelas e gráficos, sempre atrelados às noções de aleatoriedade e acaso e na perspectiva da resolução de problemas. Durante os encontros, ocorriam debates e socialização das atividades elaboradas pelos professores.

Na segunda parte, em 2012, oferecemos o 2º módulo da formação, em resposta à solicitação dos professores. Foram 10 encontros quinzenais, com 13 professores. As atividades desenvolvidas abordavam, especificamente, o raciocínio estocástico.

Os dados foram construídos pelo registro de desenvolvimento das atividades elaboradas pelos professores, por narrativas de formação, audiogravação dos encontros e autoavaliação do processo formativo.

Organização da tese

No primeiro capítulo apresentamos as discussões sobre o que é ser professor, os processos de formação de professores que ensinam matemática e até as possíveis aprendizagens que permeiam a ação docente.

No segundo capítulo, o foco está na relação entre o ensino na infância, o ensino de matemática desde a infância e o desenvolvimento do raciocínio estocástico em contexto infantil.

A metodologia está descrita no terceiro capítulo da tese, onde detalhamos como as discussões foram propostas na formação, o desenvolvimento das atividades aplicadas em salas de aula dos professores envolvidos, a coleta dos dados e a explicitação da análise dos dados.

O quarto capítulo foi dedicado à descrição e análise dos dados coletados de cada uma das categorias que deles emergiram e que pede, através de uma imersão nos dados, organizá-los com vistas à análise e sistematização.

As considerações finais registram algumas reflexões e conclusões da pesquisa e também algumas contribuições para a investigação referente ao processo de aprendizagem de professores que ensinam matemática para crianças a partir de um espaço formativo com foco na estocástica.

CAPÍTULO I A FORMAÇÃO DO PROFESSOR E SUAS POSSÍVEIS APRENDIZAGENS

Neste capítulo discorreremos sobre as influências de algumas formações vivenciadas pela pesquisadora; os aspectos que envolvem a constituição do ser professor; as relações entre o ser professor e os processos de formação; e as possíveis aprendizagens que envolvem o ser professor.

1.1 As influências das formações continuadas vivenciadas pela pesquisadora

Comecei⁵ a lecionar assim que assinei a matrícula na faculdade; como consequência, vivenciei uma formação na prática, relacionando as experiências à formação inicial e às formações contínuas oferecidas pela Secretaria do Estado da Educação de São Paulo.

A primeira proposta governamental de mudança na formação continuada docente que pude vivenciar como professora aconteceu com o PEC-PUC/SP⁶ (Programa de Educação Continuada) entre 1997 e 1998. O programa despertou-me para um repensar sobre minha prática, uma vez percebendo que usava sempre a estratégia do “medo” da Matemática com os alunos e acabava dando aulas apenas para quem tinha facilidade em aprender. Culpava os alunos da escola pública por não conseguir dar “aulas melhores”. Assim, angustiada, necessitava de maior motivação (ANDRADE, 2007, p. 1-2).

Depois dessa primeira formação, vivenciei outras tantas, com diferentes abordagens, objetivos e encaminhamentos, embora essa primeira tenha me marcado, e, mesmo com algumas análises apontadas por pesquisas sobre as contribuições mínimas de uma formação, como a que eu vivenciei, sempre me recordo das mudanças que esta ocasionou em mim.

Já fui formadora em diferentes modelos de formações e, durante o preparo dos cursos, sempre tenho a seguinte reflexão: Será que neste grupo existem

⁵ Este item está escrito na primeira pessoa do singular por se referir à trajetória profissional da pesquisadora.

⁶ O PEC (Programa de Educação Continuada) tratava-se de um programa ministrado aos professores da rede pública, em que, durante os encontros com os capacitadores, eram discutidos conteúdos de matemática, bem como eram apresentadas propostas metodológicas para serem aplicadas na classe, tais como: jogos, resolução de problemas, uso de calculadoras, etc.

professores que podem ser inquietados com esta discussão e continuar a pesquisar sobre o assunto?

Mas o seguinte questionamento permeia a minha prática como formadora: o que é uma formação? Quando uma formação mobiliza os professores envolvidos a mudarem a sua prática em sala de aula? Quais os modelos de formação que contribuem para a aprendizagem do professor?

Tais questionamentos também auxiliaram a delimitar o problema da pesquisa e a proposta de formação nela envolvida. Para expor essas inquietações, inicialmente traremos à tona percepções sobre o que é ser professor e as consequentes ações relacionadas a essa profissão.

1.2 Ser Professor

Larrosa (2010) ressalta a importância de um professor em nossas vidas, como alguém que nos conduz naquilo que somos.

E é até mesmo possível, inclusive, que sejamos capazes de reconhecer, na história íntima dos encontros que fizeram nossa própria vida, alguém que, sem exigir imitação e sem imitar, mas suave e lentamente, nos conduziu até nossa própria maneira de ser: alguém em suma, a quem poderíamos chamar de “professor” (LARROSA, 2010, p. 52).

Durante muito tempo, o trabalho do professor manteve-se em uma esfera de missão, dom ou doação de um trabalho. Todo o peso dessas palavras que acompanham a profissão professor tem um poder social e político; os docentes, muitas vezes, abandonam suas convicções profissionais para trabalhar de maneira subjugada e modesta, sem ponderar sobre as suas responsabilidades profissionais, que não são poucas. Todos os dias, ouvimos notícias sobre a educação e sempre os professores são citados, porém poucos se debruçam na discussão sobre os elementos que caracterizam a profissão professor. Ser professor é viver um contínuo processo de aprendizagem que, segundo Day (1999), pode ser baseado em dez princípios:

1. O professor é o maior trunfo da escola, por isso é fundamental que esteja bem formado, amparado e que seu desenvolvimento profissional seja de excelência.

2. A principal função do professor é desenvolver nos seus alunos a disposição à aprendizagem ao longo da vida; portanto, os docentes devem ter ânimo e sempre estar dispostos a aprender.
3. É necessário promover o desenvolvimento profissional contínuo de todos os professores, ao longo de toda a carreira, para que possam acompanhar as mudanças e as perspectivas sobre o ensino.
4. Os professores aprendem naturalmente ao longo de sua carreira.
5. O pensamento e a ação dos professores constituem o resultado da interação entre as suas histórias de vida, a sua fase de desenvolvimento profissional, o cenário da sala de aula e da escola e os contextos mais amplos, sociais e políticos, nos quais trabalham.
6. As salas de aulas estão cheias de alunos com diferentes disposições e motivações; por isso, ensinar é um processo complexo.
7. O modo como o currículo é interpretado depende da construção das identidades pessoais e profissionais dos professores. Logo, o conhecimento do conteúdo e o conhecimento pedagógico não podem ser dissociados das necessidades pessoais e profissionais dos docentes e dos seus propósitos morais.
8. Os professores não podem ser formados. Eles se formam, por isso é vital que participem da tomada de decisões sobre o sentido e os processos da sua própria aprendizagem.
9. O êxito do desenvolvimento da escola depende do êxito do desenvolvimento do professor.
10. Planejar e apoiar o desenvolvimento profissional ao longo de toda a carreira é uma responsabilidade conjunta dos professores, das escolas e do governo. Portanto, ser professor envolve aspectos pessoais, profissionais e estruturais bastante complexos, mas que merecem discussões.

Corroboramos a afirmação de Day (1999) de que constituir-se professor não é um processo linear, e os fatores que o envolvem são distintos, porém algo é certo: todos os professores implicados em tal processo, “encontrar-se-ão, muito provavelmente, em maior situação de disponibilidade para reflectirem, de forma

sistemática, sobre o seu pensamento e a sua prática – e sobre os contextos que esses ocorrem” (DAY, 1999, p. 114).

A disponibilidade é o que Ferreira (2003, p. 36) chama da condição para a mudança, “ou seja, ampliar, aprofundar e/ou reconstruir os próprios saberes e prática e desenvolver formas de pensar e agir coerentes”.

Para Freire (1996), ser professor relaciona diferentes e complexos aspectos que envolvem: a docência e a discência, pois não há docência sem discência; o ensino enquanto processo de produção ou construção do conhecimento, e não como transferência de conhecimento; e ainda a especificidade humana de ensinar, pois só o homem é capaz de revelar, em suas relações com a liberdade dos alunos, a segurança em si mesmo.

As relações entre os princípios apontados por Day (1999) e os aspectos que envolvem o ser professor, descritos por Freire (1996), são considerados na classificação de Charlot (2012) quanto aos tipos de professor que temos na década de 2000: o professor de informação e o professor de saber. O professor de informação é aquele que informa, mas a informação dada está em vários meios de comunicação e com a internet; portanto, segundo Charlot (2012), esse professor está morto, pois não há como concorrer com a quantidade de informações a que temos acesso hoje. O professor de saber é o que ensina como mobilizar, encontrar, avaliar as informações, como agrupá-las para criar saberes. Assim, percebemos a urgência em investir em processos de formação que tenham como diretriz a formação do professor do saber.

Para Nóvoa (2009), apesar das dificuldades, é possível esboçar o que é ser um bom professor na sociedade contemporânea, levando em consideração algumas disposições necessárias ao trabalho docente: o conhecimento - o professor precisa conhecer profundamente sobre o que se propõe a ensinar; a cultura profissional - os significados e sentidos atribuídos pelo professor na instituição escolar, onde estão envolvidos outros professores nos diálogos, nos registros das práticas, na reflexão sobre o trabalho e no exercício da avaliação, ou seja, nas rotinas da ação do ser professor; o tato pedagógico - a capacidade de se relacionar e comunicar com os alunos envolvidos no processo; o trabalho em equipe - cada vez mais o ser

professor envolve o trabalho em dimensões coletivas e colaborativas, com a intervenção conjunta nos projetos educativos na escola; e o compromisso social - as diferentes relações que permeiam o ser professor, que estão além da relação professor e aluno, mas a circundam no espaço público da educação.

Mas, ao discutirmos os aspectos que envolvem o ser professor, existe um elemento crucial, que é o tempo, pois todos os elementos que ali se entrelaçam precisam de tempo para serem desenvolvidos. Porém, Day (1999, p. 203) descreve que, quando os professores já se encontram em maior disponibilidade para refletir de maneira sistematizada, “uma formação contínua pode contribuir, de forma significativa, para o desenvolvimento de professores e das escolas”. Assim, essa formação contínua é definida como um acontecimento planejado, que supre as necessidades dos professores nas escolas que recebem pouca ajuda para o desenvolvimento dos professores.

Porque aí, na formação, a questão não é aprender algo. A questão não é que, a princípio, não saibamos algo e, no final, já o saibamos. Não se trata de uma relação exterior com aquilo que se aprende, na qual o aprender deixa o sujeito imodificado. Aí se trata mais de se constituir de uma determinada maneira. De uma experiência em que alguém, a princípio, era de uma maneira, ou não era nada, pura indeterminação, e, ao final converteu-se em outra coisa. Trata-se de uma relação interior com a matéria de estudo, de uma experiência com a matéria de estudo, na qual aprender forma ou transforma o sujeito. [...]. E isso é feito por imitação, mas por algo assim como por ressonância. Porque se alguém lê ou escuta ou olha com o coração aberto, aquilo que se lê, escuta ou olha ressoa nele; ressoa no silêncio que é ele, e assim o silêncio penetrado pela forma se faz fecundo. E assim, alguém vai sendo levado à sua própria forma (LARROSA, 2010, p. 52).

Todo o processo de formar de coração aberto envolve tempos e espaços de reflexão como elementos importantes para identificar as diferentes aprendizagens dos professores, pois

A formação é uma viagem aberta, uma viagem que não pode estar antecipada, e uma viagem interior, uma viagem na qual alguém se deixa influenciar a si próprio, se deixa seduzir e solicitar por quem vai ao seu encontro, e na qual a questão é esse próprio alguém, a constituição desse próprio alguém, e a prova e desestabilização e eventual transformação desse próprio alguém. Por isso, a experiência formativa, da mesma maneira que a experiência estética, é uma chamada que não é transitiva. E, justamente por isso, não suporta o imperativo, não pode nunca intimidar, não pode pretender dominar aquele que aprende, capturá-lo, apoderar-se dele. O que essa relação interior produz não pode nunca estar previsto (LARROSA, 2010, p. 53).

Os diferentes aspectos que envolvem o ser professor sempre permeiam a discência, que é a capacidade de formar-se sempre. Existem diferentes modelos de formações constituídos historicamente e politicamente. Seguiremos estas considerações com algumas perspectivas de formação que permeiam as práticas dos professores que ensinam matemática.

1.3 Algumas perspectivas de processos formativos

Levando em consideração os diferentes nomes utilizados para referir os processos de formação de professores em serviço — capacitação, aperfeiçoamento, treinamento, reciclagem, formação permanente, formação continuada etc —, acreditamos que cada um deles traz em si uma concepção e uma perspectiva da ação do professor envolvido no processo. Por isso, denominamos, nesta pesquisa, a formação desenvolvida como *continuada*, concordando com as

propostas que consideram fundamental tomar como ponto de partida e de chegada da educação continuada a prática docente cotidiana dos professores, convertendo-a em problema e objeto principal de estudo e reflexão e buscando, colaborativamente, as soluções possíveis e necessárias (FIORENTINI; NACARATO, 2005, p. 8).

Portanto, “a formação contínua é um fenômeno que ocorre ao longo de toda a vida e que acontece de modo integrado às práticas sociais e às cotidianas escolares de cada um, ganhando intensidade e relevância em algumas delas” (PASSOS et al., 2006, p. 195).

Para Fendler (2003, apud IBIAPINA, 2008, p. 59) as racionalidades formativas são divididas em três modelos: a racionalidade cartesiana, baseada nos princípios positivistas e nas concepções tradicionais e dominantes, que compreendem a formação com base na tradição de treinamento de habilidades comportamentais e no preparo de professores obedientes e eficientes no cumprimento das ordens de terceiros; a racionalidade prática e a racionalidade profissional, que expressam a explosão, ocorrida nos últimos vinte anos, da compreensão de que os professores são profissionais reflexivos e desempenham importantes papéis na determinação do que acontece em suas salas de aulas e escolas e na tomada de responsabilidade para seu desenvolvimento profissional.

Os modelos descritos por Fendler (2003, apud IBIAPINA, 2008, p. 59) contribuem para analisarmos as diferentes abordagens de formações de professores de matemática e dos que ensinam matemática⁷, propostas no Brasil a partir da segunda metade da década de 1970.

Segundo Ferreira (2003), a partir da segunda metade da década de 1970, começaram a surgir as primeiras pesquisas sobre a formação de professores de matemática. A ausência de pesquisas nesse campo foi imposta pela Ditadura e pelos pouquíssimos cursos de pós-graduação no País.

No Brasil, embora a pesquisa nem sempre estivesse diretamente vinculada às políticas públicas e à formação de professores, a partir de meados da década de 70, são defendidas as primeiras dissertações de mestrado sobre a formação do professor de Matemática. Os temas apresentados são muito semelhantes àqueles estudados na maioria dos países nesta época. *O foco se concentrava no desenvolvimento de estratégias eficientes de treinamento e diagnósticos que comparavam a influência de características do professor sobre o desempenho do aluno. Os diagnósticos se propunham exclusivamente a levantar informações úteis para os programas de formação e desenvolvimento de metodologias de treinamento.* Não encontramos, nas pesquisas desta época, qualquer preocupação com o que o professor teria a dizer sobre o processo de ensino-aprendizagem de Matemática. Ele era percebido como um simples executor de propostas produzidas por estudantes (FERREIRA, 2003, p. 18, grifo nosso).

A partir dessa descrição sobre a formação do professor de Matemática no Brasil em meados dos anos 1970, podemos classificar a racionalidade formativa naquele momento como cartesiana, pois descreve o treinamento como foco de desenvolvimento, sem qualquer preocupação com o que o professor teria a dizer sobre o processo de ensino e aprendizagem.

Nos anos 1980, assim como no Brasil, muitas reformas educacionais começam a ocorrer em diversos países. Em muitos deles, elevar a qualidade educacional por meio das reformas na formação de professores era parte das diferentes medidas propostas. Mas, no Brasil, essa ligação não era direta, pois as mudanças no ensino básico não caracterizaram mudanças nos cursos de licenciatura, nem nas formações contínuas (FERREIRA, 2003).

⁷ Professores que ensinam Matemática: são os professores polivalentes, ou seja, professores que ministram aulas na Educação Infantil e para os anos iniciais do Ensino Fundamental. Têm formação inicial no Normal Superior e em Pedagogia.

Podemos observar que, durante os anos 1980, o Brasil começou a viver influências tímidas da racionalidade formativa prática e profissional, mas, no início dos anos 1990, as pesquisas ligadas ao pensamento do professor se tornaram intensas e, segundo Ferreira (2003);

o estudo das cognições – crenças, concepções, representações, imagens, percepção, visões e/ou reflexões do professor – representa uma tendência que se configura em nosso panorama nacional na qual os pesquisadores passam a interessar – se pela forma como os professores pensam sobre a sua própria formação (FERREIRA, 2003, p. 23).

Corroboramos o que afirma Ferreira, que a formação continuada dos professores de Matemática, assim como dos professores que ensinam Matemática, desenvolve-se

inicialmente através de projetos de treinamento, atualização ou mesmo adestramento, a formação continuada de professores de Matemática passa a acontecer, posteriormente, através de projetos de parceria entre formadores de professores (geralmente professores universitários) e professores. Nesse caminho, metodologia, métodos de coleta de dados e, é claro, perspectiva de pesquisa são transformados. Diversos projetos, nos quais os envolvidos não são apenas sujeitos passivos, mas investigam sua prática e constroem conhecimento, têm sido desenvolvidos. Seja com professores das séries iniciais do ensino fundamental, seja com professores de Matemática de qualquer outro nível, o que esses estudos têm em comum é a preocupação de acompanhar e de investigar o processo de formação vivenciado por indivíduos que, juntos, trabalham de forma coletiva e colaborativa. Isso representa uma contraposição à perspectiva vigente durante várias décadas na qual os professores deveriam se beneficiar dos conhecimentos produzidos pelas universidades e procurar aplicá-los na sua prática. Agora, além da voz do professor começar a ser ouvida com interesse, ele passa a ser visto como parceiro, como companheiro de um processo coletivo de construção do conhecimento (FERREIRA, 2003, p. 28-29).

Ferreira destacou dois tipos de pesquisas realizadas entre a década de 1970 e o ano 2000, relacionadas à formação continuada dos professores de Matemática e, incluímos, dos professores que ensinam Matemática (Quadro 1):

FORMAÇÃO CONTINUADA DOS PROFESSORES		
ANOS	1º tipo: Impacto do uso da tecnologia e dos materiais didáticos	2º tipo: Desenvolvimento de propostas curriculares e/ou metodologias e análise de sua influência
1970 e 1980	Testagem do uso de recursos audiovisuais, videotapes, materiais concretos, miniprojetos e módulos de ensino. A análise	Preocupação básica na atualização dos docentes, visando ao modelamento de condutas, ou seja, à implementação de novas técnicas e metodologias de

	se apoiava no uso de testes e tratamento estatístico, buscando verificar os resultados obtidos pelo seu uso.	ensino desenvolvidas “fora da escola”.
1990	Estudos relacionados ao uso do computador. Ele suscitou outro tipo de investigação, que envolve a percepção do professor e sua análise da experiência.	Estudos voltados para a análise de cursos de atualização e especialização, das mudanças nas crenças e concepções dos professores, bem como na sua prática pedagógica. Além de prevalecerem os estudos qualitativos, os professores começam a ser percebidos como profissionais reflexivos, agentes ativos na própria formação. Outro foco de formação aponta a reflexão, a investigação da própria prática e os saberes da experiência como elementos fundamentais para a constituição e o desenvolvimento profissional do professor.
2000	Novos rumos são apontados para a formação e o desenvolvimento profissional dos professores. Os pesquisadores, não mais apenas interessados em desenvolver novas técnicas ou em propor “treinamentos”, passam a procurar compreender melhor quem é esse profissional, quais as suas sugestões para a própria formação, suas metas, expectativas e conhecimentos e como esses elementos se relacionam com a sua prática.	O processo de formação continuada começa a ser visto além de suas fronteiras bem definidas no tempo e no espaço e amplia-se para envolver as experiências de vida, de formação inicial e profissionais de cada professor, abrangendo a trajetória profissional por ele vivida e construída.

Quadro 1 - Histórico da formação continuada dos professores que ensinam Matemática
 Fonte: (FERREIRA, 2003)

O cenário de formação descrito anteriormente demonstra que mudanças significativas ocorreram nos últimos 40 anos quanto à formação continuada dos professores de Matemática e que ensinam Matemática, e ainda indica que a complexidade da formação continuada é muito maior, devendo existir propostas que valorizem os processos de aprendizagem do professor, alinhadas às perspectivas de formação continuada da década de 2000.

1.4 Algumas aprendizagens possíveis do professor a partir de uma formação continuada

Ao nos debruçarmos sobre algumas concepções do que é ser professor, podemos identificar uma característica comum a todas as definições: a capacidade de aprender. Logo, o professor é um sujeito adulto e profissional que, ao longo da sua carreira, deve ter a disposição de aprender sempre, ou seja, segundo Freire (1996), a discência deve fazer parte do ser professor. Mas, como o professor, sujeito adulto e profissional, aprende?

Para Placco e Souza (2006), a aprendizagem do adulto resulta da interação entre adultos, quando experiências são interpretadas, habilidades e conhecimentos são adquiridos e ações são desencadeadas, em diferentes espaços e tempo, não precisando ocorrer, necessariamente, em espaços formais. A aprendizagem do adulto envolve ainda fatores internos e externos:

- internos: desejo, interesse, compromisso, necessidade, curiosidade, disciplina, gosto pelo que faz, preconceito, teimosia, emoções, vínculo, entusiasmo, alegria, euforia e determinação;
- externos: ajuda mútua, organização e sistematização da situação e do conteúdo, exigência de rigor, diversidade de campos de atuação, amplitude e profundidade exigidas, natureza do conhecimento, desafio permanente, contexto sociopolítico-pedagógico, respeito à diversidade cultural.

Além desses fatores, as condições para a aprendizagem do adulto também são apontadas por Placco e Souza (2006): disponibilidade para o novo e para reconhecer-se, domínio da linguagem, flexibilidade e sensibilidade.

Morettini e Urt (2008) compreendem a aprendizagem do professor como um processo, que avança a partir da alteração das possibilidades de experiências e da motivação para aprender, ou seja, o professor aprende nas experiências e envolvido por uma motivação. As experiências, quando discutidas e refletidas, retroalimentam a ação docente.

Para Goos (2004), a aprendizagem do professor é compreendida como participação mutável/variável em práticas socioculturais nas quais desenvolve sua identidade como docente.

Acreditamos que o professor é um ser humano que necessita manifestar sua fina sensibilidade nas interações entre pessoas em diferentes espaços sociais. Nossas crenças decorrem da vivência com tantos outros professores com os quais convivemos, explicitando nossas crenças do que é ser professor e da capacidade produtiva desse profissional.

Durante a formação inicial, o professor aprende sobre o seu ofício nas discussões teóricas e práticas, contribuindo, assim, para uma adoção de postura diante da prática de ser professor.

A inserção do professor no trabalho – espaço escolar - também influencia sua constituição, seus processos de aprender. Logo,

o sujeito que aprende expressa a subjetividade social dos diferentes espaços sociais em que vive no processo de aprender e nenhuma atividade resulta em uma atividade isolada do conjunto de sentidos que caracterizam o mundo histórico e social da pessoa (MORETTINI; URT, 2008, p. 9).

Este processo corrobora o que considera Rey (2003), para quem o professor se constitui de diversas formas, em cada momento de sua vida, dependendo das forças e dos elementos que se colocam em jogo.

Como essa constituição docente se faz de maneiras várias, a aprendizagem constante facilita a aprendizagem, e suas funções psicológicas, estimuladas por elas, avançam num longo e complicado processo, que contribui para o desenvolvimento da atividade profissional e psicológica. Dessa maneira, a formação continuada - estabelecida em grupo -, que pode ocorrer em diferentes espaços, fornece ao professor os instrumentos e os signos necessários para o desenvolvimento de suas atividades psicológicas (MORETTINI; URT, 2008).

Mas, quais as diferentes aprendizagens que uma formação continuada pode desenvolver?

Misukami (2004) descreve algumas contribuições referentes à compreensão de processos de aprendizagem profissional da docência de L. S. Shulman, um pesquisador americano, que, desde a década de 1980, tem se debruçado em pesquisas sobre a aprendizagem na docência, mais especificamente, sobre os conhecimentos necessários para seu exercício.

Shulman (1987) explicita várias categorias para os diferentes conhecimentos de que o professor precisa apropriar-se na prática docente:

- conhecimento do conteúdo específico: refere-se aos conteúdos da matéria a ser ensinados. Inclui a compreensão de fatos, conceitos, processos e procedimentos de uma área específica.
- conhecimento pedagógico geral: é o conhecimento das rotinas escolares, das teorias educacionais, a gestão da sala de aula, teorias sobre o currículo, ou seja, aspectos filosóficos e históricos relacionados à educação.
- conhecimento pedagógico do conteúdo: é aquele construído pelo professor na prática de ensinar a matéria.

Placco e Souza (2006) consideram que os saberes que o professor mobiliza na docência são plurais, pois são adquiridos na formação e podem ser classificados como saberes profissionais; os específicos de área de especialização são saberes disciplinares; os que se referem à organização do trabalho na escola são saberes curriculares; aqueles construídos dia a dia na sua prática são saberes práticos ou da experiência.

Os saberes que envolvem o ser professor são complexos e, segundo Tardif (2000), possuem tripla caracterização

– existenciais, sociais e pragmáticos – demonstra uma dimensão temporal dos saberes do professor, saberes esses que não somente parecem ser adquiridos no e com o tempo, mas são eles mesmos temporais, pois são abertos, porosos, permeáveis, e incorporam, ao longo do processo de socialização e da carreira, experiências novas, conhecimentos adquiridos em pleno processo, um saber-fazer remodelado em função das mudanças de prática, de situações de trabalho. Compreender os saberes dos professores é compreender, portanto, sua evolução e suas transformações e sedimentações sucessivas ao longo da história de vida e de uma carreira; história e carreira remetem a várias camadas da socialização e de recomeços (TARDIF, 2000, p. 237).

O campo de pesquisa — denominado, neste estudo, aprendizagens dos professores em docência — que envolve os saberes é complexo, mas, a partir das discussões apontadas sobre as aprendizagens da docência, podemos propor um formato de formação continuada, com dinâmicas que possam vir a potencializar o processo. Dessa forma, abordaremos as seguintes aprendizagens:

- conhecimento estocástico: saber sobre um conhecimento específico;
- resolução de problemas na infância: saber sobre uma postura investigação diante de uma problematização;
- fazer docente: saber sobre a abordagem de um conhecimento específico; na pesquisa, a estocástica;
- ensino de matemática no contexto infantil: saber sobre o conhecimento pedagógico no ensino de uma ciência específica.

A discussão de tais aprendizagens requer analisar o contexto da infância, por ser o espaço docente dos profissionais envolvidos nesta investigação.

CAPÍTULO II O DESENVOLVIMENTO INFANTIL E A EDUCAÇÃO ESTOCÁSTICA

Neste capítulo discorreremos sobre o desenvolvimento infantil e as interlocuções com as potencialidades geradas pela educação estocástica. Para essa discussão, trazemos aspectos dos documentos oficiais que orientam sobre a resolução de problemas na infância. As perspectivas da resolução de problemas na infância se inter-relacionam com o processo de educar estocasticamente, considerando que vivemos em um mundo estocastizado⁸, e, como as crianças aprendem sobre o mundo vivendo, é importante que desde muito cedo aprendam sobre a estocástica.

2.1 O desenvolvimento infantil na perspectiva histórico cultural

Abordamos, nesta tese, o ensino durante um período da vida que denominamos infância. Mas o que é infância?

Para Kohan (2005), baseado nas discussões de Ariès (1981), existem duas teses centrais sobre a infância, que são: a primeira defende que, nas sociedades europeias, durante a época medieval, não havia um sentimento ou consciência de infância, pois aqueles que hoje chamamos de crianças eram adultos menores, mantidos pouco tempo no âmbito da família e, ainda, educados sem que existissem instituições especiais para eles; a segunda afirma que, definitivamente, a partir do século XVII, começou a desenvolver-se um novo sentimento em relação à infância, pois a criança passou a ser o centro das atenções dentro das instituições familiares. De uma relação de quase abandono passou-se a uma importância desconhecida até então, pois a criança se tornou uma fonte de distração e relaxamento para os adultos, e atendê-las melhor passou a ser objetivo das famílias.

Podemos concluir, portanto, que a infância é um período da vida nem sempre visto como conhecemos hoje, mas

⁸ Termos utilizado por Davis e Hersh (1998), em **O Sonho de Descartes: o mundo de acordo com a Matemática**.

[...] a invenção desta infância é a condição para o surgimento de saberes e poderes subjetivantes e objetivantes das crianças, o que seja uma criança irá sendo definido na encruzilhada desses saberes disciplinares e poderes pastorais, sendo que a escola é, talvez, o espaço institucional onde esses saberes e poderes inscrevem de forma mais sistemática, constante e rigorosa no corpo das crianças e seus professores. Como diz Foucault, “a escola torna-se o local de elaboração da pedagogia”. Um dos resultados desta elaboração é que, embora possam ser analiticamente diferenciados, a criança já não poderá ser pensada como separado do aluno (KOHAN, 2005, p. 94-95).

Ao observar os movimentos instituídos a partir do século XVII sobre a infância, hoje temos a seguinte análise:

[...] a infância é algo que nossos saberes, nossas práticas e nossas instituições já capturaram: algo que podemos explicar e nomear, algo sobre o qual podemos intervir, algo que podemos acolher. A infância, desse ponto de vista, não é outra coisa senão o objeto de estudo de um conjunto de saberes mais ou menos científico, a coisa apreendida por um conjunto de ações mais ou menos tecnicamente controladas e eficazes, ou a usuária de um conjunto de instituições mais ou menos adaptadas às suas necessidades, às suas características ou às suas demandas. Nós sabemos o que são as crianças, ou tentamos saber, e procuramos falar uma língua que as crianças possam entender quando tratamos com elas, nos lugares que organizamos para abrigá-las (LARROSA, 2010, p. 184).

Vivemos, ainda, uma condição inquietante com relação à infância e que se transforma em cada momento, pois o sentimento de infância está imerso no que somos, no como somos e no que queremos para nós, humanos.

A inquietude que a infância nos traz também está na instituição fora da família, que é a escola, com algumas questões: O que ensinar? Como ensinar?

A escola passa por transformações o tempo todo, permeadas por tensões sociais, econômicas e culturais, e o como ensinar está inscrito em todos os momentos de vida da escola, com diferentes modelos educacionais, mas, em cada modelo “que se adota, existe uma concepção sobre o homem, sobre o seu desenvolvimento e sobre o processo ensino-aprendizagem” (ROCHA, 2005, p. 18). Diante deste quadro, adotaremos como modelo educacional para a infância, nesta pesquisa, a abordagem histórico-cultural, desenvolvida por Vygotsky e que, segundo Sforni (2004),

[...] é o postulado segundo o qual a forma e o modo de desenvolvimento desses processos, próprios do funcionamento psicológico humano, dependem da natureza das experiências sociais a que a criança se encontra exposta. Ou seja, a “interação dialética” dos fatores biológicos e sociais que determinam limites e possibilidades mentais ao indivíduo, na

condição de espécie, ao nascer, continua ao longo da vida de cada um, conforme o lugar ocupado no quadro social, conferindo qualidades diferenciadas de desenvolvimento psíquico (SFORNI, 2004, p. 33).

Ainda, para Vygotsky, “o desenvolvimento cognitivo ocorre na interação entre o organismo com o meio físico e social; relação que não é direta, mas mediada. As raízes do desenvolvimento dos processos elementares surgem durante a infância, por meio dos instrumentos e da fala” (SFORNI, 2004, p. 34).

Podemos constatar que o cerne da abordagem histórico-cultural é o desenvolvimento humano, que é efetivado pela mediação, durante a infância, realizada por meio de instrumentos e pela fala.

Ampliando os aspectos relacionados à mediação na abordagem histórico-cultural, Rocha (2005) descreve três formas básicas de intervenções que ocorrem entre o indivíduo e o mundo:

- instrumental: que se refere “à interposição de apoios externos, concretos, que possibilitem ao indivíduo lidar com a realidade de uma forma indireta, ampliando, enormemente, suas possibilidades de ação sobre o mundo”, ou seja, “desenvolver-se como ser humano significa apropriar-se dos instrumentos que a cultura produziu e produz, e dominá-los em sua dimensão humana, no que se refere ao seu uso, historicamente definido (p. 31)”.
- semiótica: a linguagem ocupa espaço privilegiado como instância mediadora, pois o seu domínio permite ao sujeito significar e afetar a realidade, agir sobre o outro, mas possibilita também, no processo de desenvolvimento, afetar a própria atividade, regular as suas funções psíquicas, auferindo-lhes novo estatuto: passam a ser categorizadas como funções psicológicas mediadas e superiores. Ela é, ainda, o sistema de signos através dos quais se generaliza e se transmite a experiência da prática histórico-cultural da humanidade, na medida em que é portadora dos modos de ação a serem desempenhados com os objetos e instrumentos; portanto, está também inevitavelmente ligada à mediação instrumental.

- social: refere-se à participação do outro no processo de desenvolvimento e se opera através de dois processos básicos: a atividade conjunta com os objetos e a comunicação pela linguagem, que permeiam os contatos da criança com os participantes de seu grupo social. As formas de mediação social, de intervenção de outros sujeitos, com os quais a criança se relaciona desde o início de sua vida, possibilitam a interação dessa mesma criança com os objetos de sua cultura, com as pessoas e, gradativamente, propiciam suas operações num plano intrapessoal (ROCHA, 2005, p. 31-33).

Entre as mediações necessárias ao desenvolvimento humano, a escola se inscreve na mediação social, que pode ser classificada como mediação pedagógica – realizada de maneira intencional e sistematizada - e mediação cotidiana: são as vivências cotidianas que, mediadas socialmente, tendem a ser deflagradas por contextos de situações imediatas e a permanecer centradas nestes (ROCHA, 2005).

A escola permeia todo processo de desenvolvimento humano, desde a infância, e, se este

[...] é marcado por apropriações dos saberes produzidos na história da humanidade, a escola é o espaço socialmente constituído para esta tarefa. O espaço escolar deve ser organizado para tornar possíveis mediações qualitativamente diferentes, através de um discurso próprio e de uma organização das relações sociais peculiar, que favoreçam este objetivo. (ROCHA, 2005, p. 43).

Na abordagem histórico-cultural, a escola tem lugar marcado, pois faz parte da mediação social, e é também um espaço de aprendizagem dos conceitos das diversas áreas do conhecimento, em que está implícita a atividade humana. Nesse sentido, corroboramos as ideias de Sforni (2004),

idealmente falando, os diversos conteúdos com os quais a criança se depara no ambiente escolar constituem-se em vários campos conceituais que, por oferecerem novos significados sobre o mundo, ampliam seu horizonte de percepção e modificam as formas de interação com a realidade, ou seja, permitem modificar a forma e o conteúdo do pensamento humano (SFORNI, 2004, p. 48).

Podemos observar, então, que a abordagem histórico-cultural dá à escola um nível de responsabilidade considerável, pois ela deveria ser um espaço de grandes revoluções a todo tempo, de (re)significações culturais honestas e vivas, por ser um

dos espaços de aprendizagem e, conseqüentemente, de desenvolvimento humano das crianças. Porém, temos grandes demandas que influenciam na abordagem dos conteúdos, que passam por uma seleção do que é importante ser conhecido, por escolhas pautadas sempre por relações de poder.

Isso significa que o conhecimento científico e o domínio de conceitos, mesmo representando uma organização complexa do pensamento humano, ao transformar-se em conhecimento escolar, marcado pela cultura escolar, podem ser assimilados pelo aluno sem necessariamente manter sua qualidade potencialmente promotora de desenvolvimento psíquico (SFORNI, 2004, p. 49).

Uma das questões que contribuem para que a qualidade dos conceitos científicos nem sempre seja promotora do desenvolvimento psíquico é a falta de relação entre a mediação cotidiana e a mediação pedagógica. Assim, constantemente, nas mediações cotidianas, existe necessidade de lidar com situações que as crianças podem vivenciar e que envolvem processos de escolhas, análise, argumentação, mas, geralmente, as mediações pedagógicas não desenvolvem essas ações para abordar os conceitos científicos.

Cabe considerar que a Matemática, na infância, pode ser um conhecimento científico que contribua para a aproximação com tais processos, tendo em vista dois aspectos relacionados ao ensino dessa ciência na infância, apresentados por Moura (2007):

- a Matemática é um produto cultural e ferramenta simbólica; sendo assim,

insere-se no conjunto dos elementos culturais que precisam ser socializados, de modo a permitir a integração dos sujeitos e possibilitar-lhes o desenvolvimento pleno como indivíduos, que, na posse de instrumentos simbólicos, estarão potencializados e capacitados para permitir o desenvolvimento do coletivo (MOURA, 2007, p. 44).

- a infância é condição histórico-cultural do sujeito que aprende. A criança que aprende tem a necessidade de comunicar-se, e essa comunicação “pode ser considerada como desencadeadora de ações para aprender os conhecimentos científicos, razão de ser da escola” (MOURA, 2007, p. 54).

Contudo, o ensino de Matemática pode contribuir para o desenvolvimento humano da criança, se compreendermos essa ciência como um conhecimento sócio historicamente construído e se o abordarmos atrelado ao desenvolvimento infantil.

2.2 Alguns modos de ver e conceber a Educação Matemática na infância

Onuchic (2012) entende a Educação Matemática como uma ciência social, com seus próprios padrões de evidência, métodos de argumentação e construção de teorias.

Complementando essa ideia, Carneiro (2000) percebe a Educação Matemática a partir de dois aspectos: primeiro, como um lugar a partir do qual é produzido um discurso novo, novos saberes e novas verdades sobre a Matemática, sobre ensino e pesquisa, sobre o professor e sua formação. Ela também pode ser vista como um lugar de construção de novas identidades profissionais.

Em consonância com essas perspectivas, consideramos que esta tese contribui para analisar e/ou desenvolver as aprendizagens do professor que ensina Matemática na infância a partir de uma formação continuada em Estocástica. Entendemos que o movimento desse processo formativo possibilita aos professores produzir novos discursos, saberes e verdades sobre Educação Matemática na infância.

No Brasil, temos o Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil (RCNEI) (BRASIL, 1998), um documento oficial desenvolvido pela Secretaria de Educação Fundamental que serve como “um guia de reflexão de cunho educacional sobre os objetivos, conteúdos e orientações didáticas para os profissionais que atuam diretamente com crianças de zero a seis anos, respeitando seus estilos pedagógicos e a diversidade cultural brasileira” (BRASIL, 1998, p. 5).

No RCNEI, volume 3, são apresentados seis documentos referentes aos eixos de trabalhos, orientados para a construção de diferentes linguagens pelas crianças e para as relações que estabelecem com os objetos de conhecimento: Movimento, Música, Artes Visuais, Linguagem Oral e Escrita, Natureza e Sociedade e Matemática.

No documento referente à Matemática, são abordados os campos: Números e Sistema de Numeração; Grandezas e Medidas; Espaço e Forma, porém o campo Tratamento de Informação, que faz parte dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1997) para os anos iniciais do Ensino Fundamental, não está incluído nas orientações no RCNEI.

O documento referente à Matemática discorre, sobre a relação entre a criança e a Matemática e considera os alunos da Educação Infantil como sujeitos que “têm e podem ter várias experiências com o universo matemático e outros que lhes permitem fazer descobertas, tecer relações, organizar pensamento, o raciocínio lógico, situar-se e localizar-se espacialmente” (BRASIL, 1998, p. 213). A intencionalidade e o planejamento são apontados como responsabilidade da escola para desenvolver e adequar as situações de aprendizagem, por meio de comentários, formulação de perguntas, propostas de desafios e incentivo à verbalização pela criança. Mas, não é abordado o ensino de estatística e probabilidade. Embora as pesquisas, desde os anos de 1990, têm apontado a importância do ensino de estatística e probabilidade com abordagem na perspectiva da resolução de problemas, mesmo com crianças não alfabetizadas, pois possibilita às crianças, a observação de situações de incerteza, o desenvolvimento do raciocínio combinatório que lhe permite levantar e organizar possibilidades e a aquisição de habilidades para organizar e representar informações.

Por isso, compreendemos, neste estudo, que o ensino de Matemática na infância deve desenvolver: numeração e sistema de numeração; espaço e forma; grandezas e medidas; estatística e probabilidade, com situações contextualizadas e em uma abordagem de resolução de problemas, a partir do universo infantil, considerando situações que envolvam o faz de conta (jogos simbólicos), brincadeiras e ações, de forma a promover a imaginação.

2.3 Aprender Matemática na infância pela resolução de problemas

Entendemos a abordagem da resolução de problemas como uma das maneiras de contribuir para que a criança aprenda Matemática, pois promove a ruptura com a ideia de que, para aprender Matemática, é preciso estar alfabetizado

ou que, nessa faixa etária, a aprendizagem matemática se reduz a saber a sequência numérica e o nome de algumas formas geométricas básicas.

A abordagem do ensino de Matemática por meio da resolução de problemas envolve vários aspectos e diferentes definições. Ela pode ser potencializadora da aprendizagem matemática na infância, dependendo da compreensão que se tenha do que é problema.

Há diferentes definições para problema, das quais traremos algumas, para esclarecer a nossa escolha.

Para Echeverría e Pozo (1998), um problema é uma situação diferente do que já foi aprendido, que requer a utilização estratégica de técnicas já conhecidas. E chama a atenção, ainda, para o fato de que aquilo que é problema para um aluno pode não ser para o outro.

Van de Walle (2009), pautado em Hiebert (1997), define problema como qualquer tarefa ou atividade na qual os estudantes não tenham nenhum método ou regra já receitados ou memorizados, nem haja uma percepção, por parte deles, de que exista um método correto e específico de solução.

Charnay (1996) considera que o problema não se reduz à situação proposta, mas à tríade situação-aluno-meio, pois só há problema se o aluno percebe uma dificuldade. Mas é necessário ponderar que uma determinada situação, que constitui problema para um determinado aluno, pode ser resolvida imediatamente por outro. Consequentemente, à ideia de problema, vincula-se a de obstáculo a ser superado. Na tríade situação-aluno-meio, o meio é o elemento do problema que corresponde, particularmente, às condições didáticas da resolução.

Para Polya (2006),

[...] uma grande descoberta resolve um grande problema, mas há sempre uma pitada de descoberta na resolução de qualquer problema. O problema pode ser modesto, mas se ele desafiar a curiosidade e puser em jogo as faculdades inventivas, quem o resolve, pelos seus próprios meios, experimentará a tensão e gozará o triunfo da descoberta. Experiências tais numa idade susceptível, poderão gerar o gosto pelo trabalho mental e deixar, por toda a vida, a sua marca na mente e no caráter (POLYA, 2006, p. III).

Podemos concluir que, para Polya, o problema é algo desconhecido, e para resolvê-lo é preciso colocar em movimento várias experiências.

Corroboramos as ideias de Saviani (2004) em relação à seguinte definição de problema:

Com isto nós podemos, enfim, recuperar os usos correntes do termo "problema", superando as suas insuficiências ao referi-los à nota essencial que lhes impregna de problematicidade: a necessidade. Assim, uma questão, em si, não caracteriza o problema, nem mesmo aquela cuja resposta é desconhecida; mas uma questão cuja resposta se desconhece e se necessita conhecer; eis aí um problema. Algo que eu não sei não é problema; mas quando eu ignoro alguma coisa que eu preciso saber, eis-me, então, diante de um problema. Da mesma forma, um obstáculo que é necessário transpor, uma dificuldade que precisa ser superada, uma dúvida que não pode deixar de ser dissipada são situações que se configuram como verdadeiramente problemáticas (SAVIANI, 2004, p. 14).

Se o cerne do problema é a necessidade, então podemos entender que a perspectiva da resolução de problemas como proposta de abordagem do ensino de matemática vem ao encontro da abordagem histórico-cultural, pois compreende o sujeito – aqui, a criança – como alguém que, nas relações aluno-professor-aluno, desenvolve seus pensamentos de maneira a possibilitar o seu deslocamento “aderido a níveis sensíveis, empíricos, concretos, particularizados da realidade, para níveis cada vez mais generalizados, abstratos, de abrangências cada vez maior, inseridos em sistemas de complexidade crescente” (ROCHA, 2005, p. 44). Esse pensamento desenvolvido de maneira intencional, na perspectiva da resolução de problemas, pode ser um caminho para a construção de um conhecimento científico, em nosso caso, a matemática.

Stanic e Kilpatrick (1989) apontam que desde a Antiguidade os problemas são centrais nos currículos, mas, no início do século XX, alteraram-se as discussões quanto ao ensino da resolução de problemas: passou-se de um ensino pautado na apresentação – para os alunos – de modelos de resolução e/ou regras, para uma abordagem mais geral da resolução de problemas, com o objetivo de ensinar o processo de resolução de problemas.

No Brasil, segundo Onuchic (1999), os estudos sobre a resolução de problemas só foram iniciados em meados dos anos de 1980, restringindo-se aos trabalhos traduzidos em dissertações de Mestrado e teses de Doutorado.

Durante os anos de 1980, nos Estados Unidos ocorreu um movimento a favor do ensino de resolução de problemas, e foi nomeada a *Commission on Standards for School Mathematics*, a fim de elaborar as normas (NCTM) sobre os conteúdos fundamentais que deveriam ser incluídos no currículo de matemática das escolas americanas. Nessas normas, o foco central da Matemática escolar era a resolução de problemas. Para os anos de escolaridade K-4, o que equivale, no Brasil, desde a Educação Infantil até a 3ª série do Ensino Fundamental, o documento descreve a importância da resolução de problemas. Para a aplicação dessas normas nas escolas americanas foram propostos recursos didáticos para o professor, tais como coleções de problemas, listas de estratégias, sugestões de atividades e orientações para avaliar o desempenho em resolver problemas (ONUChic, 1999).

Nos anos de 1990, no Brasil, os pesquisadores começaram a discutir as perspectivas didático-pedagógicas da resolução de problemas, o que colaborou para a elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), em 1997, que, em Matemática, assim como nos *Standards Americanos*, “apontam a resolução de problemas como ponto de partida da atividade matemática, identificando-a com as situações que possibilitam o desenvolvimento de estratégias de resolução, em contraposição à produção de definições e demonstrações precoces” (PIRES, 2000, p. 59).

Segundo Onuchic (1999, p. 207), “ensinar matemática através da resolução de problemas é a abordagem mais consistente com as recomendações do NCTM e dos PCN, pois conceitos e habilidades matemáticas são aprendidos no contexto da resolução de problemas”.

Para Onuchic e Allevato (2011), durante os anos 2000, com a influência dos Standards 2000, os educadores matemáticos passaram a pensar numa metodologia de ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas. Nessa concepção, o problema é visto como ponto de partida para a construção de novos conceitos e novos conteúdos, tendo os alunos como coconstrutores de seu próprio conhecimento e, assim como os professores, responsáveis por conduzir esse processo.

Polya, nos anos de 1940, em seu livro *A arte de resolver problemas*⁹, propôs estratégias que levassem a enxergar caminhos para resolver problemas:

- Compreender o problema: significa, para o aluno, se sentir desafiado a explorá-lo, buscar estratégias de resolução, identificando os elementos que contribuirão para isso.
- Estabelecer um plano: traçar o caminho para a resolução, com o levantamento de estratégias para solucionar o problema, podendo ser ou não validadas, a princípio pelo aluno e, posteriormente, pelo grupo de alunos. Esse caminho está ligado a problemas semelhantes já resolvidos, que possibilitam ao aluno variar, transformar e modificar o problema.
- Executar o plano: o aluno precisa estar convicto de que seu plano atingiu os objetivos, ou seja, deve examinar cada detalhe dele, até que não reste nenhuma dúvida de que é a resolução do problema e ele esteja satisfeito com o plano, após sua execução.
- Avaliar, fazer o retrospecto: momento em que o aluno volta à resolução do problema, analisando se seu resultado final é concebível ou se existe outra possibilidade de resolução, pensando ainda como a resolução deste problema se relaciona com outros problemas e como isso pode ocorrer.

As estratégias desenvolvidas por Polya propõem ao professor uma maneira de desenvolver a metodologia de resolução de problemas em aula.

No Brasil, o Grupo de Trabalho e Estudos em Resolução de Problemas (GTERP), coordenado pela Profa. Dra. Lourdes de la Rosa Onuchic, a partir da consolidação do grupo nos anos de 1990, vem desenvolvendo atividades de aperfeiçoamento, de investigações e de produção científica na linha de resolução de problemas: propõe um Roteiro de Atividades¹⁰ que permite ao professor fazer uso da

⁹ **A arte de resolver problemas** é a tradução da obra original **How to Solve It A New Aspecto Mathematical Method** (1944).

¹⁰ O Primeiro Roteiro de Atividades foi elaborado em 1998, com a colaboração de 45 professores participantes de um Programa de Educação Continuada. Em outro momento, o roteiro foi reelaborado, com o objetivo de diminuir as dificuldades apresentadas para propor o primeiro roteiro; o GTERP acrescentou novos elementos, a fim de prover os alunos de conhecimentos prévios

resolução de problemas como metodologia de ensino denominada pelas autoras de metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação de Matemática através da resolução de problemas. O Roteiro de Atividades é composto pelas seguintes etapas:

- Preparação do problema: selecionar um problema, visando à construção de um novo conceito, princípio ou procedimento. Esse problema será chamado problema gerador.
- Leitura individual: entregar uma cópia do problema para cada aluno e solicitar que seja feita sua leitura.
- Leitura em conjunto: Formar grupos e solicitar nova leitura do problema agora em grupos. - Se houver dificuldade na leitura do texto, o próprio professor pode auxiliar os alunos, lendo o problema. – Se houver, no texto problema, palavras desconhecidas para os alunos, surge um problema secundário. Busca-se uma forma de poder esclarecer as dúvidas e, se necessário, pode-se, com os alunos, consultar um dicionário.
- Resolução do problema: a partir do entendimento do problema, sem dúvidas quanto ao enunciado, os alunos, em seus grupos, em um trabalho cooperativo e colaborativo, buscam resolvê-lo. Considerando os alunos como co-construtores da *matemática nova* que se quer abordar, o problema gerador é aquele que ao longo de sua resolução, conduzirá os alunos para a construção do conteúdo planejado pelo professor para aquela aula.
- Observar e incentivar: Nessa etapa, o professor não tem mais o papel de transmissor do conhecimento. Enquanto os alunos, em grupo, buscam resolver o problema, o professor observa, analisa o comportamento dos alunos e estimula o trabalho colaborativo. Ainda, o professor como mediador leva os alunos a pensar, dando-lhes tempo e incentivando a troca de ideias entre eles.
- Registro das resoluções na lousa: representantes dos grupos são convidados a registrar, na lousa, suas resoluções. Resoluções certas, erradas ou feitas por diferentes processos devem ser apresentadas para que todos os alunos analisem e discutam.
- Plenária: para esta etapa são convidados todos os alunos, a fim de discutirem as diferentes resoluções registradas na lousa pelos colegas, para defenderem seus pontos de vista e esclarecerem suas dúvidas. O professor se coloca como guia e mediador das discussões, incentivando a participação ativa e efetiva de todos os alunos.
- Busca do consenso: depois de sanadas as dúvidas, e analisadas as resoluções e soluções obtidas para o problema, o professor tenta, com toda classe, chegar a um consenso sobre o resultado correto.
- Formalização do conteúdo: neste momento, denominado formalização, o professor registra na lousa a apresentação *formal* – padronizando os conceitos, os princípios e os procedimentos construídos através da resolução de problema, destacando as diferentes técnicas operatórias e as demonstrações das propriedades qualificadas sobre o assunto (ONUICHIC; ALLEVATO, 2011, p. 83-85).

Observa-se que as etapas propostas pelo GTERP para o desenvolvimento da metodologia através da resolução de problemas, revelam um avanço em relação às estratégias propostas por Polya, pois detalham vários aspectos que envolvem uma

aula de matemática nos dias de hoje. Porém, não citaram nenhum trabalho desenvolvido a partir dessa metodologia na infância, que é o foco desta pesquisa.

Assim, observamos que, nas poucas propostas para discussão sobre a aprendizagem de matemática na infância, ainda a metodologia de resolução de problemas é pouco explorada.

A partir do ano de 2005, algumas publicações (GRANDO; TORICELLI; NACARATO, 2008; NACARATO; MENGALI; PASSOS, 2009; CARVALHO; BAIRRAL, 2012), em pesquisas que envolveram professores da infância, contemplaram essa discussão, propondo a aprendizagem matemática na infância pela resolução de problemas. Para Lopes e Grando (2012),

a resolução de problemas como um meio para ensinar matemática, possibilita um delineamento em direção a uma proposta de educação matemática relacionada à vivência social do educando. Parte-se da necessidade de investigar a realidade social do aluno e oferecer oportunidades a ele de formular problemas a partir de tais situações. A sala de aula passa a ser um lugar de perguntas, problematizações e formulação de problemas ao invés de perguntas e respostas prontas, previsíveis. Um trabalho escolar na perspectiva de resolução de problemas possibilita formar o cidadão para lidar com a incerteza, com as possibilidades, com a tomada de decisões, contribuindo para a sua emancipação. E isso tudo pode começar desde muito cedo, com situações-problema na educação infantil (LOPES; GRANDO, 2012, p. 10).

Observar-se que as crianças vivenciam situações possíveis de problematizações o tempo todo, seja em suas casas ou em outros espaços sociais, e a sala de aula da infância é um lugar de perguntas, problematizações e indagações, pois, desde muito pequena, a criança é curiosa sobre o mundo ao seu redor. Essa característica favorece a ela aprender matemática pela resolução de problemas, o que contribui para o processo de apropriação pessoal do conhecimento matemático com atribuição de significados.

Corroboramos as afirmações de Lopes e Grando (2012) sobre o ensino de matemática na infância pela resolução de problemas, pois ele pressupõe:

- Variabilidade na forma de propor os problemas (oralmente, a partir de histórias infantis, dramatizando-as, por meio de imagens, a partir de jogos e brincadeiras, a partir de situações do cotidiano e/ou vivenciadas corporalmente);
- Elaboração, (re)formulação de problemas abertos (problemas que admitem mais do que uma solução, problemas que faltam dados ou que

são impossíveis de serem resolvidos) com a possibilidade de atribuição de diferentes sentidos e significados para o contexto do problema;

- O pensamento genuinamente matemático (levantamento de hipóteses, argumentações, validações, registros – escrita e re-escrita) (LOPES; GRANDO, 2012, p. 11).

Os apontamentos propostos por Lopes e Grandó (2012) colaboram com a nossa pesquisa, pois consideramos a criança um sujeito que vive em um mundo com inúmeras situações problematizadoras e, no espaço escolar, as situações cotidianas são passíveis de problematizações. As crianças, quando envolvidas em um ambiente matematizado, onde sejam valorizadas as suas perguntas e as resoluções dos problemas propostos, são capazes de aprender matemática de maneira a contribuir para o seu desenvolvimento intelectual e priorizar as relações sociais, considerando suas vivências, suas necessidades afetivas, psicológicas e cognitivas.

As autoras propõem uma perspectiva curricular que envolva a resolução de problemas na infância. Entre as temáticas propostas, há o estudo da combinatória, da probabilidade e da estatística, que compõe a temática denominada Análise de dados e probabilidade.

2.4 Investigação Matemática na Infância

As demandas que envolvem a vida cotidiana nos dias de hoje nos indicam que precisamos analisar situações em diferentes contextos, como: vida profissional, deslocamentos, cultura e lazer, moradia, alimentação etc. Em todas as situações que vivenciamos, somos bombardeados com informações, pesquisas e escolhas. Além disso, somos envolvidos em situações de tomadas de decisões rápidas e, quando percebemos, existem outras possibilidades que não foram consideradas na situação, pois o tempo interfere na nossa vida cotidiana, ou seja, não há tempo para pensar as diferentes possibilidades para uma determinada escolha.

O cenário descrito não envolve apenas a vida adulta: observar a rotina de algumas crianças permite notar que situações que implicam escolhas, análise de dados, levantamento de diferentes hipóteses de resolução também permeiam suas vidas. Porém, o agravante de todo o cenário descrito está na relação que a escola

propõe para pensar estes aspectos – aliás, não são consideradas na escola as situações cotidianas, ou melhor, os conceitos que envolvem as situações vivenciadas; por isso, muitas pessoas não relacionam suas escolhas a aspectos vinculados à incerteza, mas sempre somos tomados por pensamentos deterministas (LOPES, 1998, 2003, 2010, 2011, 2012).

Relacionar alguns aspectos da vida cotidiana, com o ensino, nos dias de hoje, nos permite identificar a necessidade de desenvolver o pensamento estatístico e probabilístico.

A estatística não é só um aglomerado de técnicas e fórmulas para determinar medidas que muitas vezes parecem descontextualizadas. Com seus conceitos e métodos, ela se configura 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 em que a variabilidade e a incerteza estão sempre presentes. Ainda, o papel da estatística e da probabilidade na tomada de decisões dos sujeitos é considerado, por alguns autores, como parte dos grandes objetivos que os currículos de matemática devem possibilitar aos alunos (LOPES, 2010). Por isso, muitas propostas curriculares optam por chamar esse bloco de conteúdo como análise de dados e probabilidade, com o objetivo de enfatizar uma concepção de estatística na perspectiva de uma ciência de análise de dados (LOPES, 2010, 2011, 2012).

No Brasil, a análise de dados é contemplada nos PCN (BRASIL, 1997) como o campo de tratamento da informação, para o ensino de matemática a partir do 2º ano. Nos RCNEI (BRASIL, 1998), não são contemplados nem a análise de dados, nem o tratamento da informação.

A justificativa dada pelos PCNs para sua abordagem está na

função de seu uso atual na sociedade. Integrarão este bloco estudos relativos a noções de estatística, de probabilidade e de combinatória. Evidentemente, o que se pretende não é o desenvolvimento de um trabalho baseado na definição de termos ou de fórmulas envolvendo tais assuntos. Com relação à estatística, a finalidade é fazer com que o aluno venha a construir procedimentos para coletar, organizar, comunicar e interpretar dados, utilizando tabelas, gráficos e representações que aparecem frequentemente em seu dia-a-dia.

Relativamente à combinatória, o objetivo é levar o aluno a lidar com situações-problema que envolvam combinações, arranjos, permutações e, especialmente, o princípio multiplicativo da contagem.

Com relação à probabilidade, a principal finalidade é a de que o aluno compreenda que grande parte dos acontecimentos do cotidiano são de natureza aleatória e é possível identificar prováveis resultados desses acontecimentos. As noções de acaso e incerteza, que se manifestam intuitivamente, podem ser exploradas na escola, em situações nas quais o aluno realiza experimentos e observa eventos (em espaços equiprováveis) (BRASIL, 1997, p. 40).

A justificativa para abordar a temática coincide com as justificativas apontadas por diferentes propostas curriculares e por diferentes pesquisadores, mas o nome dado ao campo não contribuiu para romper com a ideia de que o ensino de estatística está vinculado apenas a leitura de gráficos e tabelas, sem uma abordagem das relações entre probabilidade e combinatória.

Outro termo usado para abordar a temática análise de dados, de maneira a relacionar aspectos vinculados a estatística, probabilidade e combinatória é “estocástica”, um termo estranho, mas muito comum nos círculos científicos. Para Davis e Hersh (1998), vivemos em um mundo estocastizado, desde que se adote um ponto de vista em que a incerteza, ou sorte, ou probabilidade, é admitida como um aspecto real, objetivo e fundamental do mundo. Essa expressão “também, se refere, à utilização daqueles métodos da teoria da estatística e probabilidades matemáticas que se destinam a submeter o caos dos eventos isolados imprevisíveis a um modelo menos indômito e mais previsível” (DAVIS; HERSH, 1998, p. 19).

Davis e Hersh (1998, p. 19-20) defendem que “o termo estocástico é mais abrangente e se refere a todo um sistema conceitual de elementos práticos ou teóricos, filosóficos ou metodológicos, nos quais a incerteza é o aspecto dominante”. No Brasil, o termo é utilizado nas pesquisas de Lopes, desde 2003. Neste estudo faremos uso dele para identificar a temática análise de dados, pois corroboramos a ideia de Lopes (2012) de que a

Estocástica é um termo frequentemente usado por vários pesquisadores que investigam o ensino e a aprendizagem de combinatória, probabilidade e estatística. Esse termo refere-se à interface entre os conceitos combinatório, probabilístico e estatístico, os quais possibilitam o desenvolvimento de formas particulares de pensamento, envolvendo fenômenos aleatórios, interpretação de amostras e elaboração de inferências (LOPES, 2012, p. 161).

Desenvolver a educação estocástica desde a infância é de grande importância, pois as crianças também vivem em um mundo estocastizado e, afinal, em sua vivência, aprendem sobre ele. Mas a questão é: Como ensinar a estocástica na infância?

Pelo nível de problematização que as situações cotidianas propiciam em diferentes contextos, podemos observar que as aproximações com a metodologia da resolução de problemas são grandes. Analisando, ainda, que o como ensinar está relacionado a uma proposta de educação de sujeitos no mundo, podemos partilhar com Grando (2008) a concepção de que

a resolução de problemas como um meio para ensinar matemática possibilitou um delineamento em direção a uma proposta de educação matemática relacionada à vivência social do educando. Parte-se da necessidade de investigar a realidade social do aluno e de oferecer oportunidades a ele de formular problemas a partir de tais situações. A sala de aula passa a ser um lugar de perguntas, de problematizações e de formulação de problemas, ao invés de perguntas e respostas prontas, previsíveis. Um trabalho escolar na perspectiva da resolução de problemas possibilita formar o cidadão para lidar com a incerteza, com as possibilidades, com a tomada de decisões, contribuindo para a sua emancipação. E isso tudo pode começar desde muito cedo, com situações-problema na educação infantil (GRANDO, 2008, p. 93).

As problematizações propostas para a criança precisam ser cuidadosamente planejadas e elaboradas. Para tanto, as formas de propor os problemas podem partir de uma cena, uma história infantil, um jogo e brincadeiras, lendas ou fábulas e situações que emergem do cotidiano (GRANDO, 2008).

Todas as diferentes maneiras de propor problematizações na infância contribuem tanto para o desenvolvimento crítico da criança como para uma educação estocástica, pois as abordagens mantêm uma dialética com as perspectivas de ensino de matemática e estatística, já que o contexto motiva os procedimentos e é a fonte de significados e base para interpretação de resultados. A incerteza ou aleatoriedade dos dados distingue a investigação estatística na natureza mais precisa e finita que caracteriza as explorações (LOPES, 2012).

Os problemas estatísticos e probabilísticos não têm solução única, pois, como envolvem números em um contexto, possibilitam diferentes interpretações e sua avaliação deve levar em conta a qualidade do raciocínio, a adequação dos métodos

utilizados e a natureza dos dados existentes. Para esta autora, outro aspecto relevante se refere à variabilidade, conceito-chave da ciência estatística, que implica na capacidade de perceber a existência de variação. A variabilidade presente nos dados determina uma forma de pensar que exige uma combinação de ideias, o que nos remete a uma intersecção entre os raciocínios combinatórios, probabilístico e estatístico (LOPES, 2012).

Dessa forma, ensinar estocástica na infância pela resolução de problemas corrobora a afirmação de Moura (2007) de que,

a matemática na infância é parte do universo cultural da criança e pode ser apreendida espontaneamente entre os sujeitos no convívio em grupo, mas este conhecimento dificilmente avançará para o sujeito que não tiver acesso ao ensino que lhe permita a construção do modo de aprendizagem generalizado. É preciso que a criança seja submetida a situações de análise e síntese para construir significados generalizantes que lhe possibilitem o acesso a novos conhecimentos (MOURA, 2007, p. 62).

Por isso, durante a escolarização na infância, a criança tem o direito de vivenciar situações de aprendizagem que envolve o conhecimento estocástico, pois o convívio social com este conhecimento não é o suficiente para o desenvolvimento e avanço do pensamento estocástico.

2.5 A Educação Estocástica: estatística, combinatória e probabilidade

Para compreendermos o termo Estocástica consideramos importante discorrer sobre alguns aspectos que caracterizam a estatística, a combinatória e a probabilidade.

2.5.1 Estatística

É importante para o docente de Matemática saber que a estatística é uma ciência de análise de dados, ou seja, possibilita obter números em um contexto; cada contexto motiva os procedimentos e é a fonte de significados e base para interpretações de resultados. A incerteza ou aleatoriedade dos dados distingue a investigação estatística da natureza mais precisa e finita que caracteriza as explorações.

As preocupações com a Educação Estatística surgiram em 1949, quando a Unesco, em conjunto com outros órgãos da ONU, constituiu um comitê para a Educação no Instituto Internacional de Estatística (ISI). Inicialmente, o Comitê treinou e formou profissionais que auxiliaram na produção de estatísticas mais precisas sobre os países. A partir dos anos de 1980, o Comitê passou a se preocupar com a Educação Estatística nas escolas básicas, observando que, quanto mais cedo o acesso das crianças ao ensino de Estocástica, melhor seria para adquirir uma cultura estatística (GONÇALVES, 2008).

Para atingir os objetivos de implementar e consolidar a Educação Estatística nas escolas básicas, o ISI criou o International Association for Statistical Education (IASE) e, para divulgar os trabalhos desenvolvidos, passou a organizar a International Conference on Teaching Statistics (ICOTS), realizada na Inglaterra-1982, no Canadá-1986, na Nova Zelândia- 1990, em Marrocos-1994, em Cingapura-1998, na Cidade do Cabo-2002, no Brasil-2006 e na Eslovênia-2010.

Os estudos em Educação Estatística envolvem investigações sobre currículos da escola básica e da universidade, formação de professores, erros e dificuldades dos estudantes e novas tecnologias. Essas pesquisas têm se apresentado na perspectiva da Psicologia e da Educação Matemática. Para Gonçalves (2008), os pesquisadores na perspectiva da Psicologia, “apresentam-se como observadores e descritores do que acontece quando os sujeitos se deparam com situações que exigem o raciocínio estocástico, revelando esquemas mentais no processo de conceitualização”. Já, os pesquisadores na perspectiva da Educação Matemática, “apresentam-se como interventores da prática educativa, uma vez que objetivam melhorar o trabalho pedagógico com a Estocástica” (GONÇALVES, 2008, p. 8).

No Brasil, a Educação Estatística teve seu marco na Conferência Internacional “Experiências e Expectativas do Ensino de Estatística – Desafios para o Século XXI”, em 1999, e, conseqüentemente, a área começou a tomar forma, direcionando-se para a pesquisa. A oficialização do ensino na Educação Básica, a partir dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), em 1998, movimentou as pesquisas na área, pois a necessidade de dar respostas aos problemas enfrentados no ensino de conceitos e procedimentos estatísticos veio a aumentar, e, nos eventos

nacionais e regionais ligados à Educação Matemática ou Estatística, tornou-se constante a procura por oficinas, minicursos e relatos de experiências de professores que ensinam matemática, em busca de materiais e abordagens que permitam trabalhar os conceitos que envolvem o ensino de estatística (CAZORLA, 2005).

A procura, por parte dos professores que ensinam matemática na infância, por conceitos e procedimentos envolvidos na Estatística, denuncia um aspecto da formação inicial. No curso de graduação de Licenciatura em Pedagogia predomina uma formação generalista, assentada nos fundamentos da educação, que não considera a necessidade de construir conhecimentos sobre as disciplinas para ensiná-las, deixando transparecer uma concepção de que o professor polivalente não precisa “saber matemática”, basta saber como ensiná-la (CURI, 2005). Logo, muitos professores, com a sua formação inicial pautada na ênfase das metodologias de ensino, não aprenderam sobre a análise de dados.

Curi (2005) identifica que, a partir dos anos de 2000, com as Novas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, houve uma mudança de perspectiva para a abordagem das disciplinas oferecidas nos cursos de Pedagogia, em que os conteúdos ligados à Matemática que o professor vai ensinar contemplam os conteúdos referentes a Estatística desta forma: importância e aplicação dos conceitos estatísticos básicos, tanto descritivos quanto inferências, na análise de situações problemas da realidade educacional brasileira; a estatística como instrumento de pesquisa educacional, organização de dados, medidas de tendência central, variabilidade; noções de cálculo probabilístico. Apesar das evidências dessa pesquisa, a maioria dos professores que ensinam matemática na infância não vivenciaram, na sua formação inicial, as novas diretrizes que contemplaram a abordagem dos conteúdos de Estatística.

Importa também, para a docência em Matemática, compreender que os conceitos e os procedimentos matemáticos são usados, em parte, para resolver os problemas estatísticos; mas que estes não são limitados por aqueles, pois o fundamental, nos problemas estatísticos, é que, pela sua natureza, não têm uma

solução única e não podem ser avaliados como totalmente errados nem certos – devem ser avaliados em termos de qualidade do raciocínio, da adequação dos métodos utilizados à natureza dos dados existentes. O raciocínio estatístico tem a variabilidade como centro do processo de fazer relações sobre o problema investigado, de elaborar a construção e a análise dos dados (LOPES, 2012).

Nesta mesma perspectiva, Batanero e Godino (2002) indicam orientações para o ensino de Estatística na infância:

- Envolver as crianças no desenvolvimento de projetos simples, que as façam recorrer a dados de sua própria realidade, partindo de observações, enquetes e medidas.
- Conscientizar as crianças de que cada dado isolado forma parte de um todo (distribuição dos dados) e que há perguntas que não podem ser contestadas com apenas um dado, mas com uma distribuição de dados.
- Conscientizar as crianças das tendências e da variabilidade dos dados e de como estes podem ser usados para responder perguntas sobre eles próprios ou para comparar vários conjuntos de dados.
- Visualizar progressivamente que os dados recolhidos são uma amostra de uma população mais ampla e sobre a qual estão as condições para que a amostra possa representar os dados de toda a população.
- Incentivar as crianças a representar seus dados em tabelas e gráficos, cuidando das qualidades estéticas e matemáticas destes, de modo que possam estar corretamente representados. Orientá-los como um gráfico pode enganar.

Acreditamos, portanto, que a formação inicial e a continuada são primordiais para o desenvolvimento de uma cultura estatística dos professores que ensinam matemática, pois é um campo complexo, que envolve diferentes saberes.

2.5.2 Combinatória

Para Pessoa e Borba (2010), o raciocínio combinatório é um tipo de pensamento que envolve contagem, mas vai além da enumeração de elementos de um conjunto: baseando-se no raciocínio multiplicativo, contam-se grupos de possibilidades, através de uma ação sistemática, pelo uso de fórmulas ou pelo desenvolvimento de uma estratégia que dê conta de atender aos requisitos desses tipos de problemas, como a constituição de agrupamentos, a determinação de possibilidades e sua contagem.

A análise combinatória não se limita à matemática teórica e aos trabalhos em sala de aula. Embora ela tenha tido origem nos jogos de azar, tais como lançamentos de dados e jogos de carta, ao longo do tempo, sofreu intenso desenvolvimento e hoje seus métodos são aplicados em diversas áreas, como o cálculo das probabilidades; em problemas de transportes, de combinação de horários, de elaboração de planos de produção, de programação linear, de estatística, de teoria da informação, de biologia nuclear, de economia, de lógica etc (PESSOA; BORBA, 2010).

Para Lopes (2003), a Combinatória requer uma abordagem centrada na resolução de problemas com as seguintes características: devem envolver a possibilidade de obter a solução diretamente por contagem; devem possibilitar a identificação de categorias nas quais se possa classificar adequadamente a situação-problema.

2.5.3 Probabilidade

Segundo Lopes (1998), a teoria da Probabilidade apareceu como ramo da Matemática em meados do século XV. Suas raízes se encontram nos jogos e nas apostas, e por volta de 3500 a.C., no Egito, já havia jogos utilizando ossinhos como referência a faces dos dados. Os romanos eram apaixonados por jogos de dados e cartas, que, durante a Idade Média, foram proibidos pela Igreja Cristã.

Cardano é considerado o precursor da teoria das probabilidades. Viveu no século XV, era matemático e jogador italiano e decidiu estudar as probabilidades de vários jogos de azar. Dedicou-se a analisar as probabilidades de retirar ases de um baralho de cartas e de obter “setes” com dois dados. Seus estudos foram publicados em um manual para jogadores chamado “Liber de Ludo Aleae”, em 1526 (LOPES, 1998).

Outros autores atribuem a origem desta teoria a correspondências trocadas entre Pascal e Fermat, no século XVII, em que falavam do objetivo de obter solução dos problemas de jogos de azar propostos.

Mas o grande impulso para o desenvolvimento da Probabilidade ocorreu em 1657, com a publicação do primeiro tratado formal sobre probabilidades, escrito por Christian Huygens. Nesse estudo, é abordado o conceito de esperança matemática, de grande relevância para o Cálculo de Probabilidade e Estatística. Em 1713, foi publicado o primeiro livro inteiramente dedicado à teoria das probabilidades, de autoria de Jakob Bernoulli. Ali encontramos a reedição do trabalho de Huygens sobre os jogos de azar e as discussões sobre as permutações e as combinações, chegando ao teorema de Bernoulli sobre as distribuições binomiais (LOPES, 1998). Iniciou-se aí a visão frequentista da probabilidade, que aproxima a probabilidade de um evento pela sua frequência observada, quando a experiência é repetida um grande número de vezes (GONÇALVES, 2008).

Para Carvalho e Oliveira (2002), temos quatro concepções de Probabilidade, que são posturas filosóficas e epistemológicas perante as concepções de probabilidade:

- Clássica: esta concepção de Probabilidade deve-se ao rigor matemático empreendido na sua definição, e foi Laplace, em 1812, na publicação da obra *Téorie analytique des probabilités*, que desenvolveu seu modelo matemático. A probabilidade é definida como a proporção entre o número de casos favoráveis e o número total de casos possíveis, desde que todos os resultados sejam admitidos como igualmente prováveis. Neste modelo, a equiprobabilidade é garantida também pela estratégia de utilizar simetrias físicas ou de outro tipo nas situações-problema, para supor que nenhum dos

resultados possíveis tenha maior vantagem que os restantes e que, portanto, possamos designar a mesma probabilidade.

- **Frequentista:** a probabilidade é definida a partir de cálculos das frequências relativas de ocorrências de sucessos provenientes de repetidos experimentos. Esta concepção iniciou-se com Bernoulli, em 1713, mas Von Mises, em 1919, se apropriou dos recentes termos e conceitos¹¹ do cálculo para defini-la. A principal característica deste enfoque é o valor matemático da probabilidade que emerge do processo de experimentação.
- **Subjetiva:** a probabilidade é uma 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 ou situação em estudo. Savage, no início dos anos de 1950, lhe deu um ímpeto considerável.
- **Axiomática:** está é a concepção de Probabilidade vigente nos dias de hoje e originou-se do trabalho de Kolmogorov, em 1933. Apoiado na teoria dos conjuntos, este autor elege E como o espaço amostral associado a um experimento aleatório, A como um subconjunto formado pelos sucessos de E . A função P definida sobre A é uma medida de probabilidade de E , se: - Todo sucesso $S \in A$ corresponde a um número $P(S)$, tal que $0 < P(S) < 1$.; a probabilidade do sucesso certo é dada por $P(E) = 1$; a probabilidade de um sucesso impossível é dada por $P(E) = 0$.

Godino (1996) afirma que tais concepções devem ser consideradas para os objetivos educacionais do estudo de probabilidade.

2.5.4 A Estocástica na Infância

A escola da infância tem por função criar condições para o desenvolvimento integral de todas as crianças. Para que isso ocorra, é necessária uma atuação do professor que propicie o desenvolvimento de capacidades de ordem física, afetiva, cognitiva, ética, estética, de relação interpessoal e inserção social (BRASIL, 1998).

¹¹ Os recentes termos e conceitos do cálculo são os desenvolvidos dos anos de 1700 ao início dos anos 1900.

Para a escola cumprir sua função, é importante selecionar conteúdos que auxiliem no desenvolvimento das diferentes capacidades, para que ocorram as diferentes aprendizagens, o que se dá por aproximações sucessivas do conhecimento. As crianças, nesse processo, são protagonistas, quando podem vivenciar experiências que lhes forneçam conteúdos apresentados de forma não simplificada e associados a práticas sociais reais. Um dos conteúdos essenciais para as aprendizagens das crianças é a Matemática, pois, desde o nascimento, estas estão imersas em um universo do qual os conhecimentos matemáticos são parte integrante. Elas participam de uma série de situações que envolvem números, relações entre quantidades, noções de espaço, organização de informações, situações que envolvem o aleatório e o acaso etc. Nesse sentido, se faz necessário um ensino interdisciplinar, que possibilite relacionar diferentes contextos e situações (BRASIL, 1998).

Consequentemente, a educação estatística e a probabilidade devem fazer parte deste repertório de conteúdos que precisam ser abordados desde a infância. Defendemos que ações intencionais do professor para a aprendizagem desses conteúdos seja interdisciplinar, e a concepção do ensino da estocástica é a que melhor se aproxima dessa abordagem, pois a escola deve combinar ideias de diferentes perspectivas, em relação a educação estatística e probabilidade, desde os primeiros anos de vida escolar. E, nesse sentido, a estocástica é como a matemática dos fenômenos de massa; como a lógica da incerteza; como a técnica que transforma os dados em indicadores; como a teoria da decisão (CARVALHO; OLIVEIRA, 2002).

Segundo Lopes (2012), como já referido anteriormente,

estocástica é um termo frequentemente usado por vários pesquisadores que investigam o ensino e a aprendizagem de combinatória, probabilidade e estatística. Esse termo refere-se à interface entre os conceitos combinatório, probabilístico e estatístico, os quais possibilitam o desenvolvimento de formas particulares de pensamento, envolvendo fenômenos aleatórios, interpretação de amostras e elaboração de inferências (LOPES, 2012, p. 161).

Ainda é importante esclarecer que o desenvolvimento do pensamento estatístico e probabilístico contribui, consequentemente, para o desenvolvimento

humano da criança, já que se desenvolver humanamente é desenvolver o pensamento (LOPES, 2012).

Se compreendermos que, ainda, o trabalho com os conteúdos que envolvem as formas de raciocínio combinatório, probabilístico e estatístico potencializa o desenvolvimento humano, é necessário encaminhar propostas de abordagem desses raciocínios na escola desde a infância, já que a escola é a instituição que compreende uma das formas de mediação e, como organismo vivo, histórico, pode se transformar de acordo com as demandas sociais e políticas, para que as crianças possam se desenvolver de forma crítica e reflexiva.

As formas de raciocínio combinatório, probabilístico e estatístico são conteúdos que, ao serem trabalhados na infância, fazem parte de um campo maior do saber, que é o ensino de matemática, E, para aprender matemática e estatística, utilizamos três tipos de raciocínios:

- o dedutivo, que consiste em uma síntese de juízos que permite estabelecer uma relação de necessidade lógica entre eles. Os juízos que servem de ponto de “conclusão”. O raciocínio dedutivo é absolutamente rigoroso;
- o indutivo, que consiste em generalizar uma propriedade ou uma relação, verificada em certo número de casos particulares, para todos os casos semelhantes;
- o abdutivo, que compreende as hipóteses que formulamos antes da confirmação ou negação do caso.

Estas formas de raciocínio se interseccionam com os raciocínios combinatório, probabilístico e estatístico, assim definidos por Lopes (2012):

- raciocínio combinatório: se refere aos fazeres da combinatória, a qual pode ser definida como um princípio de cálculo que envolve a seleção e a disposição dos objetos em um conjunto finito;
- raciocínio probabilístico: está atrelado ao raciocínio combinatório, ou seja, após a enumeração das possibilidades, pode-se analisar a chance e fazer previsões;
- raciocínio estatístico: permite a compreensão de informações estatísticas que envolvem ligação de um conceito para o outro ou possibilitam combinar ideias sobre os dados e os fatos.

Para a autora, as diferentes formas de raciocínio, entrelaçadas, se constituem no raciocínio estocástico, o qual permite compreender como os modelos são usados para simular fenômenos aleatórios; entender como os dados são produzidos para estimar as probabilidades; reconhecer como, quando e por meio de quais ferramentas as inferências podem ser realizadas; e compreender e utilizar o contexto de um problema para planejar as investigações, avaliá-las e tirar conclusões.

A partir dos pressupostos discutidos neste capítulo, apresentaremos, no seguinte, o desenvolvimento metodológico da pesquisa que foi marcado por tais referenciais.

CAPÍTULO III OS CAMINHOS DA PESQUISA

Neste capítulo descreveremos o processo de desenvolvimento da pesquisa, desde o problema, os objetivos, a sua justificativa, assim como a escolha metodológica. Também relataremos a constituição da formação, o período e o ambiente em que ocorreu (Módulos I e II), o ingresso dos sujeitos, o questionário de ingresso, as atividades desenvolvidas pelos professores, as socializações das atividades elaboradas, os registros orais e escritos e a avaliação da formação. Lembramos ao leitor que a pesquisa, realizada em uma abordagem qualitativa, visa investigar algumas aprendizagens reveladas por professores que ensinam matemática para crianças, inseridos em um espaço formativo, com foco em Estocástica. Os dados foram analisados a partir da Análise de Conteúdo proposta por Bardin (1977) e Franco (2008).

3.1 Problema e os objetivos da pesquisa

Além das demandas sociais e, conseqüentemente, da aprendizagem que temos hoje, a pesquisa deve contribuir para o processo de aprendizagem dos professores participantes, já que a formação continuada de professores com foco na Estocástica é emergente.

Os objetivos traçados são norteadores da busca de resposta à questão: Quais aprendizagens o professor que ensina matemática para crianças revela, ao se inserir em um espaço formativo com foco em Estocástica?

Ao desenvolvermos este estudo, temos os seguintes objetivos: (1) investigar como o professor mobiliza seus conhecimentos sobre a estocástica para promover aprendizagem matemática para crianças; (2) identificar o processo de problematização gerado pelo professor ao ensinar matemática para crianças; (3) analisar como as práticas compartilhadas pelos professores em um espaço formativo contribuem para sua formação continuada.

3.2 Justificava

Hoje temos diferentes demandas, e muitas delas envolvem o raciocínio estocástico. As novas demandas indicam a importância da abordagem de outros conceitos, como a Estocástica desde a Educação Infantil. Segundo Curi (2005) durante sua pesquisa, sobre a formação inicial dos professores polivalentes, até início dos anos 2000

ficou bastante evidente o predomínio de uma formação generalista, assentada nos fundamentos da educação, que não considera a necessidade de construir conhecimentos sobre as disciplinas para ensiná-las, deixando transparecer uma concepção de que o professor polivalente não precisa “saber matemática”, basta saber como ensiná-la (CURI, 2005, p. 150).

Mas, a partir dos pareceres (BRASIL, 2001) e das resoluções (BRASIL, 2002) sobre formação de professores, teorias e pesquisas sobre esse tema, que circulam na comunidade nacional e internacional, têm contribuído para mudanças consideráveis nos conteúdos de formação dos professores polivalentes, quanto ao ensino de Matemática (CURI, 2005).

Porém, mesmo com as mudanças nos documentos oficiais, há necessidade de formações continuadas que abordem conceitos específicos de Matemática, pois muitos professores tiveram sua formação inicial antes das mudanças indicadas nos pareceres e nas resoluções. Assim, justifica-se o foco desta pesquisa na educação estocástica de professores que ensinam matemática na infância.

3.3 Metodologia

Para responder a esta questão, optamos por uma pesquisa de natureza qualitativa, que, segundo Sandín-Esteban (2010),

é uma atividade sistemática orientada à compreensão em profundidade de fenômenos educativos e sociais, à transformação de práticas e cenários socioeducativos, à tomada de decisões e também de descobrimento e desenvolvimento de um corpo organizado de conhecimentos (SANDÍN-ESTEBAN, 2010, p. 127).

Adotamos uma abordagem interpretativa que tem a análise de conteúdo como uma das técnicas.

Nesta pesquisa, buscamos compreender em profundidade o fenômeno educativo que ocorreu na formação continuada de professores que ensinam matemática na infância, com foco em estocástica, para desvelar o corpo organizado de conhecimentos de que os professores se apropriaram.

O ambiente que possibilitou o estudo do fenômeno educativo foi de uma formação continuada, composta pela pesquisadora-formadora e os professores que ensinam Matemática na infância, que se inscreveram por adesão.

Todos os documentos coletados a partir da formação continuada resultaram do que Ibiapina (2008) chama de ações formativas, pois criam espaço para que os professores reflitam criticamente sobre a prática docente, potencializando mudanças no contexto educativo.

3.4 A constituição de um grupo de formação continuada

A problema da pesquisa nos trazia uma inquietação constante, que era a formação do grupo de professores que participariam da formação.

Para nós, independentemente das dificuldades de formação do grupo, o que estava definido é que este seria de professores que atuavam na rede pública – municipal ou estadual –, pois os currículos das redes públicas atendem às orientações dos parâmetros com maior flexibilidade de estudos e reflexões e podem, portanto, alterar o planejamento dos trabalhos em sala de aula, de maneira a atender às solicitações de intervenções em sala durante a formação. Era importante também que a participação dos professores fosse por adesão.

Em meados do ano de 2010, surgiu uma possibilidade de formação do grupo na cidade de Suzano, pois alguns professores estavam solicitando formação em Matemática nos horários de reunião pedagógica semanal, e um integrante do programa de pós-graduação sugeriu o contato conosco. Conversamos com o diretor da escola interessada, mas o horário da reunião foi um obstáculo para a continuidade dos trabalhos, pois ficou inviável o deslocamento da formadora-

pesquisadora da cidade de São Paulo para Suzano¹², no início da noite – momento possível, na escola, para as reuniões.

A dificuldade de formação do grupo se manteve durante o ano de 2010 e o início de 2011, pois oferecer uma formação específica poderia determinar o fracasso da pesquisa, já que existia uma percepção da falta de interesse dos professores que ensinam Matemática por esta área de discussão pois a maioria dos professores da infância busca formações na área da alfabetização da língua.

Algumas ideias de formação surgiram, como oferecer a formação em algumas escolas localizadas no centro da cidade de São Paulo, mas logo desistimos, pois é comum os professores relatarem que o horário de HTPC¹³ é usado para preencher documentos escolares, distribuir recados para os grupos, e não para contribuir para ações de estudo e formação continuada do professor. Por isso, concluímos que não seria um bom momento para desenvolver um trabalho de formação de professores que ensinam Matemática, pois, provavelmente, o projeto seria interrompido.

Com isso, as possibilidades de formação do grupo diminuía. Mas a professora orientadora, Celi Lopes, em meados do ano de 2011, propôs uma parceria entre a Secretaria de Educação do Município de São Paulo e a Universidade Cruzeiro do Sul: a Secretaria divulgaria uma formação continuada para os professores da infância ela vinculados, e a Universidade Cruzeiro do Sul abria as portas do laboratório do CEPEME¹⁴ para a formação continuada dos professores.

As inscrições foram abertas no período de 9 a 20 de setembro de 2011, e o início da formação ocorreu em 21 de setembro. Particularmente, decidimos que, se houvesse dez inscritos, desenvolveríamos os trabalhos, pois oferecer uma formação

¹² Suzano é um município brasileiro do estado de São Paulo, na Região Metropolitana de São Paulo, localizado a 34 km da capital, microrregião de Mogi das Cruzes. A população em 2010, segundo o Censo demográfico, era de 262.568 habitantes.

¹³ HTPC – Horário de Trabalho Pedagógico Coletivo oferecido nas escolas da rede pública do estado de São Paulo.

¹⁴ CEPEME - Centro de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática e Estatística. Sua finalidade é promover atividades de desenvolvimento profissional dos professores que ensinam matemática, tais como: cursos de extensão, palestras e oficinas, produção de material didático para subsidiar a prática docente. Coordenado pela Prof. Dr. Celi Ap. Espasandin Lopes, o Centro de Estudos atende professores de educação básica e superior da rede pública e privada de ensino. O CEPEME está instalado na sala 205 do bloco A, no *campus* Liberdade, e traz toda a estrutura necessária para o exercício das atividades acadêmicas.

para professores da infância no mês de setembro, na cidade de São Paulo, era um grande desafio. O seguinte *e-mail* de divulgação foi encaminhado às unidades escolares:

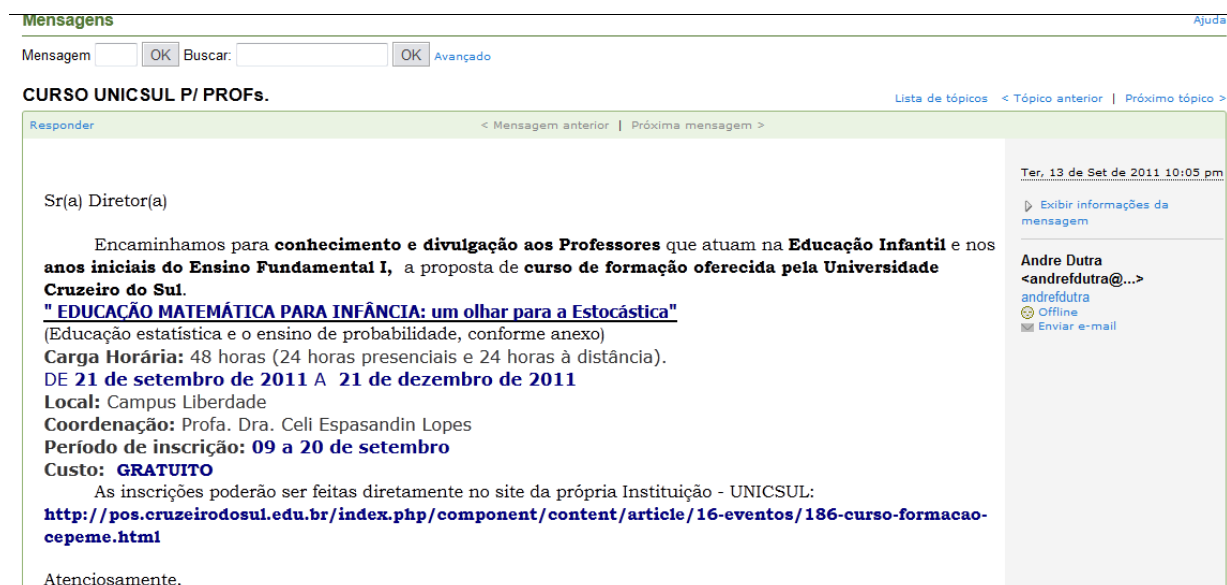


Figura 1 – Imagem do e-mail enviado às unidades escolares da Secretaria Municipal de Educação de São Paulo

Fonte: acervo do projeto de pesquisa

No dia 19 de setembro de 2011, foi solicitada a primeira lista de inscritos. Para nossa surpresa, o sistema de inscrição não a encerrou com 25 inscritos, conforme orientação da coordenação: tínhamos 133 inscritos até esse dia, mas as inscrições só se encerraram no dia 20 de setembro.

A coordenação acionou os integrantes do CEPEME, pois precisávamos de uma ação emergencial: afinal, não esperávamos essa quantidade de inscritos, e um único grupo de formação não poderia ter essa quantidade de pessoas. Inicialmente, pensamos em dividir o grupo em três turmas, que no primeiro encontro (21/09), seriam reunidas para uma palestra com a coordenadora Celi Lopes, com o objetivo de elucidar as características da formação e analisar a quantidade de pessoas que compareceriam efetivamente à formação.

Encerramos as inscrições no dia 20 de setembro, com 149 inscritos e o auditório reservado. Além da palestra, os inscritos seriam convidados a responder um questionário¹⁵ para delimitar o perfil dos participantes.

3.5 Os professores

No primeiro encontro os professores foram convidados a responder o questionário, para que pudéssemos, em uma semana, ter uma percepção das características do grupo de professores. A tabulação dos dados do questionário levou em consideração a função do professor, seu tempo de magistério, seus conhecimentos quanto a estatística e probabilidade durante a formação inicial, sua participação em formação continuada de Matemática e/ou Estatística e suas ações em sala de aula que envolviam o desenvolvimento de atividades sobre as ideias de estatística e probabilidade.

Então, dos 39 professores que compareceram ao primeiro encontro, 36 mantiveram-se até o término da formação, com a seguinte distribuição de funções que exerciam nas escolas em que atuavam:

Função	Quantidade
Professores ¹⁶ da Educação Infantil	24
Professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental	9
Coordenadora	3
Diretora	1

Quadro 2 – Distribuição da função dos professores em formação – Módulo I

Fonte: acervo do projeto de pesquisa

No grupo de professores, tínhamos profissionais que atuavam simultaneamente na Educação Infantil e no Ensino Fundamental, assim como na Educação Infantil e na Direção de Escola, também ao mesmo tempo.

¹⁵ O questionário completo está no Apêndice A.

¹⁶ Os participantes da formação de professores do primeiro Módulo serão nomeados aqui professores, pois o grupo é constituído de mulheres e homens.

Dos 24 professores da Educação Infantil eram 15 são pedagogos, 14 dos quais oriundos de universidades particulares e 1 de universidade pública; os demais docentes tinham formação inicial assim distribuída: Letras - 3; Educação Artística - 1; Matemática - 1; Normal Superior - 1; Estudos Sociais - 1; Psicologia – 1, todas as graduações realizadas em universidades particulares. Apenas 4 docentes haviam vivenciado a formação continuada na área de Matemática.

O tempo de magistério dos professores da Educação Infantil é distribuído da seguinte maneira: 4 professores tinham até 1 ano; 7, de 1 a 10 anos; e 12, mais de 10 anos. Um deles não declarou o tempo de magistério.

Todos os 9 professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental eram pedagogos; 7 deles tinham formação em universidades particulares e 1 em universidade pública, e apenas 2 participaram de formação continuada na área de Matemática.

O tempo de magistério dos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental é distribuído da seguinte maneira: 2 professores com até 1 ano; 4, de 1 a 10 anos; e 2, com mais de 10 anos. Um deles não declarou o tempo de magistério.

As três coordenadoras que participaram da formação eram pedagogos formados em universidades particulares e duas delas tinham formação específica: um em Educação Física e outro em Física. Todos vivenciaram formações continuadas na área de Matemática. Os professores não declararam o tempo na coordenação, todos tinham mais de 15 anos de atuação no magistério.

Uma professora era diretora em uma escola do Ensino Fundamental, mas também atuava como professora da Educação Infantil. Sua formação inicial era como pedagoga e participou, durante 5 anos, de uma assessoria para o ensino de Matemática. A professora não declarou o seu tempo de atuação como diretora, apenas o tempo de magistério: 24 anos.

Há uma variação considerável do tempo de atuação no magistério. Porém, um elemento que chamou atenção nos questionários é a falta de estudos em Estatística e Probabilidade na formação inicial, além do fato de poucos professores

já terem participado de formação na área de Matemática. Esses dados confirmam a pertinência dos objetivos propostos para formação por nós oferecida.

3.6 A formadora-pesquisadora

Além das inquietações vividas ao longo da constituição do grupo, outro aspecto relevante para a formadora-pesquisadora foi refletir sobre a formação, para que esta atingisse o objetivo de possibilitar diferentes aprendizagens para os professores envolvidos. Para tanto, no segundo encontro fizemos a apresentação da pesquisa, a fim de comunicar de forma clara aos futuros partícipes quais os motivos das gravações dos encontros e das possíveis visitas às salas de aulas implicadas na formação.

A função da formadora-pesquisadora foi

[...] propor aos professores atividades reflexivas que permitissem de um lado satisfazer as necessidades de desenvolvimento profissional [aprendizagens do professor] e, de outro lado, atender as necessidades de avanço do conhecimento no domínio da pesquisa no qual ele se inscreve (IBIAPINA, 2008, p. 33).

Na formação continuada proposta, desenvolveram-se ações de forma interativa entre pares com diferentes naturezas de competência, pois os professores estavam na escola com os alunos, relacionando teoria e prática, e a formadora-pesquisadora estava “constantemente alimentada por consultas às fontes bibliográficas, pelos diversos diálogos que fazemos com pesquisadores do tema, em grupos de pesquisa, em congressos, encontros [...]” (LOPES, 2003, p. 103).

Fomos construindo um rico espaço de discussão reflexiva, a partir das socializações das atividades elaboradas pelos professores, que dispunham de diferentes recursos para aproximar o grupo da sala de aula onde ocorreram as atividades, tais como: filmagens das aulas; fotografias; registros pictóricos e escritos.

Vivenciamos, durante a formação, a reflexão interpessoal, que ocorria durante os encontros; e a reflexão intrapessoal, que se dava ao longo das narrativas de desenvolvimento das atividades na sala de aula do professor (IBIAPINA, 2008).

Percebemos que o espaço de ação formativa proposto pela formadora-pesquisadora e transformado ao longo do processo por todos os envolvidos contribuiu “para configurar a singularidade do ser professor, ampliando as condições deles se tornarem mais responsáveis e mais conscientes, não somente da atividade docente, mas também da capacidade de transformá-la” (IBIAPINA, 2008, p. 51).

3.7 A formação

A proposta do curso foi de desenvolver um trabalho de Estudos Avançados com professores da rede pública municipal da cidade de São Paulo que ensinam Matemática na educação infantil e séries/anos iniciais do ensino fundamental, sobre o ensino de Matemática no campo da Estocástica.

Segundo Lopes (2005), a Estocástica considera o ensino de Estatística vinculado ao da Probabilidade, pois, uma vez que os alunos iniciam numa aprendizagem com tabelas, gráficos, medidas de posição, também desenvolvem as noções de aleatoriedade e acaso.

O curso denominado - Educação Matemática para Infância: um olhar para Estocástica - propôs levar professores que atuam na Educação Infantil e nos 1º e 2º Ciclos (séries iniciais do Ensino Fundamental 1º ao 5º ano) a se debruçarem sobre as teorias produzidas nos últimos dez anos, bem como a um maior aprofundamento nas tendências atuais propostas para a consolidação do processo de alfabetização matemática, seja ele inicial ou tardio, no campo da Estocástica.

O curso foi ministrado em 24 horas presenciais e 24 horas a distância, nos encontros foram desenvolvidas atividades teóricas e práticas. A carga horária total foi de 48 horas e os professores foram certificados pela Universidade Cruzeiro do Sul. Os encontros foram sempre as quartas-feiras das 18h30min às 20h30min, no campus Liberdade, durante os meses de setembro a dezembro de 2011.

Os professores participantes foram convidados à participar de uma pesquisa de doutorado sobre o desenvolvimento profissional, no qual a contribuição deles era opcional e incluía fornecer entrevistas e relatórios sobre as atividades desenvolvidas.

3.7.1 Módulo I

No dia 21 de setembro de 2011, optamos por uma palestra de apresentação da formação, com uma explicitação sobre o ensino de Matemática no Brasil na infância e as relações com a Estocástica. Esse encontro aconteceu no auditório da Universidade Cruzeiro do Sul - *campus* Liberdade, pois havia 149 inscritos, e precisávamos observar a quantidade de comparecimentos. Para atender ao número de inscritos, éramos cinco integrantes do CEPEME e a coordenadora da formação, professora Celi Lopes, que desenvolveu a palestra. Organizamo-nos em grupos de trabalho, pois devíamos distribuir material aos professores e auxiliar a palestrante. Compareceram 39 pessoas, todas atentas à formação, envolvidas na discussão proposta, e responderam prontamente ao questionário de ingresso. Os demais encontros ficaram organizados da seguinte maneira:

Datas	Trabalhos desenvolvidos
28 de setembro	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentação da pesquisa: conversando com os professores sobre a pesquisa e convidando os interessados a participar. - Impressões sobre a Matemática – associar uma palavra à Matemática. - Discussão sobre o jogo e o ensino de Matemática – texto orientador da discussão: <i>O jogo e o conhecimento matemático</i> (MOURA, 1992b) - O jogo da soma¹⁷ – o potencial desse jogo são as relações estabelecidas para o desenvolvimento do conhecimento combinatório e probabilístico. - Pensando sobre as estratégias dos jogos – discussões ao término do jogo, propiciando a análise dos professores, no sentido de perceber quais as ideias matemáticas envolvidas.
05 de outubro	<ul style="list-style-type: none"> - Retorno à discussão sobre o jogo da soma e o raciocínio probabilístico. - O que é resolver problemas? - Discussão sobre a

¹⁷ Jogo da Soma: Proposta entregue aos professores – Anexo 1.

	perspectiva da resolução de problemas na sala de aula da infância.
26 de outubro	<ul style="list-style-type: none"> - Continuação da discussão sobre a perspectiva de resolução de problemas na infância. - As frases¹⁸: essa proposta contribui para o desenvolvimento do raciocínio probabilístico, pois envolve um vocabulário específico, relacionado às ideias sobre o improvável.
09 de novembro	<ul style="list-style-type: none"> - Fechamento da discussão sobre o raciocínio probabilístico a partir das frases. - Elaboração de uma problematização que envolvesse o ensino de Matemática para ser aplicada em sala. No próximo encontro deveria ser socializada a aplicação da atividade em sala de aula para todo o grupo.
23 de novembro ¹⁹	- Socialização das atividades desenvolvidas em sala de aula.
30 de novembro	<ul style="list-style-type: none"> - Solicitação da narrativa de cada professor sobre a atividade proposta na formação. - Leitura e discussão do texto: <i>Adivinhe quem vem para ficar?</i> (JONSSON, 2002) – abordar as ideias que envolvem a narrativa de atividade proposta pela professora. - A salada de frutas²⁰: discutimos, a partir de um conto de salada de frutas, as preferências de frutas de cada um; a partir da combinação de 3 frutas, qual a quantidade de saladas de frutas diferentes que poderíamos montar; e qual a chance de escolher aleatoriamente uma salada que tenha uva.
07 de dezembro	<ul style="list-style-type: none"> - Contar a história <i>Meu dente caiu!</i> (VIANA, 1986). - Fazer a pesquisa de opinião e representar com um gráfico

¹⁸ As frases, os professores poderiam classificar as seguintes frases: “Eu irei com um meio de transporte para casa hoje”; “Amanhã vai chover”; “Um elefante vai passar na minha rua”; “Vou ganhar na acumulada”; “Amanhã vou trabalhar”, com as palavras *possível, impossível, provável, pouco provável e certo*.

¹⁹ A partir deste encontro, ampliamos o horário de duração para 2 horas e 30 minutos, garantindo 12 horas de formação.

²⁰ MENDONÇA, Luzinete; KOORO, Meri. Ideias estatísticas na formação de professores das séries iniciais. In: Conferência InterAmerica de Educação Matemática – CIAEM -, julho de 2011, Recife, Brasil. Oficina.

	<p>de setores.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Projetar o clipe²¹ da música “Dente por Dente” e refazer a pesquisa de opinião. <p>A sequência da atividade proposta tem o objetivo de propor um contexto em que a pesquisa de opinião (pesquisa qualitativa nominal) seja uma ferramenta para discussão e resolução de uma problemática proposta. Se existe uma pesquisa, o gráfico de setores é uma possibilidade de representação da coleta de dados.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Contar a história <i>A centopeia e seus sapatinhos</i> (CAMARGO, 2004). - Vamos analisar o tamanho dos nossos pés? - Gráfico de colunas com o contorno do pé direito. - Existe relação entre o número do nosso sapato e a medida da nossa altura? – Gráfico de pontos (Dot Plot) humano. - Média, moda e mediana - medidas estatísticas.
14 de dezembro	<ul style="list-style-type: none"> - Discussão e sistematização dos conceitos que envolvem o raciocínio estocástico a partir do texto: A análise das etapas de uma proposta didático-pedagógico para a abordagem de algumas ideias estatísticas com alunos da Educação Infantil (SOUZA, 2008). - Ensaio do planejamento das aulas do professor para 2012 – os professores, em grupos, fizeram um planejamento para o próximo ano, destacando o conhecimento matemático que poderia ser abordado. - Avaliação²² da formação e encaminhamentos²³.

Quadro 3 – Distribuição das atividades desenvolvidas no Módulo I

Fonte: acervo da pesquisa

²¹ O clipe está disponível no *link*: <http://www.youtube.com/watch?v=daOnqB4F49I>. Acesso em: 7.dez. 2011.

²² A avaliação completa está no Apêndice B.

²³ Os encaminhamentos se referiam às solicitações dos professores, que, desde o nono encontro, estavam sugerindo a continuidade da formação, com um módulo de aprofundamento, o que demonstra o interesse e a motivação dos participantes da formação.

3.7.2 Módulo II

Neste módulo o objetivo era avançar nas discussões específicas do ensino de Estocástica na infância, por isso, para ingressar no segundo módulo era condição ter participado do primeiro.

As solicitações para que ocorresse o segundo módulo da formação permearam a maioria das sugestões dadas nas avaliações do primeiro módulo. Alguns professores nos orientaram sobre como poderia ser o processo na Secretaria Municipal de Educação.

Organizamo-nos e analisando os dados, percebemos que seria uma oportunidade para aprofundar as discussões sobre a Estocástica e movimentar o cenário de ensino de matemática na infância, segmento com que a maioria dos professores trabalhava.

No dia 05 de março de 2012, encaminhamos a solicitação de abertura das inscrições da formação no *site* da UNICSUL, na Secretaria Municipal de Educação, e encaminhamos um *e-mail* para todos os participantes do primeiro módulo, pois era condição para participar do módulo II ter participado do módulo I.

O segundo módulo da formação tinha o seguinte título: “Educação Matemática para a infância: ampliando olhares sobre a Estocástica”.

Houve 28 inscritos - e todos foram participantes da primeira formação, denominada Módulo I - dos quais compareceram 18 no primeiro encontro, que ocorreu no dia 28 de março.

No grupo de professores do segundo módulo, mantiveram-se 13 professoras²⁴, ao longo da formação. Sendo que, 8 atuavam na Educação Infantil, 1 nos anos iniciais do Ensino Fundamental, 3 eram coordenadoras e 1 diretora.

²⁴ No Módulo II, a referência será feita a “professoras”, pois o grupo era composto apenas por mulheres.

No primeiro encontro, conversamos sobre a proposta da formação, a periodicidade dos encontros, que seria quinzenal, e o tempo de duração - duas horas -, e discutimos algumas sugestões de organização dos trabalhos pelo grupo.

Todas as propostas de atividades elaboradas/propostas discutiam especificamente conceitos do raciocínio estocástico.

Os trabalhos no Módulo II ficaram organizados da seguinte maneira:

Datas	Trabalhos desenvolvidos
11 de abril	- A importância das problematizações para o desenvolvimento do raciocínio estocástico. - Jogo da senha ²⁵ .
18 de abril	- O ensino de Estocástica na infância a partir de projetos - A importância do registro da informação a partir das pesquisas de opinião - Elaboração de atividades que desenvolvam o raciocínio estocástico
09 de maio	- Socialização das atividades elaboradas
13 de junho	- Socialização das atividades elaboradas.
20 de junho	- Socialização das atividades elaboradas. - O material manipulativo-DADO e o raciocínio estocástico.
01 de agosto	- As atividades socializadas e o desenvolvimento do raciocínio estocástico na infância. - Divulgando as narrativas das atividades elaboradas e aplicadas em sala de aula. - Experimento das fichas ²⁶ .
15 de agosto	- Discussão do texto: Tirando coelhos da Cartola (FIGUEIREDO, 2003). - O raciocínio probabilístico.

²⁵ Jogo da senha – Um desafiante pergunta: “A minha senha é formada pelas letras A, B, C. Qual é a posição das letras na minha senha?”. Os desafiados devem propor a senha, e o desafiador indica quando acertou uma posição, nenhuma ou acertou a senha. Atividade proposta a partir de Macedo (1997, p. 53).

²⁶ Proposta entregue as professoras - Anexo 2.

	<ul style="list-style-type: none"> - Vamos tomar sorvete²⁷. - O passeio de Joana²⁸.
29 de agosto	<ul style="list-style-type: none"> - As relações entre o raciocínio probabilístico e combinatório. - O raciocínio estatístico e as atividades elaboradas pelo grupo de formação-Módulo 1 e 2. - Conversa sobre as publicações a partir das formações. - Avaliação²⁹

Quadro 4 – Distribuição das atividades desenvolvidas no Módulo II

Fonte: acervo da pesquisa

3.8 A constituição da documentação da pesquisa

O primeiro documento com que os professores envolvidos na formação tiveram contato foi com o questionário de ingresso (Apêndice A), elaborado pela professora Celi Lopes – coordenadora da formação - e discutido pelo grupo de pesquisadores do GEPEE, pois todos têm diferentes experiências como professores da rede pública e particular, o que garantiu mudanças nas questões propostas.

Durante os encontros, fizemos audiografações com um aparelho que permanecia imóvel sobre uma mesa próxima dos participantes. Todas as gravações foram transcritas.

Na divulgação da formação, foi indicado que seriam 24 horas presenciais e 24 horas a distância. Não foi possível desenvolver os trabalhos a distância com a utilização da plataforma Blackboard, por questões burocráticas.

Entretanto, no quinto encontro - do primeiro módulo - as professoras foram convidadas a elaborar, em grupos, atividades que deveriam ser desenvolvidas na sala em que ministravam aulas. Para que todos tivessem acesso às atividades propostas em sala, foram solicitadas a socialização das atividades desenvolvidas e as narrativas escritas pelas professoras sobre as atividades. Essas atividades desenvolvidas pelos professores nas suas salas de aula e a produção do material

²⁷ Proposta entregue as professoras- Anexo 3.

²⁸ Proposta entregue as professoras- Anexo 4.

²⁹ A avaliação completa está no Apêndice C.

para socialização para todo o grupo foram consideradas equivalentes às 24 horas a distância.

Todas as documentações solicitadas no primeiro módulo foram pedidas também no segundo, além de uma narrativa sobre a influência da formação na sua prática na escola, pois, nas audiogravações, revelou-se comum as professoras verbalizarem as intervenções que passaram a fazer nas discussões propostas na escola quanto ao ensino de matemática; e percebemos que a solicitação de uma narrativa específica poderia trazer elementos que a oralidade não traria, como: os indícios de ação reflexiva na prática escolar.

3.9 A Metodologia de análise do conteúdo

Iniciamos por retomar o problema e os objetivos da pesquisa proposta:

Quais aprendizagens o professor que ensina matemática na infância revela, ao se inserir em um espaço formativo com foco em Estocástica?

Ao desenvolvermos esta investigação, estes são os objetivos: (1) investigar como o professor mobiliza seus conhecimentos sobre estocástica para promover aprendizagem matemática na infância; (2) identificar o processo de problematização gerado pelo professor, ao ensinar matemática na infância; (3) analisar como as práticas compartilhadas pelos professores em um espaço formativo contribuem para sua formação continuada.

Nesse sentido, pensamos, primeiramente, em descrever os caminhos escolhidos para a análise dos dados, que foi desenvolvida como a análise de conteúdo proposta por Bardin (1977) e Franco (2008).

3.9.1 A análise do conteúdo

Para Bardin (1977, p. 27) “a análise de conteúdo é um conjunto de técnicas de análise das comunicações”. E, segundo Franco (2008, p. 23), “a análise de conteúdo é um procedimento de pesquisa que se situa em um delineamento mais amplo da teoria da comunicação e tem como ponto de partida a mensagem”.

As definições anteriormente citadas nos levam a concluir que a metodologia que melhor expressa a análise da documentação desta pesquisa para responder o problema é a análise de conteúdo, pois temos uma documentação tomada por mensagens, que foi sistematicamente analisada, a fim de identificar elementos que possibilitou inferir sobre as diferentes aprendizagens do professor envolvido na formação.

O objeto da análise do conteúdo é a palavra, isto é, o aspecto individual e atual (em ato) da linguagem. A análise do conteúdo trabalha a palavra, quer dizer, a prática da língua realizada por emissores identificáveis, e procura conhecer aquilo que está por trás das palavras sobre as quais se debruça (FRANCO, 2008).

A palavra foi instrumento de ação, discussões, silêncios, inferências, expressão de sucessos e angústias, durante a formação proposta. Cada palavra dita ou impressa – nas audiograções dos encontros, nas socializações das atividades desenvolvidas por cada professor em sua sala de aula, nas narrativas das atividades desenvolvidas e nas avaliações da formação – evidencia os processos de aprendizagem que envolveu os professores durante a formação.

A palavra como objeto da análise de conteúdo é identificada na mensagem, é o ponto de partida da análise de conteúdo e pode ser verbal (oral ou escrita), gestual, silenciosa, figurativa, documental ou diretamente provocada (FRANCO, 2008). Nesta pesquisa, a mensagem foi verbal, documentada pelas audiograções; escrita, nas narrativas das atividades; e documental, nos questionários de ingresso e nas avaliações das formações.

Mas, “toda emissão de mensagens, sejam elas verbais, silenciosas ou simbólicas, estão necessariamente vinculadas às condições contextuais de seus produtores” (FRANCO, 2008, p. 12). O contexto da formação foi o vínculo necessário para as condições contextuais das produções de mensagens emitidas pelos professores em formação continuada.

Ao elegermos a análise de conteúdo como metodologia da pesquisa, descrevemos as diferentes fases da organização da análise, que são: (1) a pré-

análise; (2) a exploração material; (3) o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação (BARDIN, 1977).

3.9.1.1 A pré-análise

É a fase de organização propriamente dita, em que o analista sistematiza as ideias iniciais, de maneira a conduzir a um esquema preciso de desenvolvimento das operações sucessivas, num plano de análise. A pré-análise envolve as seguintes atividades (FRANCO, 2008):

- A leitura “flutuante”: consiste em estabelecer contatos com os documentos a serem analisados e conhecer os textos e as mensagens neles contidas.

Fizemos a leitura de cada mensagem e as organizamos por produção de cada professor envolvido na formação, de maneira a observar se os indícios identificados em uma mensagem eram citados em outra mensagem.

- A escolha dos documentos: são os documentos que farão parte efetivamente da análise e constituirão um *corpus* – é o conjunto dos documentos tidos em conta para serem submetidos aos procedimentos analíticos. Este universo de documentação pode ser determinado *a priori* ou, então, depois do objetivo determinado compõe-se o universo de documentos que irão fornecer as informações sobre o problema levantado.

Como os objetivos da pesquisa são determinados antes da coleta dos dados, escolhemos o universo de documentação necessário para fornecer as informações.

Obedecemos às seguintes regras de constituição (BARDIN, 1977):

- Regra da exaustividade: após definirmos o *corpus* de documentos que indicariam as aprendizagens dos professores envolvidos na formação, buscamos aperfeiçoar, durante a coleta, a busca por outros elementos, como filmagens das atividades desenvolvidas pelos professores (Módulo I e II) e uma narrativa (Módulo II) sobre a influência da formação na sua prática na escola, buscando configurar e esclarecer o contexto e as condições sociais e políticas presentes e contidas nas mensagens emitidas.

- Regra de representatividade: a análise pode efetuar-se em uma amostra, desde que o material a ser analisado seja demasiadamente volumoso. Nesta pesquisa não analisamos por amostra, pois reduzimos a análise ao seu próprio universo, os professores envolvidos na formação, caracterizado pela pesquisa qualitativa.

- Regra da homogeneidade: os documentos devem ser homogêneos, ou seja, todos os participantes devem responder aos mesmos documentos, como os questionários de ingresso e a avaliação da formação. Os demais documentos partem do mesmo processo.

Apresentamos o nosso quadro de documentação que organiza os elementos para categorizar:

Instrumentos	Módulo	Código	Descrição
Questionário de ingresso	I	PROFESSOR– QI	Respondido pelos professores no primeiro encontro, trazia uma percepção das características do grupo de professores. Indicaremos o nome do professor pelas três primeiras iniciais, com letras maiúsculas, e o código, o código – QI.
Registro Oral	I e II	PROFESSOR – RO	São as transcrições das audiograções dos encontros dos Módulos I e II. Indicaremos o nome do professor pelas três primeiras iniciais, com letras maiúsculas, e o código – RO.
Atividades elaboradas e desenvolvidas pelos professores	I e II	PROFESSOR - AD	Atividades elaboradas e desenvolvidas pelo professor, aplicadas em sala de aula da infância e socializadas na formação. Indicaremos o nome do professor pelas três primeiras iniciais, com letras maiúsculas, e o código – AD.
Narrativas dos Professores	I e II	PROFESSOR - NP	Escritas do professor sobre as atividades desenvolvidas em aula. Indicaremos o nome do professor pelas três primeiras iniciais, com letras maiúsculas, e o código – NP.
Avaliação da Formação	I e II	PROFESSOR - AF	Uma avaliação escrita, com questões estruturadas, relacionadas à avaliação da formação. Indicaremos o nome do professor pelas três primeiras iniciais, com letras maiúsculas, e o código – AF.

Quadro 5 – Documentação da pesquisa

Fonte: acervo da pesquisa

Encerrada essa fase, seguimos para exploração da documentação.

3.9.1.2 A exploração do material

A exploração do material é a administração sistemática das decisões tomadas durante a fase de pré-análise e acontece com a categorização dos elementos

recorrentes. O critério de categorização nesta pesquisa foi semântico, pois agrupamos por temas, relacionando a teoria, o problema e os objetivos e da pesquisa (BARDIN, 1977).

Para tanto, organizamos a documentação por módulos. Em seguida, separamos por tipos de instrumentos, ou seja, todos os registros orais, narrativas de professor etc. Depois, identificamos e destacamos, em cada instrumento, frases que remetem aos seguintes temas:

Tema	Instrumento
Aprendizagem	RO, AD, NP, AF
Matemática na infância	QI, RO, AD, NP, AF
Conhecimentos mobilizados/necessários à elaboração de atividades	QI, RO, AD, NP, AF
Resolução de problemas na infância	RO, AD, NP, AF
Estocástica na infância	QI, RO, AD, NP, AF

Quadro 6 – Organização do Tema e Instrumento

Fonte: acervo da pesquisa

Após intensa leitura dos destaques nos instrumentos, optamos por reorganizar as temáticas como categorias de análise, entendidas como “rubricas ou classes, as quais reúnem um grupo de elementos sob um título genérico, agrupamento esse efetuado em razão dos caracteres comuns destes elementos” (BARDIN, 1977, p. 117). O critério de categorização geral foi o indicativo evidente de aprendizagem do professor. As categorias são:

Categorias de Análise	Descrição
Resolução de problemas na infância	Trabalho com situações problematizadas de diferentes maneiras no ambiente escolar
Matemática no contexto infantil	Discussão e identificação das situações potencializadoras da aprendizagem matemática no contexto infantil.
Conhecimento estocástico	Conceitos, vocabulário e reflexões que indicam a apropriação do conhecimento estocástica pelo professor.
Fazer docente – Elaboração de propostas para a abordagem das ideias estocásticas na infância	Movimento entre o saber de estocástica e a metodologia para ensinar estocástica na infância.

Quadro 7 – Categorias de análise e descrição

Fonte: acervo da pesquisa

3.9.1.3 Tratamento dos resultados, inferência e interpretação

As categorias de análise foram tratadas de maneira a contribuir para inferências que possibilitaram interpretações possíveis nesta pesquisa, a partir do problema e seus objetivos, “por outro lado, os resultados obtidos, a confrontação sistemática com o material e o tipo de inferências alcançadas, podem servir de base a uma outra análise disposta em torno de novas dimensões teóricas, ou praticada graças a técnicas diferentes” (BARDIN, 1977, p. 101).

No próximo capítulo, apresentaremos a organização dos instrumentos de análise em cada categoria e descreveremos as nossas inferências e interpretações.

CAPÍTULO IV APRENDIZAGENS DO PROFESSOR QUE ENSINA MATEMÁTICA NA INFÂNCIA EM UM ESPAÇO FORMATIVO

Neste capítulo apresentaremos a descrição e as análises dos dados coletados sobre os professores partícipes das formações. A análise foi realizada a partir das categorias emergentes: resolução de problemas na infância; matemática no contexto infantil; conhecimento estocástico; fazer docente – elaboração de propostas para a abordagem das ideias estocásticas na infância. Para cada uma das categorias apontadas, relacionaremos os dados coletados, de maneira a evidenciar o tipo de aprendizagem que a formação continuada desencadeou na prática do professor que ensina matemática na infância.

A análise foi realizada em recortes de momentos que possibilitaram a análise das ações dos sujeitos (professores), potencializadoras da aprendizagem do professor, confrontando diálogos entre os docentes e entre estes e a formadora-pesquisadora. Foram objeto de análise, também, narrativas dos professores, atividades elaboradas e desenvolvidas pelos professores, questionários iniciais, avaliações da formação e notas de campo.

Dessa forma, esse olhar foi situado, localizado, temporal e histórico, ou seja, esse olhar foi situado nas formações, em que foi discutido o raciocínio estocástico e, também, elaboradas as atividades pelos professores; as discussões sobre as atividades foram localizadas, porque dependeram da forma como cada professor se apropriou das discussões propostas e desenvolveu na sua turma de alunos; e, finalmente, o olhar foi temporal e histórico, pois ocorreu somente naquele momento, durante cada encontro nas formações (ANDRADE, 2007).

4.1 Resolução de problemas na infância

Observar-se que as crianças vivenciam situações possíveis de problematizações o tempo todo, seja em suas casas ou em outros espaços sociais, e a sala de aula da infância é um lugar de perguntas, problematizações e indagações, pois, desde muito pequena, a criança é curiosa sobre o mundo ao seu

redor. A partir desta afirmação, relacionada as afirmações de Lopes e Grando (2012) sobre o ensino de matemática na infância pela resolução de problemas, que pressupõe:

- Variabilidade na forma de propor os problemas (oralmente, a partir de histórias infantis, dramatizando-as, por meio de imagens, a partir de jogos e brincadeiras, a partir de situações do cotidiano e/ou vivenciadas corporalmente);
- Elaboração, (re)formulação de problemas abertos (problemas que admitem mais do que uma solução, problemas que faltam dados ou que são impossíveis de serem resolvidos) com a possibilidade de atribuição de diferentes sentidos e significados para o contexto do problema;
- O pensamento genuinamente matemático (levantamento de hipóteses, argumentações, validações, registros – escrita e re-escrita) (LOPES; GRANDO, 2012, p. 11).

Consideramos a criança um sujeito que vive em um mundo com inúmeras situações problematizadoras e, no espaço escolar, as situações cotidianas são passíveis de problematizações. As crianças, quando envolvidas em um ambiente matematizado, onde sejam valorizadas as suas perguntas e as resoluções dos problemas propostos, são capazes de aprender matemática de maneira a contribuir para o seu desenvolvimento intelectual e priorizar as relações sociais, considerando suas vivências, suas necessidades afetivas, psicológicas e cognitivas.

Para que os professores em formação continuada se apropriassem das pesquisas e trabalhos desenvolvidos sobre a resolução de problemas na infância, propusemos discussões que relacionavam a teoria e a prática da resolução de problema na infância. Para tanto, suscitamos a verbalização das seguintes questões: *“O que é problema?”*, *“As crianças resolvem problemas?”*, *“Como podemos analisar as resoluções de problemas de crianças não alfabetizadas?”*, *“Quais os tipos de situações que podem ser problematizadas na infância?”*.

A partir das verbalizações dos professores, trouxemos referenciais teóricos que abordam o ensino de matemática na infância pela resolução de problemas, o que possibilitou as seguintes conclusões (LOPES; GRANDO, 2012):

- propor diferentes tipos de situações problemas, ou seja, possibilitar a variabilidade de problemas;

- elaborar, (re)formular problemas abertos, com possibilidade de atribuição de diferentes sentidos e significados para o contexto do problema;
- desenvolver o pensamento para “o fazer matemático”, que envolve: levantamento de hipóteses, argumentações, validações, registros – escrita e reescrita.

Portanto, esta categoria envolve as situações problematizadas pelos professores, na formação continuada, de diferentes maneiras.

No processo de elaboração e desenvolvimento de atividades, foi possível identificar apropriações dos professores da problematização em turmas de diferentes idades.

Uma das atividades desenvolvidas e socializadas para o grupo foi “Instalação de bebedouros na escola”. A atividade elaborada pelas professoras LIL, ALE, LUC e AND, que trabalhavam na mesma escola municipal de educação infantil (EMEI), situada na zona leste da cidade de São Paulo.

A situação problema abordada, envolvia a instalação de bebedouros de água para cadeirantes no refeitório e 1º andar da escola. Os bebedouros foram instalados sem qualquer explicação e/ou orientação de seu uso para os alunos, como consequência, diariamente, acontecia agressões e desorganização entre os alunos para o uso dos bebedouros.

As professoras identificaram uma situação problema naquele contexto e para apresentar o problema aos alunos, elas filmaram, com um celular, o uso de um bebedouro, na hora do intervalo.

O vídeo apresentava a organização dos alunos e as formas de uso do bebedouro.

Em cada sala de aula foi apresentado o vídeo como disparador da problematização, ou seja, os alunos poderiam reconhecer o problema. Em seguida, os alunos foram identificando os problemas na situação e propondo formas de resolução, a professora era a escriba da turma e registrava a proposta de resolução dos alunos.

<p>BEBEDOUROS: PROBLEMAS</p> <ul style="list-style-type: none"> - QUANDO APERTAMOS O BOTÃO SAI MUITA ÁGUA E ESPIRRA EM NOSSO ROSTO. (LORRANY) - PORQUE ELE NÃO FUNCIONA DIREITO. (CÁ) - TEM 2 BEBEDOUROS NA ESCOLA. (MIGUEL) É POUCO. - OS BEBEDOUROS SÃO PARA QUEM USA CADEIRA DE RODAS. (DIOVANA) - NO BEBEDOURO DE CIMA SAI ÁGUA NORMAL MAS O DO REFEITÓRIO NÃO SAI. (MARIA) - SE APERTAR FORTE O BOTÃO QUEBRA. (MIGUEL) - DE ONDE VEM A ÁGUA DO BEBEDOURO? (MIGUEL) - TODOS OS ALUNOS JUNTOS NO BEBEDOURO (MIGUEL) - NÃO PODE BATER NO BEBEDOURO PARA SAIR ÁGUA. (MARIA) - NÃO APERTAR TODA HORA PARA NÃO GASTAR ÁGUA. 	<p>BEBEDOUROS: PROBLEMAS</p> <ul style="list-style-type: none"> - QUANDO APERTAMOS O BOTÃO SAI MUITA ÁGUA E ESPIRRA EM NOSSO ROSTO. - PORQUE ELE NÃO FUNCIONA DIREITO. - TEM 2 BEBEDOUROS NA ESCOLA. É POUCO. - OS BEBEDOUROS SÃO PARA QUEM USA CADEIRA DE RODAS. - NO BEBEDOURO DE CIMA SAI ÁGUA NORMAL, MAS O DO REFEITÓRIO NÃO SAI. - SE APERTAR FORTE O BOTÃO QUEBRA. - DE ONDE VEM A ÁGUA DO BEBEDOURO? - TODOS OS ALUNOS JUNTOS NO BEBEDOURO NÃO PODEM BATER NO BEBEDOURO PARA SAIR ÁGUA. - NÃO APERTAR TODA HORA PARA NÃO GASTAR ÁGUA.
---	---

Quadro 8 – Texto das falas das crianças durante a problematização

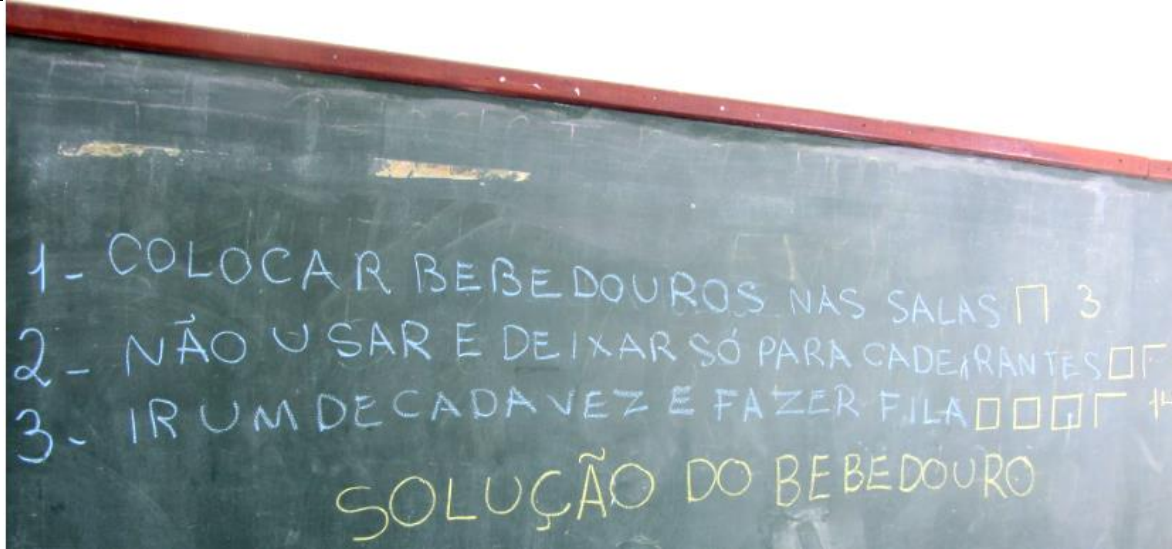
Fonte: acervo da pesquisa

<ul style="list-style-type: none"> - CONSERTAR PARA NÃO SAIR MUITA ÁGUA E NEM POUCO, TEM QUE SER MÉDIO. - COLOCAR UM BEBEDOURO NO ÚLTIMO ANDAR. - SE NÃO TIVER CADEIRANTE PODEMOS USAR E QUANDO TIVER A GENTE DIVIDE - A ÁGUA VEM DO CANO E LIGA NO BEBEDOURO. - IR UM DE CADA VEZ E FAZER FILA - NÃO EMPURRAR E NÃO BATER NO BEBEDOURO QUANDO NÃO SAIR ÁGUA - PRESSIONAR O BOTÃO QUANDO BEBEMOS ÁGUA - ESPERAR A VEZ DO AMIGO SE ALGUÉM ESTIVER BEBENDO ÁGUA * PERGUNTAR PARA A DIRETORA SOBRE O USO DO BEBEDOURO 	<ul style="list-style-type: none"> - CONSERTAR PARA NÃO SAIR MUITA ÁGUA E NEM POUCO, TEM QUE SER MÉDIO. - COLOCAR UM BEBEDOURO NO ÚLTIMO ANDAR. - SE NÃO TIVER CADEIRANTE PODEMOS USAR E QUANDO TIVER A GENTE DIVIDE. - A ÁGUA VEM DO CANO E LIGA NO BEBEDOURO. - IR UM DE CADA VEZ E FAZER FILA. - NÃO EMPURRAR E NÃO BATER NO BEBEDOURO QUANDO NÃO SAIR ÁGUA. - PRESSIONAR O BOTÃO QUANDO BEBEMOS ÁGUA. - ESPERAR A VEZ DO AMIGO SE ALGUÉM ESTIVER BEBENDO ÁGUA. * PERGUNTAR PARA A DIRETORA SOBRE O USO DO BEBEDOURO.
---	---

Quadro 9 – Texto das falas das crianças durante a problematização

Fonte: acervo da pesquisa

Como muitas soluções foram propostas, os alunos escolheram três que foram para votação, com o objetivo de tornar-se uma postura dos alunos na EMEI.



1 - COLOCAR BEBEDOUROS NAS SALAS □ 3
 2 - NÃO USAR E DEIXAR SÓ PARA CADEIRANTES □ 6
 3 - IR UM DE CADA VEZ E FAZER FILA □ □ □ □ 14

SOLUÇÃO DO BEBEDOURO

1	- COLOCAR BEBEDOUROS NAS SALAS	3
2	- NÃO USAR E DEIXAR SÓ PARA CADEIRANTES	6
3	- IR UM DE CADA VEZ E FAZER FILA	14

Quadro 10 – Texto das falas das crianças durante a problematização

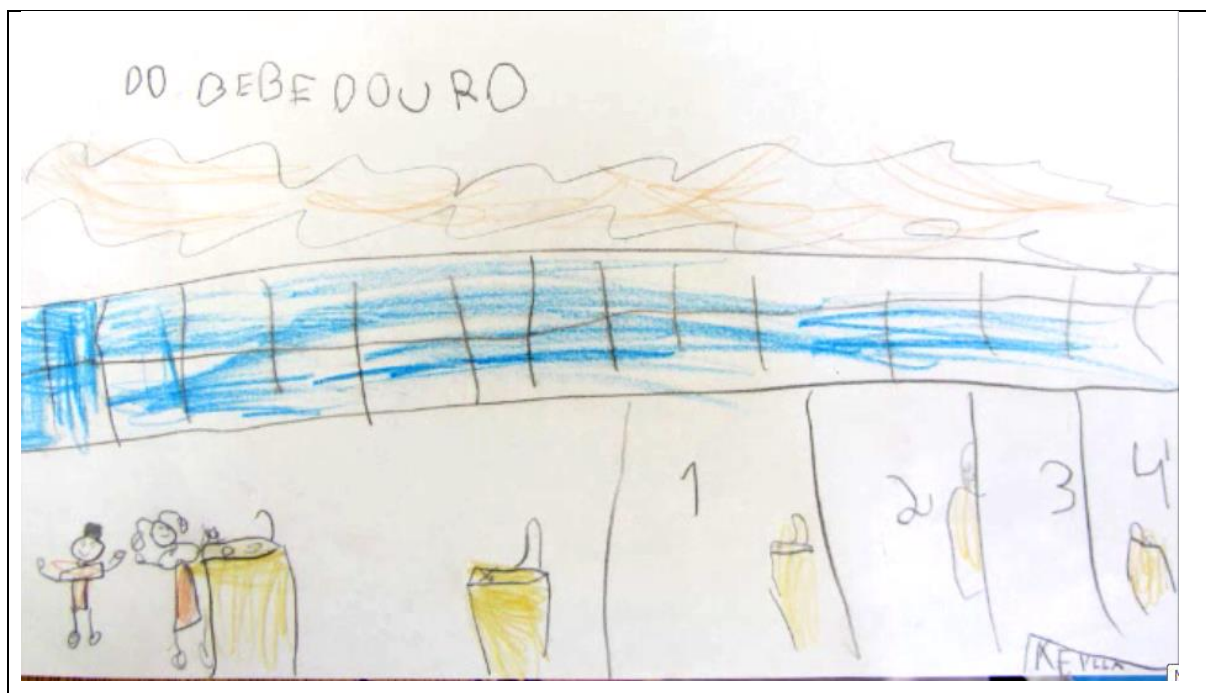
Fonte: acervo da pesquisa

Cada aluno fez um desenho que representava a solução escolhida por ela para a resolução do problema.



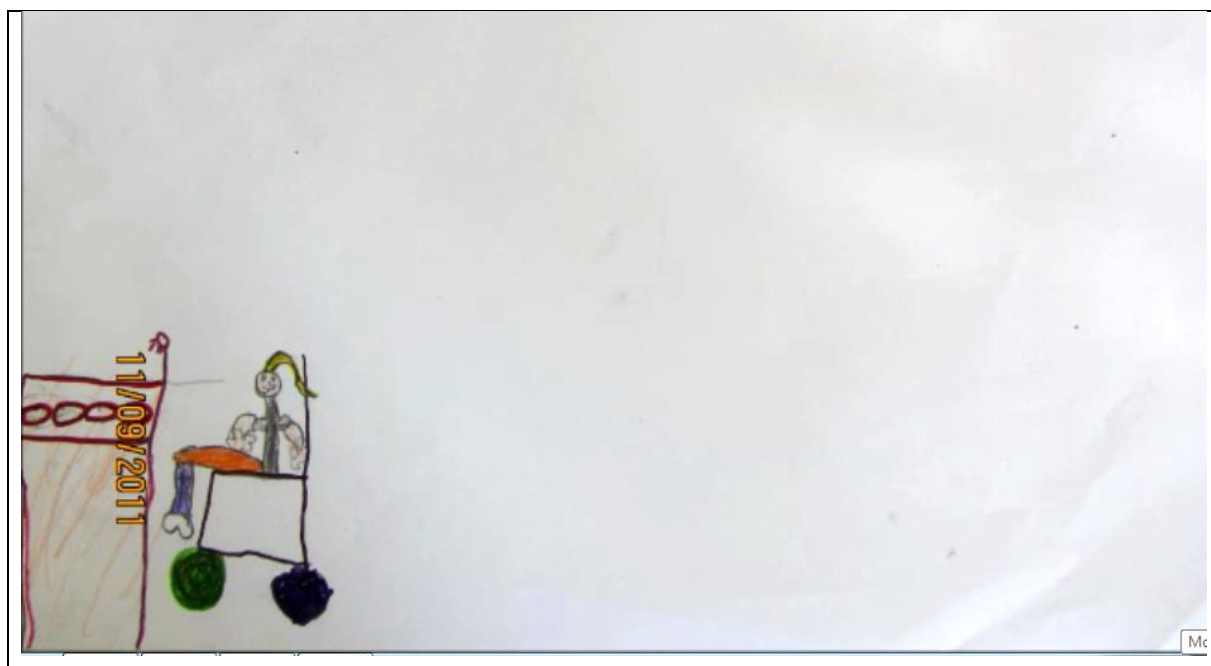
Quadro 11 – Desenho da solução do problema proposto - Fila

Fonte: acervo da pesquisa



Quadro 12 – Desenho da solução do problema proposto – Bebedouros nas salas

Fonte: acervo da pesquisa



Quadro 13 – Desenho da solução do problema proposto – Só para cadeirantes

Fonte: acervo da pesquisa

Em seguida, como a quantidade de desenhos era grande, foi proposto uma votação com as duas soluções mais escolhidas e cada voto era registrado em um gráfico de barras.



Quadro 14 – Imagem do gráfico que indica a escolha da solução do problema proposto

Fonte: acervo da pesquisa

Depois da observação dos gráficos, os alunos concluíram que a solução adotada pela EMEI era fazer fila e respeitar a vez de cada um para usar o bebedouro.

A atividade elaborada por um grupo de professores – socializada pela professora Lil - de uma mesma escola indica como os professores se apropriaram das discussões sobre a resolução de problemas na infância e algumas das maneiras de problematizar as situações que emergem do cotidiano, como a situação dos bebedouros. Evidenciam, assim, como as problematizações propostas na infância devem ser cuidadosamente planejadas e elaboradas, justificando a importância da intencionalidade do professor, aqui também identificada no desenvolvimento da atividade preparada pelos docentes, que envolveu a gravação de um vídeo dos alunos usando o bebedouro e a projeção desse filme para sensibilizar as crianças para o caos ocorrido diariamente.

LIL - AD: Pessoal, foi sobre os bebedouros, tem bebedouros sem água no solo e no 1º andar, a gente começou a discutir que eles não queriam beber

água, uma loucura e depois a gente cobriu, essa parte, por conta das crianças com necessidades especiais, pros cadeirantes foi boa pra que as crianças comessem a, a parte do bebedouro era do Fabiano, a gente começou com uma pergunta, a partir daí o grupo veio, o problema que a gente tentou em trabalhar com eles foi esse...

A intencionalidade é que “dirige a um objetivo que leva à escolha de um método, a traçar procedimentos, a utilizar instrumentos e recursos muitas vezes não-convencionais” (PLACCO; SOUZA, 2006, p. 76).

Há, nessa problematização do bebedouro, um potencial exercício em relação à prática de levantamento de hipóteses e à argumentação: as discussões entre professora e crianças possibilitam esse movimento gerado pela problematização de articular ideias para explicitar novos questionamentos e algumas conclusões. Trata-se de desenvolver uma habilidade essencial para que os estudantes venham a se tornar hábeis na comunicação matemática.

Para o grupo em formação, a socialização da atividade elaborada nas discussões do grupo foi como uma confirmação de que podemos problematizar as situações do cotidiano, como segue:

LUC - RO: Eles perguntam por que eu trabalho com os bebedouros? Porque tem tudo a ver com a aula, é um problema, que as pessoas acabam não ligando, mas que faz parte do aprender da criança e da gente também.

Uma formação que envolve a dinâmica de desenvolvimento de atividades pelos professores a partir das discussões teóricas propostas avança no convencimento da possibilidade da ação em cada sala de aula. Quando um professor se lança a desenvolver uma proposta semelhante à discutida na formação é como uma validação da ação, pois o professor enxerga no outro – professor do mesmo grupo – a possibilidade de fazer e agir.

Para os professores envolvidos no desenvolvimento da problematização, a atividade desencadeou uma reflexão sobre a postura da escola diante da situação e revelou também como o comprometimento político com a Educação deve existir em todas as ações educacionais.

LUC – NP: Nossa escola, desde sua origem, sempre primou por um trabalho de incentivo ao protagonismo da criança e valorização da infância. De fato, a escola se diferencia das demais Emeis (Escolas Municipais de Educação Infantil) da região pela forma como conduz seu trabalho em prol

da autonomia e do desenvolvimento integral da criança através da utilização de salas ambiente, nas quais são realizadas atividades relacionadas às diferentes linguagens. Muito da autonomia e da criticidade de nossas crianças são percebidas em situações como na questão dos bebedouros. As crianças, durante as rodas de conversa, por exemplo, são estimuladas a falar e dar seu testemunho e suas opiniões sobre os mais diferentes temas. Não seria diferente quando se instala um equipamento sem dar às crianças qualquer pista ou informações sobre sua utilização, pois, espertas que são logo questionaram e se manifestaram com relação ao problema.

Outra proposta de resolução de problemas na infância foi desenvolvida a partir da história Fugindo das garras do gato³⁰, que aborda a representação visual e gráfica de quantidades por meio da história de um grupo de ratinhos que precisa amarrar algo barulhento no pescoço de um gato malvado para fugir de suas garras. Para tomar cada decisão, o grupo faz uma votação.

Identificar em uma obra de literatura infantil uma possibilidade de problematização é muito importante, pois a leitura de histórias infantis faz parte da abordagem do processo de alfabetização e perceber a potencialidade dessas histórias para o ensino de Matemática rompe com a ideia de que a aprendizagem matemática se reduz a saber a sequência numérica e o nome de algumas formas geométricas básicas.

LIL – RO: Trabalho final, a atividade que nós aplicamos com as crianças teve como base a literatura infantil. Em cima dessa literatura infantil gerou um problema e para solucionar o problema foi criado um gráfico. Eu fui lendo a história e eles foram participando até uma hora que eu parei e coloquei o problema para eles resolverem, não li o livro todo. O livro que foi utilizado é para isso mesmo, ele tem uma situação problema para ser resolvido, fazer o gráfico no caderno.

SON – RO: Os meus alunos são de 5 e 6 anos, eu problematizei primeiro com o livro, só que eu ia lendo a história. (Eu fiz a tabela, tudo que o livro mostra pra fazer, eu desenhei cartaz, eu ia colocando dentro da história, por exemplo: “É uma coisa grande ou uma coisa pequena?” As crianças se colocavam como se fosse o ratinho: “Agora é uma coisa que faz barulho?”, as crianças iam e colocavam o nome lá no gráfico. Depois eu fiz parte da história, era rato menor, foi uma forma de prender um pouco mais a atenção; e assim eles faziam bem como na história do rato. Depois das opiniões dos alunos, surgiram várias ideias, inclusive ideias pra matar o pobre do gato, avisar quando o gato estava chegando, nesse dia, até o gato, com todas estas soluções, de tanto ouvir as opiniões deles para resolver o problema, eles quiseram apresentar as soluções, dar a solução que achavam seria a melhor; no caso, aqui é a apresentação das soluções, daí ficavam repetindo, uma armadilha: o rato pro cachorro e o cachorro avisava; o sino toca, colocar o sino pro sino tocar e avisar; colocar uma câmera pra filmar o gato e, quando a câmera capta o gato, o sino toca;

³⁰ JEONG, Choi Yun. Fugindo das garras do gato. São Paulo: Callis Editora, 2009.

colocar óleo pro gato cair e fazer barulho; colocar um sanduíche e uma câmera dentro; colocar uma que faz barulho, quando o gato ele faz barulho pra eles correr; colocar um ratinho vigiando pra avisar quando o gato está chegando e um ímã nas patinhas do gato pra fazer barulho; colocar um ímã pra colocar na pata do gato pra fazer barulho, quando ele estivesse chegando. Aqui foi a escolha de três das soluções, e nós fizemos com eles uma votação pra ver com eles qual a solução.

A dinâmica proposta pela professora evidencia o cuidado em fazer da sala um lugar de perguntas, problematizações e formulação de problemas, ao invés de perguntas e respostas prontas, previsíveis (LOPES; GRANDO, 2012).

SON - RO: As mais escolhidas foram: levar o gato a fazer uma amizade com o cachorro e colocar uma câmera enquanto o gato come; e aqui foi construído um gráfico das três melhores soluções, e eles votaram pra gente decidir qual a melhor das três. São eles votando na melhor, tinha um papelzinho na mesa. A escolha deles foi o cachorro avisar pra eles correrem.

O ambiente de resolução de um problema a partir de uma história infantil, propiciado pela professora, foi potencializador para a argumentação e possibilita “formar o cidadão para lidar com a incerteza, com as possibilidades, com a tomada de decisões, contribuindo para a sua emancipação” (LOPES e GRANDO, 2012, p. 10).

SON – RO: Aqui, o que a atividade desenvolve, oral, escrita, a capacidade de elaborar estratégias, tomada de decisões, participação ativa.

A professora identifica, no desenvolvimento da atividade, os objetivos alcançados e socializa para o grupo, o que demonstra indícios de aprendizagem, pois a aprendizagem do adulto resulta da interação entre adultos, quando experiências são interpretadas, habilidades e conhecimentos são adquiridos e ações são desencadeadas (PLACCO; SOUZA, 2006).

As ações apresentadas nas socializações inquietam professores de crianças de outras faixas etárias, como as crianças, que ainda têm dificuldade para verbalizar suas tomadas de decisões.

ELI – RO: Porque eu tenho pensado em um problema e um desafio para eles (crianças de 1,5 anos a 3 anos), porque é bom ter experiência.

A aprendizagem do professor sobre a resolução de problemas na infância foi disparada pelo problema dos bebedouros e possibilitou a reflexão da maioria dos professores ao longo da formação proposta:

LIL – NP: Nós aprendemos que é possível mudar de atitude, resolver o problema refletindo e discutindo com as crianças, fazendo uma análise de dados e tirando delas as respostas para os problemas encontrados na escola, ao invés de só brigar ou gritar com elas.

VAL - NP: Pude perceber e concluir que, através da leitura de um "simples" livro, podemos problematizar e descobrir soluções diversas, através das falas das crianças.

Os professores passam a mobilizar os seus saberes e a aprendizagem proposta na formação para (re)elaborar outras problematizações, pois, todo o tempo, as suas observações consideram os seus alunos e aquela escola, ou seja, o contexto.

Identifica-se o desenvolvimento da criticidade e problematização dos professores nas suas aulas. A variabilidade na proposta de problemas passou a fazer parte das discussões dos professores na formação.

ELI – RO: A gente estava brincando na minha sala com bola e tinha algumas caixas. Eu fiquei pensando como que eu poderia puxar daquele situação um problema, porque eu queria que eles colocassem as bolas dentro das caixas e eles colocaram, só que o tamanho da caixa não era o suficiente, a caixa era pequena, e eu queria que de alguma forma eles pensassem, chegassem a um problema, como que a gente pode resolver “vai sobrar bola, e agora?”.

Os professores formulam problemas em situações pouco comuns e problematizam as atividades propostas na formação e o grande disparador desta possibilidade foi o problema dos bebedouros. Olhar ao redor da vida cotidiana e identificar situações problematizadoras que terão sentido para as crianças é a arte de ensinar matemática pela resolução de problemas.

4.2 Matemática no contexto infantil

Consideramos a Matemática, na infância, como um conhecimento científico, tendo em vista dois aspectos relacionados ao ensino dessa ciência na infância, apresentados por Moura (2007):

- a Matemática é um produto cultural e ferramenta simbólica; sendo assim,

insere-se no conjunto dos elementos culturais que precisam ser socializados, de modo a permitir a integração dos sujeitos e possibilitar-lhes o desenvolvimento pleno como indivíduos, que, na posse de instrumentos simbólicos, estarão potencializados e capacitados para permitir o desenvolvimento do coletivo (MOURA, 2007, p. 44).

- a infância é condição histórico-cultural do sujeito que aprende. A criança que aprende tem a necessidade de comunicar-se, e essa comunicação “pode ser considerada como desencadeadora de acções para aprender os conhecimentos científicos, razão de ser da escola” (MOURA, 2007, p. 54).

Contudo, o ensino de Matemática pode contribuir para o desenvolvimento humano da criança, se compreendermos essa ciência como um conhecimento sócio historicamente construído e se o abordarmos atrelado ao desenvolvimento infantil.

Portanto, a categoria Matemática no contexto infantil buscou analisar, na documentação da pesquisa, ações em que o professor discutiu e identificou as situações potencializadoras da aprendizagem matemática no contexto infantil.

Ao longo dos dois módulos de formação, o foco de estudo centrou-se em conceitos e procedimentos estocásticos; entretanto, em nenhum momento desconsideraram-se os outros aspectos relacionados a outras temáticas do conhecimento matemático, pois compreendemos a Matemática como uma linguagem, e sua aprendizagem requer

que se dominem os seus signos, as conexões entre eles e a sintaxe. Tratar a aprendizagem matemática como uma atividade implica fazer com que a criança tenha um motivo para aprendê-la, que defina as acções necessárias para a sua aprendizagem, que utilize instrumentos que lhe permitam ter acesso à linguagem matemática, para ter acesso a novos conhecimentos em que ela se faz presente. [...]. Dessa maneira, aprender matemática não é só aprender uma linguagem, é adquirir também modos de acção que possibilitem lidar com outros conhecimentos necessários à satisfação, às necessidades de natureza integrativas, com o objetivo de construção de solução de problemas tanto do indivíduo quanto do seu colectivo (MOURA, 2007, p. 61-62).

A partir dessa concepção proposta por Moura, desenvolvemos os trabalhos na formação, por meio da abordagem das ideias dos conteúdos que permeiam a aprendizagem na infância, o que possibilitou as discussões e a identificação de situações potencializadoras da aprendizagem matemática.

ELI – RO: Uma outra coisa que ainda é para mim um ponto, eu tenho um pouco de dificuldade, por exemplo, eu penso assim: “Ai, deu vontade de fazer essa atividade como que eu poderia”, eu penso bastante como que eu posso abordar com esse olhar da matemática, e esse lado, sei lá, acho que para mim seria legal a gente pensar, sei lá a gente quer fazer o retorno, né, de uma outra forma, não só com gráfico envolvendo, tentando envolver a idade, eu fico pensando: como eu poderia começar?

As discussões ocorridas na formação também chamam a atenção para a importância de um movimento em cada escola, com o compartilhamento da formação nas reuniões e a importância do registro das ações relacionadas ao ensino de Matemática, pois “quanto mais comprometido politicamente com a educação, mais o professor se aperfeiçoa, e quanto mais vinculado afetivamente ao aluno, mais conteúdo ele pode trazer para a relação ensino-aprendizagem” (PLACCO; SOUZA, 2006, p. 79).

JOS - RO: Pelo menos quem está aqui, que está fazendo o curso, que consegue nas suas unidades passar pros seus pares, que também tem esse detalhe, eu acho uma questão muito importante, de quem está aqui, está tendo uma visão diferenciada em relação à Educação Matemática, que possa se lembrar disso na hora, cobrando atividades daquele monte de coisa que a gente tem que escrever, de fazer essa relação, que nem essa atividade que eu falei um registro disso, mas de estar colocando isso no conteúdo matemático, porque às vezes a gente trabalha uma série de coisas, mas não dá nome, não coloca. Eu acho assim, todas essas atividades que a gente faz, procurar verificar onde ela entra e colocar isso no nosso planejamento, colocar isso como registro, para que as coordenadoras e as supervisoras vejam. É só registrando que as pessoas começam a ter essa visão, que às vezes a gente faz os cursos, muitas pessoas fazem bastantes cursos e tal e a gente não tem a oportunidade específica de estar passando isso para os nossos pares, por falta de tempo, é a correria da escola, por falta de abertura, principalmente, e estando registrado, pelo menos alguém vai ler.

O ensino da Matemática ganha importância, quando os professores dão indícios de sua aprendizagem matemática, começam a compreender as relações matemáticas e apresentam o domínio necessário para pensar o conhecimento matemático na infância. Como consequência, passam a envolver os colegas de sua unidade escolar no processo de educar matematicamente as crianças.

ELI - RO: A sugestão da minha unidade para o ano que vem, dentro do horário livre das pessoas, é ler o livro sobre uma área específica e falar sobre a formação que eu tenho aqui. Atendemos as crianças do berçário I e II e do infantil. Semana passada fui discutir com uma professora da escola um planejamento de uma atividade e ela falava: “Aqui dá pra gente trabalhar”. Na verdade, ela não enxergava a matemática que eu estava vendo. E comigo também fui assim, agora tudo que eu vejo, fico pensando como posso trabalhar Matemática também.

Outro aspecto relevante é a percepção de que todos na unidade escolar precisam ensinar Matemática e identificar os caminhos no sistema; que podem encaminhar uma proposta de compartilhar a formação nas escolas: nos documentos oficiais; nas reuniões dos grupos; nos horários livres, entre os professores.

A falta de momentos de reflexão sobre o ensino de Matemática para a infância caracteriza um modo de pensar a Matemática, pois o professor não vai ensinar aquilo que não sabe. A partir do momento em que o professor se sente seguro na relação teoria e prática de um conteúdo, ele se lança a discutir, a analisar e a planejar situações de ensino, pois “o ensino dos conteúdos implica o testemunho ético do professor. A boniteza da prática docente se compõe do anseio vivo de competência do docente e dos discentes e de seu sonho ético” (FREIRE, 1996, p. 95).

MAR - RO: Deixa eu te falar da experiência que eu tive, antes do curso. Eu ainda era da Prefeitura de Ferraz, eu tinha um aluno que ele não fazia nada e aí eu pensava: “Mas, gente, como eu vou ensinar gráfico, essas crianças não vão dar conta”, eu tinha esse pensamento, mas aquele aluno que não fazia nada foi o único dia que ele fez a matéria, foi no dia, porque, sem saber do curso, eu falei: “Eu vou pesquisar sobre o sorvete”, eu fui falando: “Que sabor que você gosta?”, aí aconteceu tudo que foi falado aqui, um influencia o outro, eu tenho que ganhar, gera uma competição.

Quando a professora toma distância do objeto de ensino, em um ambiente de discussão sobre o objeto, ela identifica tensões, ações intuitivas do seu fazer e passa a refletir sobre a sua prática, como

MAR – RO: Agora eu vejo que problematizei uma situação que ele conhecia, foi isso que ajudou, mas eu não achava que estava ensinando Matemática.

Aproximar-se das discussões sobre o ensino e aprendizagem de Matemática permite que o professor reconheça a complexidade desse processo e seja mais sensível ao fazer matemático, que envolve mais que um conteúdo. E ainda, os

fatores e motivos externos que interferem no processo, como: ajuda mútua, organização e sistematização da situação e do conteúdo, exigência e rigor, diversidade de campos de atuação, amplitude e profundidade exigidas, natureza do conhecimento, desafio permanente, contexto sociopolítico-pedagógico, respeito à diversidade cultural, entre outros, que facilitam e medeiam a aprendizagem (PLACCO; SOUZA, 2006, p. 18).

Aprender sobre um conteúdo específico envolve outras aprendizagens, pois “é ensinando matemática que ensino também como aprender e como ensinar, como exercer a curiosidade epistemológica indispensável à produção do conhecimento (FREIRE, 1996, p. 125)”.

SON - RO: O conhecimento da matemática é acolhido pela sua avaliação, porque ali, vamos supor, tem problemas maiores, seria primeiro o espaço. Mas, nossas colegas, quando a gente pega o material, acham que porque estão trabalhando com os alunos todos enfileirados estão ensinando

matemática. As pessoas não conseguem se apropriar disso e é complicado desenvolver o conceito da matemática.

Identificar, em muitas situações cotidianas, a potencialidade para ensinar Matemática fez parte das propostas de atividades fora dos momentos de socialização.

SON - RO: Ontem na escola, nós vimos que os alunos podem escolher o livro da semana, com uma votação. Depois, fizemos o gráfico. No final do mês teremos os quatro gráficos e faremos outra votação, assim: Dos quatro livros, qual você gostou mais? Nunca tínhamos visto a organização da votação como ensino de matemática, mas agora vemos.

Organizar informações e representá-las adequadamente, em tabelas e gráficos, é um conhecimento matemático e possibilita a identificação rápida das informações. Porém, alguns professores consideram que um elevado número de alunos por turma é um grande empecilho para desenvolver um trabalho que potencialize o ensino de matemática.

JOA-RO: Eu estava pensando, a maioria, são trinta e cinco crianças que eu trabalho, pra você fazer isso com trinta e cinco crianças nem eles vão entender o que está acontecendo. São muitas. Pra ele montar o gráfico, pra eles representarem, vai chegar uma hora, 35, imagina.

Nem todos envolvidos em uma formação continuada estão dispostos a pensar o seu contexto escolar, muitas vezes buscam receitas ideais para um ensino rápido e pouco trabalhoso. A quantidade de alunos é, de fato, problemática, uma turma de Educação Infantil deveria ter no máximo 20 crianças, e os anos iniciais do Ensino Fundamental deveriam ter, no máximo, 25 crianças por turma. Entretanto, é preciso buscar estratégias de trabalho em grupo para que o trabalho com organização e representação de dados seja efetivado.

Em uma formação que seja, por princípio, um espaço de socialização das práticas, a voz do professor é fundamental. Quando ele aponta empecilhos para uma prática, logo outro colega verbaliza outros problemas maiores e expõe como encontrou uma solução viável para desenvolver a atividade. Esse processo evidencia a importância de uma dinâmica de trabalho com os professores que privilegie a reflexão, a fim de envolvê-los em situações de formação que potencializem os processos de ensino.

DRI – NP: Sentei com os alunos para conversarmos na roda de conversa, para explicar para eles como seria a atividade. Pedi para todos tirarem os calçados, ficaram espantados, depois o Vinicius perguntou: “Prô, por que

temos que tirar o tênis?”
 - Respondi: “Porque hoje eu quero saber quantos dedos dos pés temos na turma que esta na sala”.

Fizeram silêncio! Depois de alguns minutinhos, após o questionamento do Adbl, tiraram as meias e começaram a contar os dedos. Perguntei: Quantos dedos cada aluno tinha em cada pé. A Keila respondeu nove dedos. Perguntei: Tem certeza? Ela confirmou e os colegas gritaram: SÃO DEZ!. O Caíque foi pertinho dela e a ajudou a contar novamente. Na verdade, o último dedinho do pé esquerdo da Keila, é bem juntinho do outro e ela pensava que era um dedo só. Ela descobriu nesse dia que ela também tinha dez dedos. O Dav sugeriu que seria melhor contar de cinco em cinco e os colegas concordaram e descobriram que naquele dia tinha 240 dedos (23 crianças e a professora). Pediram para descobrirmos o pé maior e o menor. A Gab tem o pé menor, calça 27; e o pé maior é o do Dav. Kel, calça 37, maior que o pé da Prô, que calça 33. No momento de registrar a atividade, fizeram o desenho dos pés de cada criança e o da Prô também. *Foi uma atividade muito divertida e significativa para todos, afinal fizemos contagem, agrupamentos e registros de quantidades de algo significativo e que abordou um conteúdo da Matemática que é importante, a apropriação do conceito de número, como discutido no curso. Nunca pensei que com tantas crianças a contagem seria tão rica e envolvente.*

ELI –RO: No berçário é difícil trabalhar com muitas crianças, mas eu coloquei, um dia, um grupo de pequenos com uma criança de 3 anos e apliquei uma atividade. No outro dia, eu separei os que já tinham feito e fiz outro grupo com outra criança maior. Aí eu consegui ter o registro da atividade de cada dia, deu trabalho, mas no fim todos sabiam quem tinha ganhado pelo registro.

As falas e as narrativas dos professores, elaboradas a partir da formação, demonstram quanto a aprendizagem de um conhecimento específico, nesta situação, a Matemática, é importante, pois os professores passam a identificar situações potencializadoras do ensino da disciplina.

Para muitos docentes, a formação garantiu o contato com uma literatura específica e a percepção da importância da ação intencional do professor.

JON – AF: O contato com literatura específica, visão com intencionalidade diante do ensinar da estatística-matemática e a conexão com outros eixos dentro da Educação Infantil e Fundamental I.

O professor se apropria do vocabulário sobre o ensino de Matemática no contexto infantil e relaciona com outras áreas do conhecimento e/ou eixos do segmento de ensino.

DEI - NP: Com este curso, ampliei meu olhar em relação à Matemática, e ela se tornou uma aula mais prazerosa para as crianças, que, através de brincadeiras e conversas, foram se apropriando deste conhecimento que, muitas vezes, quando não é bem trabalhado, se torna chato. Hoje, quando acontecem fatos na nossa rotina escolar, sempre penso em como fazer com

que isso vire um problema e tento tirar das crianças hipóteses para solucioná-los, fazendo com que eles pensem e consigam argumentar.

Quando o conhecimento específico possibilita a identificação de situações problemas no contexto infantil com sentido e significado para quem ensina e para os alunos envolvidos.

MER – NP: Na Secretaria Municipal de Educação, esta questão já vem sendo pensada e discutida com mais ênfase, após longos anos de dedicação ao processo de ensino-aprendizagem da leitura e escrita estritamente e após as avaliações externas, onde esta questão foi mais fortemente evidenciada, a matemática passa a ter mais espaço, a ser repensada de uma forma mais próxima do aluno, de uma maneira mais usual e menos técnica. Creio que ainda estamos engatinhando, se pensarmos no tempo que se foi, dedicado às pesquisas do projeto Ler e Escrever. Talvez neste caso não se leve tanto tempo assim, visto que tudo é mais rápido neste novo século (ainda bem!!!). Torço para que não se leve tanto tempo e que os educadores tenham mais acesso às novas pesquisas e que não tenham medo desse novo paradigma matemático. [...] Para tal, penso que se faz necessário maior empenho dos governos estaduais, municipais e também federal, no que diz respeito a divulgação e investimento nas pesquisas, em formação aos educadores de forma mais ampla.

A importância do ensino de Matemática desde a educação infantil é parte de uma reflexão sobre as políticas públicas para a educação.

ALE - NP: A nossa coordenadora abriu um espaço na reunião pedagógica para que nós pudéssemos compartilhar um pouco do que aprendemos neste curso. O interesse das outras professoras foi imediato e, durante a reunião, aplicamos alguns jogos que ajudou a esclarecer como podemos usar a Estocástica em nossas aulas. A partir desse momento, a “moda da matemática pegou” e nunca mais foi esquecida em nossos planos de aula. Durante os horários de trabalho coletivo, conseguimos trocar informações e novas ideias, utilizando a matemática e unindo-a com as outras áreas de conhecimento, o que foi um grande avanço para nós, professoras.

Quando o professor identifica a importância das problematizações que envolvem o ensino de Matemática no contexto infantil e pode compartilhar saberes com os seus pares, a mobilização da unidade escolar é intensa e rica, porque parte da necessidade do grupo e não de um agente externo.

ELI – NP: A maneira como a formadora nos apresentava as atividades e propunha as devolutivas foram imprescindíveis para nos fazer pensar na matemática e como ela está presente no dia a dia, nas decisões mais simples, na forma como lidou com as situações e nas problematizações da vida.

A valorização da socialização como forma de pensar criticamente sobre a prática no contexto infantil

DAI – NP: Considero que meu olhar mudou, muitos avanços foram percebidos, por mim e pelo meu grupo, atividades simples e corriqueiras hoje são tratadas como situações que necessitam de resolução pelas próprias crianças e eles discutem, levantam hipóteses e com paciência encontram as soluções mais apropriadas para eles, sem muita interferência do adulto.

O estudo de uma literatura específica e as ações vivenciadas na formação permitiram aos professores ampliar o olhar para o fazer matemático e adquirir uma compreensão sobre como mobilizar saberes para problematizar situações matemáticas, em particular no que se refere à Estocástica. No entanto, muito ainda precisa ser feito na formação continuada, para que ações pedagógicas em que a Matemática vire “moda” em uma Escola se torne uma constante no cotidiano escolar.

Essas percepções revelam algumas das aprendizagens dos professores durante a formação, pois “entendemos aprendizagem como um processo de apropriação de conhecimentos como fatos, eventos, relações, valores, gestos, atitudes, modos de ser e de agir, que promovem no sujeito novas possibilidades de pensar e de se inserir em seu meio” (PLACCO; SOUZA, 2006, p. 86).

4.3 Conhecimento estocástico

Para Lopes (2012), o raciocínio combinatório: se refere aos fazeres da combinatória, a qual pode ser definida como um princípio de cálculo que envolve a seleção e a disposição dos objetos em um conjunto finito; o raciocínio probabilístico: está atrelado ao raciocínio combinatório, ou seja, após a enumeração das possibilidades, pode-se analisar a chance e fazer previsões; e o raciocínio estatístico: permite a compreensão de informações estatísticas que envolvem ligação de um conceito para o outro ou possibilitam combinar ideias sobre os dados e os fatos.

Corroboramos com a autora, as diferentes formas de raciocínio, entrelaçadas, se constituem no raciocínio estocástico, o qual permite compreender como os modelos são usados para simular fenômenos aleatórios; entender como os dados são produzidos para estimar as probabilidades; reconhecer como, quando e por meio de quais ferramentas as inferências podem ser realizadas; e compreender e

utilizar o contexto de um problema para planejar as investigações, avaliá-las e tirar conclusões.

Estocástica para nós, “refere-se à interface entre os conceitos de combinatória, probabilidade e estatística, os quais possibilitam o desenvolvimento de formas particulares de pensamento, envolvendo fenômenos aleatórios, interpretação de amostras e elaboração de inferências” (LOPES, 2012, p. 161).

Esta categoria se define pelos conceitos, pelo vocabulário e pelas reflexões, que indicam a apropriação do conhecimento estocástico pelo professor.

A partir da definição de Estocástica, desenvolvemos uma formação continuada para professores que ensinam Matemática na infância, com foco no ensino da Estocástica nessa fase da escolarização, relacionando as discussões teóricas e as situações potencializadoras da sua aprendizagem, na prática.

O foco da formação proposta foi um elemento considerável, para aguçar a curiosidade dos professores na formação.

LIL – NP: Eu e as minhas amigas And, Ale e Luc iniciávamos o curso de Estocástica, com um ponto de interrogação na cabeça e muita curiosidade, que estava escondida em uma palavra: Estocástica.

ELI – NP: Tudo começou quando minha Coordenadora Pedagógica leu o comunicado do curso de matemática no encontro do Plano Especial de Ação (PEA), fiquei muito interessada, pois o termo Estocástica não era do meu conhecimento.

VAN – NP: Quando fiquei sabendo do Curso de Formação “Educação Matemática para a Infância – um olhar para a Estocástica”, fiquei sem saber sobre o que exatamente tratava-se o curso, pois até então desconhecia totalmente o conceito de estocástica. Mesmo assim, realizei minha inscrição no curso e socializei com as demais professoras da unidade. Nenhuma quis participar. Após o primeiro dia de curso, minhas expectativas em relação ao mesmo foram para as alturas.

DAN – NP: Ao entrar em contato com o nome do curso, me assustei e, ao mesmo tempo, fiquei muito curiosa, o que seria o estudo da Estocástica, as primeiras aulas repletas de conceitos específicos me faziam repensar se valeria ou não ir adiante, muitas vezes ser persistente é a chave para o sucesso.

A curiosidade, que permanece viva nos professores que se inscreveram na formação continuada, foi que os levou para formação, pois nenhum deles conhecia o significado do termo “estocástica”. Segundo Freire (1996, p. 88), ensinar exige

curiosidade, esta que “convoca a imaginação, a intuição, as emoções, a capacidade de conjecturar, de comparar, na busca da perfilização do objeto ou do achado de sua razão de ser”.

O primeiro encontro, em que ocorreu uma palestra sobre a Estocástica, manteve a curiosidade sobre os trabalhos que seriam desenvolvidos nos próximos encontros e ainda trouxe mais professores.

LIL – NP: Iniciamos assistindo a uma apresentação feita pela Professora Celi E. Lopes, que nos deu um gostinho de quero mais, “pôs o doce em nossa boca” e a vontade descobrir um pouco mais sobre o que essa palavra nos trazia.

VAN – NP: Fiz uma segunda divulgação, falando a respeito da formação. A professora Tal, então, resolveu me acompanhar e também participar dos encontros.

ELI – NP: Já passava das tantas e justamente a explicação do termo Estocástica não ficou muito claro inicialmente, pois perdi boa parte dessa explicação dada pela formadora Celi; para piorar estava sozinha e não tinha para quem perguntar algumas informações sem ser inconveniente. Fui para casa um tanto perdida e me sentindo um peixe fora d’água porque boa parte dos professores estava discutindo com seus pares sobre o assunto apresentado nos corredores, no elevador e acredito que até o próximo encontro. E eu com os meus botões (risos). Conhecemos a formadora Débora e aos poucos foi me enturmando com grupo e percebi que, mesmo quem tinha seus pares para discutir, tinha dúvidas tão parecidas com as minhas e com meus botões (risos).

E, apesar das dificuldades iniciais, os professores foram se envolvendo com os conceitos da Estocástica e se percebendo como seres inacabados que somos e sempre dispostos a aprender, porque não existe docência sem discência, pois “embora diferentes entre si, quem forma se forma e re-forma ao formar e quem é formado forma-se e forma ao ser formado” (FREIRE, 1996, p. 23).

LIL - NP: E, aos poucos, nós fomos conhecendo cada pedacinho da Estocástica: a estatística, a probabilidade, a combinatória e a resolução de problemas.

ELI – NP: Aos poucos, fui me apropriando do vocabulário e da intencionalidade da Estocástica, pois ela está presente nas ações mais simples do nosso cotidiano basta estarmos atentos.

Ao longo da formação proposta, fomos identificando o movimento de mobilização e/ou produção do conhecimento estocástico dos professores envolvidos, seja nas discussões no grupo, na socialização das atividades desenvolvidas em sala de aula, seja nas narrativas escritas por cada professor. Assim, para Placco e Souza, (2006),

o uso do registro de eventos e histórias do grupo para análise de contribuições, entraves, potencialidades e dificuldades, bem como os feitos, a construção do vínculo e descobertas podem ajudar a configurar a identidade coletiva do grupo, em especial das aprendizagens que construíram (PLACCO; SOUZA, 2006, p. 49).

Uma das propostas mais comuns na formação foi a elaboração de gráficos, relacionada inicialmente, à ideia de organizar informações.

VAL – RO: ..., eu iria terminar o trabalho com eles, o gráfico. A minha preocupação e dúvida maior foi com o gráfico, na hora achei complicado, eu escolhi essa turma, é uma turminha difícil, eu escolhi como desafio mesmo. Eu já tinha falado pra eles das frutas. Então, eles votaram na fruta que mais gostavam. Depois, analisamos o gráfico e eles falavam: “Ninguém escolheu a laranja”. E eu perguntava: “Por quê?”. “Porque na coluna da laranja não tem papel”. “E quem foi eleita a fruta preferida?”. “Foi o kiwi”. É, logo o kiwi, que a maioria das crianças não conheciam, eu não esperava. Eles olhavam no gráfico e falavam quem teve mais voto e menos voto.

ION - RO: É a construção do gráfico, eu já fiz lá o gráfico, mas, como eu pensei em fazer o gráfico aqui, por mês, cada aluno vai colar o seu nome no mês correspondente ao seu aniversário, eu já fiz lá e a minha atividade é essa, por exemplo, faz no mesmo mês, cada um vai colar o teu, que depois ele vai se ver lá, cada um tem a sua cor, mas assim, e aí, depois disso, eu vou fazer um gráfico pra eles colarem no caderno, depois cada um vai olhar aquele gráfico e vai pintar.

FORMADORA - RO: Já que você está usando cor, poderia fazer uma legenda para o gráfico, Ion. Você faz assim: cor amarela é o mês de janeiro, cor vermelha para o mês de fevereiro, e assim por diante. Você não precisa escrever janeiro aqui, porque eles vão começar a entender a ideia de legenda.

IZI - RO: Só uma sugestão, a gente fez lá na escola o trabalho meio parecido com o da Ion. A gente fez uma coleta de dados, e o mês nos colocamos o numeral. Eu coloquei as imagens, eu coloquei o nome do mês de acordo com o numeral, por exemplo. É outra legenda, né!?

Há, nesse diálogo, uma reflexão sobre o registro gráfico e o uso de legendas, para refinar a comunicação da informação, e, ainda, uma análise das informações em um gráfico, ou seja, é a apropriação do conhecimento sobre o significado da representação gráfica.

Outras discussões relacionadas à Educação Estatística permearam a formação, considerando diferentes situações que envolvem a coleta, a organização, a representação gráfica e a análise.

LIL - NP: Nesta aula, pude perceber o quanto umas coisas tão simples como os números dos sapatos podem render tanta matemática através do gráfico e principalmente da sua análise. E, também, foi possível perceber

quanto que uma pesquisa de opinião pode interferir na atitude das pessoas, um exemplo é a pesquisa para as eleições.

DRI – NP: A história da centopeia e seus sapatinhos atraiu a minha atenção e, com certeza, das crianças também. Lembrei da atividade que compartilhei no dia 30/11, meus alunos contaram os dedos dos pés e descobriram o pé maior e menor. Foi engraçado descobrir entre as colegas que o meu pé é o menor e o gráfico com os desenhos dos pés foi ótimo. Aprendi brincando com as crianças. Moda não sabia o que significava no contexto, agora sei que é o que mais aparece. Encontrar a mediana, ou melhor, a média dos números dos calçados. Foi ótimo! Pela primeira vez medi o meu pé, 21 cm.

Trazer um vocabulário específico em uma narrativa é um elemento que indica a aprendizagem, pois o que chama atenção para um sujeito pode não chamar a atenção para o outro. As definições das medidas estatísticas eram desconhecidas para os professores em formação continuada, e a escolha foi de apresentar o seu significado com uma atividade que envolveu a contação de histórias, a problematização da situação vivida pelo personagem e a coleta, a organização, a representação gráfica e a análise estatística (SOUZA, 2008).

Tanto a aprendizagem sobre a representação gráfica, quanto as definições das medidas estatísticas e a coleta, a organização, a representação e a análise estatística caracterizam o que é necessário para o desenvolvimento de uma cultura estatística, seguindo, assim, as orientações de Batanero e Godino (2002) para o ensino de Estatística na infância, que são:

- envolver as crianças no desenvolvimento de projetos simples, que as façam recorrer a dados de sua própria realidade, partindo de observações, enquetes e medidas;
- conscientizar as crianças de que cada dado isolado forma parte de um todo (distribuição dos dados) e que há perguntas que não podem contestá-la com apenas um dado, senão com uma distribuição de dados;
- conscientizar as crianças das tendências e da variabilidade dos dados e de como estes podem ser usados para responder perguntas sobre eles mesmos ou comparar vários conjuntos deles;
- visualizar progressivamente que os dados recolhidos são uma amostra de uma população mais ampla, que determina as condições para que a amostra possa representar os dados de toda a população;

- incentivar as crianças a representarem seus dados em tabelas e gráficos, cuidando das qualidades estéticas e matemática destes, de modo que possam estar corretamente representados. Orientá-los sobre como um gráfico pode enganar.

Para aproximar os professores do conhecimento probabilístico, iniciamos com uma classificação de frases, em que deveriam indicar se o evento era: possível, provável, pouco provável, certo e impossível.

A partir dessa atividade, identificamos, na fala dos professores, o uso do vocabulário em diferentes contextos.

FÁB - RO: Aí tinha que discutir mesmo, né? Essa ideia assim de é possível ou não é possível?

SIL - RO: Pra eles é tudo possível, né?

LÚC - RO: Quer dizer, na verdade é uma estratégia de resolução, né? A proposta deles era essa, mas essa estratégia é viável, é possível de acontecer?

SIL - RO: E, se possível, mais no futuro vai ser o certo, você vai chegar no certo, é que alguma coisa, um evento que é tão possível, que ele está muito próximo de um, na probabilidade, então . . .

Algumas narrativas de professores lidas no grupo os levaram a refletir sobre a possibilidade de desenvolver atividades que envolviam as ideias probabilísticas.

DRI – NP: Eu pensava que probabilidade não daria para trabalhar com as crianças de séries iniciais, mas aprendi que ao contrário. Já que o professor tem que adequar a atividade para a faixa etária e as crianças irão construir seu conhecimento.

Adequar as atividades para cada faixa etária e para cada grupo de alunos é uma das aprendizagens que permeiam a prática do professor, pois “como educador preciso ir ‘lendo’ cada vez melhor a leitura do mundo que os grupos populares com quem trabalho fazem de seu contexto imediato e do maior de que o seu é parte” (FREIRE, 1996, p. 81).

As discussões sobre combinatória possibilitaram a aproximação com o seu conceito. Em algumas atividades socializadas, ocorreram reflexões no grupo sobre o ensino das ideias de combinatória na infância.

NIL – RO: Quando eu vi o vídeo da atividade, eu já percebi a mudança na minha fala, a minha transformação, para explicar combinatória.

DRI – NP: a salada de frutas foi um tema ótimo. A atividade em grupo foi muito proveitosa, já que compartilhamos nosso conhecimento e criamos nossas estratégias para chegar nas combinações das frutas sem repetir.

LIL – NP: Vimos também várias experiências dos colegas de sala, combinatórias de roupas, gráfico do cardápio, etc., muitas coisas que nos deram ideias e também nos fizeram refletir sobre as nossas práticas.

As aprendizagens evidenciadas pelos professores, quanto à Estocástica, demonstram que o conhecimento do conteúdo específico gera e mobiliza ações no ambiente profissional do professor, a sala de aula, caracterizando, assim, a importância da pesquisa na prática do professor.

Segundo Freire (1996),

não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino. Esses que-fazer-se encontram um no corpo do outro. Enquanto ensino continuo buscando, reprocurando. Ensino porque busco, porque indaguei, porque indago e me indago. Pesquiso para constatar, constatando, intervenho, intervindo educo e me educo. Pesquiso para conhecer o que ainda não conheço e comunicar ou anunciar a novidade (FREIRE, 1996, p. 29).

Cada professor envolvido na formação continuada vivenciou a pesquisa da sua prática. Caracterizada pela análise, estudos, desenvolvimento e/ou observação de atividades e a escrita da sua prática, todos o processo possibilitou o avanço na prática do professor, assim como, a sua criticidade em relação ao que se ensina e como se ensina.

4.4 Fazer docente: elaboração de propostas para a abordagem das ideias estocásticas na infância

O fazer docente descrito nesta categoria está relacionado ao conhecimento pedagógico do conteúdo, que, segundo Misukami (2004) pautada em Shulman (1987), é o conhecimento construído pelo professor na prática de ensinar a matéria. Para tanto, esta categoria busca identificar o movimento entre o saber de estocástica e a metodologia para ensiná-la na infância.

Na formação continuada proposta, a dinâmica de desenvolvimento das atividades que envolviam a abordagem das ideias estocásticas na infância foi mais melhor elaborada no Módulo II da formação, pois segundo Larrosa (2010)

o tempo de formação não é um tempo linear e cumulativo. Tampouco é um movimento pendular de ida e volta, de saída ao estranho e de posterior retorno ao mesmo. O tempo de formação, como o tempo da novela, é um movimento que conduz à confluência de um ponto mágico (situado, assim, fora do tempo) de uma sucessão de círculos excêntricos (LARROSA, 2010, p. 78-79).

O tempo é parceiro da reflexão crítica sobre a prática que “se torna exigência da relação Teoria/Prática sem a qual a teoria pode vir virando blá-blá-bla e a prática, ativismo” (FREIRE, 1996, p. 22).

VAN - NP: Meu primeiro trabalho foi bastante simples. Professora Tal e eu elaboramos um gráfico de frequência, utilizado durante uma semana, para controlar a frequência de meninos e meninas na sala e a cada dia realizávamos uma análise comparativa entre os grupos e entre as turmas. Foi um trabalho inicialmente tímido. Não pensamos numa proposta muito elaborada, pelo fato de não termos realizado nenhum trabalho parecido até então. No dia em que socializamos nosso trabalho, fiquei muito feliz com os comentários realizados pela formadora, por termos feito um gráfico de dupla entrada.

Quando o tempo possibilita uma reflexão crítica sobre a prática, o professor compara a sua ação e identifica os avanços na sua aprendizagem.

VAN - NP: Realizei um trabalho, juntamente com a professora Tal, que nos surpreendeu com seus resultados. Conseguimos unir duas temáticas que têm sido estudadas em formações paralelas: “Educação Matemática para a Infância – um olhar para a Estocástica” e “Educação para as Relações Étnico Raciais”. Em resumo, trabalhamos com uma poesia (“Eugenia” de Maria Teresa) que fala de uma boneca negra. Trouxemos uma boneca negra para a sala de aula que não tinha nome. Nossa tarefa consistia em encontrar um nome para a boneca e finalizar com a produção de uma poesia sobre ela. As crianças levantaram algumas sugestões que foram elencadas num gráfico de barras para dar início a uma votação. No final dos trabalhos, representamos as informações coletadas numa tabela preenchida pelos próprios alunos. A análise realizada no final por alguns alunos foi fantástica. Realizei a proposta numa sala de Infantil II (5 a 6 anos), com a professora Tel. Ela participou de todas as etapas e desenvolveu algumas atividades paralelas a esta sobre a temática trabalhada e, durante a organização das informações coletadas numa tabela, a professora mostrou-se um tanto quanto preocupada com a escrita espelhada de algumas crianças, fazendo intervenções em alguns momentos. Outra profissional que acompanhou o trabalho, realizando os registros de filmagem e fotografia foi a Eli, uma professora readaptada. Esta ficou encantada com as colocações feitas pelos alunos durante o processo. Teceu elogios e fez diversos comentários com outras professoras e com a coordenadora pedagógica sobre o que estava sendo realizado, e muitos não tinham ciência.

Estamos prestes a finalizar o curso, e já estou com outro projeto em andamento, que, com certeza, terá a Matemática inclusa - “Projeto Mata Atlântica Primeiros Passos – Amigos da Onça”.

Os avanços em meu trabalho são visíveis e não pretendo finalizá-los com o término do curso. Pretendo dar continuidade, pesquisando e criando situações que tenham a Estocástica inclusa em meus trabalhos juntamente às crianças.

Fica a sugestão para um terceiro módulo para aprofundarmos nossos estudos e compartilharmos nossas práticas em sala de aula com as demais professoras que participam do curso de formação.

Desenvolver atividades, escrever sobre a atividade, socializar para um grupo e escrever uma narrativa do seu processo de formação, “pode desencadear proposições, iniciativas, sentimentos e inquietações. Esses recursos possibilitam movimentos de memória, os quais podem mobilizar aprendizagens tanto nos professores como em seus alunos” (PLACCO; SOUZA, 2006, p. 37). Como o ocorrido com a professora Van, que, ao longo de sua narrativa, descreve o processo de elaboração de uma atividade que envolveu ações, reflexões, movimentos e escolhas para o formar-se.

NIL – NP: Quando me inscrevi no curso foi porque buscava novas formas de trabalhar a matemática na educação infantil. No primeiro encontro, pensei comigo: “Este curso é para o fundamental II”, mas, a cada encontro, um novo leque de possibilidades se abria para mim, pois foi ficando claro que é possível trabalhar com os pequenos (0 a 6 anos) Probabilidade, estatística e combinatória, sempre abordando com temas do interesse das crianças (brinquedos, animais, músicas, histórias, comida, etc.) . Passei a elaborar, desenvolver e a registrar e as atividades. utilizando o repertório próprio:

- *Estatística – de quantidade, de acontecer, de acerto, os + ou – escolhidos, votados, etc.*
- *Combinatória – de pares, cores, tamanhos, etc.*
- *Probabilidade – acontecer, ocorrer (pouco provável, certo, improvável, possível e muito provável).*

Esta atitude despertou a curiosidade de algumas colegas de trabalho, que me questionaram o relato registrado em um relatório de sala, pedi que assistissem aos vídeos produzidos durante a aplicação das atividades com as crianças e que depois conversáramos. Foi então que, no momento da hora atividade, me disseram já trabalhar os temas, então lhe disse:

- Todas trabalhamos, o que precisamos é ter um olhar para este eixo da matemática, quando estivermos desenvolvendo as atividades e no registro, utilizando o repertório próprio da matéria e assim levar os alunos a se apropriarem do tema, desmistificando o monstro que é a matemática se transforma lá no fundamental II e médio. Estou muito feliz de ter feito parte desde curso que infelizmente já está chegando ao fim.

A narrativa da professora Nil descreve o seu processo de aprender, que envolveu interação afetiva muito intensa, pois, de um lado, ela assume que não sabe

tudo, ou que sabe de modo incompleto ou impreciso ou mesmo incorreto; e, de outro, descreve o prazer de descobrir, de criar, de inventar e encontrar respostas para o que está procurando, para a conquista de novos saberes, ideias e valores (PLACCO; SOUZA, 2006).

O aprendiz transborda o seu saber, chama a atenção pela sua segurança na ação e torna-se experiente no seu fazer docente.

Experiência, aqui, que transcende a ideia de “experimental”, mas a experiência como uma mediação entre o conhecimento e a vida humana (LARROSA, 2002).

Quando o contexto de aprendizagem do professor se dá no grupo, a demanda por ações conjuntas, para mudanças gerais, também, acontece.

SON - RO: Isto não acontece sozinho, isso aconteceu aqui porque a gente está descobrindo e amadurecendo algumas questões, aplicando pra gente estar discutindo nossa prática; a gente não vai viver o resto da nossa vida com as professoras desse grupo, tendo curso, tendo alguém pra orientar a gente, pra assessorar o trabalho; a gente vai ter que consolidar na escola um grupo, a gente vai ter que voltar pra lá e ter o grupo de discussão, que amplia um pouco esse universo, né?; a gente está aqui discutindo uma fatia do nosso trabalho, mas a gente tem que consolidar na escola, no espaço de trabalho, e pondo pra discutir estas questões, que pode começar com a matemática, mas amplia até outras coisas, mas que ajude a gente a organizar este conteúdo matemático a ser trabalhado na escola; que ajude a gente a pensar, a procurar material, a pesquisar, que amplie um pouco os nossos horizontes, porque assim a gente sozinho não vai dar conta de fazer isso, e eu não sei, eu sou um tipo de pessoa que eu não me satisfaço fechando a porta de entrar e fazendo: “Ah, ninguém fez, então eu faço sozinha”, a gente precisa de pares, a gente precisa, inclusive, de pares mais avançados, porque a gente não sabe tudo, então precisa de pessoas que nos ajudem a pensar, então eu acho que a gente tem uma meta grande daqui pra frente, né?, a gente conclui o curso aqui, só que aqui é uma vez por semana, lá a gente está cinco dias na semana; quem tem dois cargos está 8 horas dentro da escola, 10 horas, então a gente tem que ter também essa preocupação, de ter um grupo de discussão na escola, que curta essa questão da matemática, que traga dois professores da área e que a gente pense um projeto, mas um projeto de verdade, mesmo, que traga a matemática pra escola e a gente vai criar uma demanda, inclusive, pra mais cursos como esse, pra assessoria de SME, pra...

Son, Nil, Dan, Lil e mais professoras transbordaram o seu saber e foram vistas, possibilitando, assim, talvez, outros encontros com o ensino das ideias estocásticas.

DAN – NP: Considero que meu olhar mudou, muitos avanços foram percebidos, por mim e pelo meu grupo, atividades simples e corriqueiras

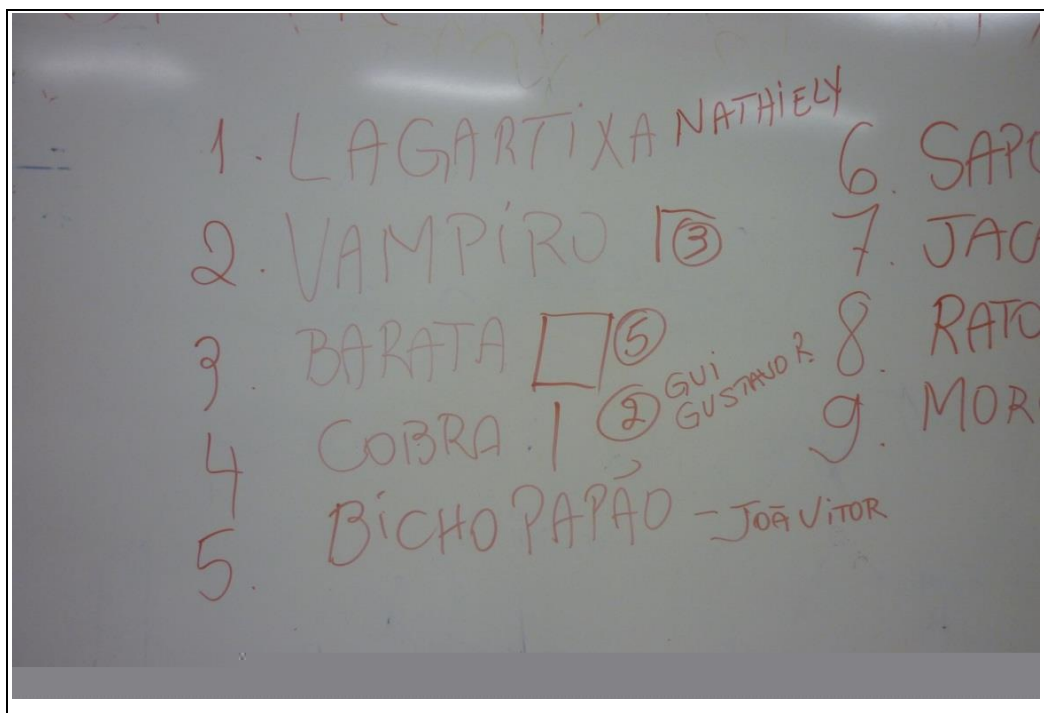
hoje são tratadas como situações que necessitam de resolução pelas próprias crianças e eles discutem, levantam hipóteses e com paciência encontram as soluções mais apropriadas para eles, sem muita interferência do adulto.

LIL – NP: Gostamos tanto do assunto que fomos capazes, eu e meu grupo de multiplicar o conteúdo para os outros professores da escola, para que todos pudessem aprender e utilizar este aprendizado com seus alunos, porque muitos acompanharam nosso trabalho com o bebedouro e ficaram curiosos para entender o que estava acontecendo.

LIL – NP: Este curso fez muitas mudanças em meu modo de ver a matemática, passei a analisar melhor os dados dos gráficos e situações, a usar o levantamento de hipóteses também na matemática, trabalhar com problemas reais e palpáveis e acima de tudo, refletir e pensar sobre todas as análises feitas.

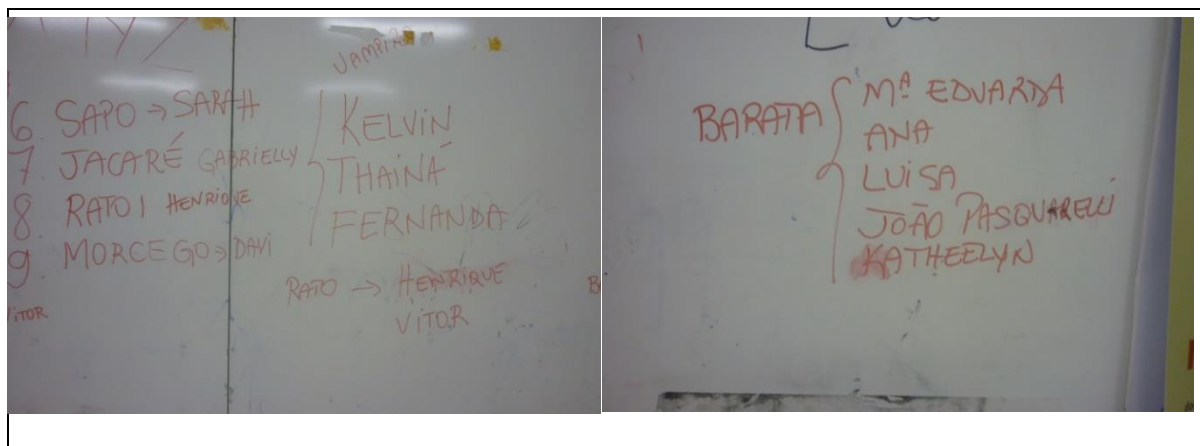
O fazer docente também foi elaborado a partir de uma intervenção em uma prática na escola onde três professoras que participaram da formação trabalhavam. As professoras sugeriram uma discussão sobre a atividade proposta pela professora De, que reviu sua ação e, juntas, criaram novas formas de agir e de se relacionar.

EDN – NP: [...] A professora Aim é titular desta turma no horário da tarde e chamou nossa atenção a respeito das anotações que haviam na lousa feitas pela sua colega de sala, professora De, que é titular desta turma no período da manhã.



Quadro 15 – Imagem do registro do quadro da professora De

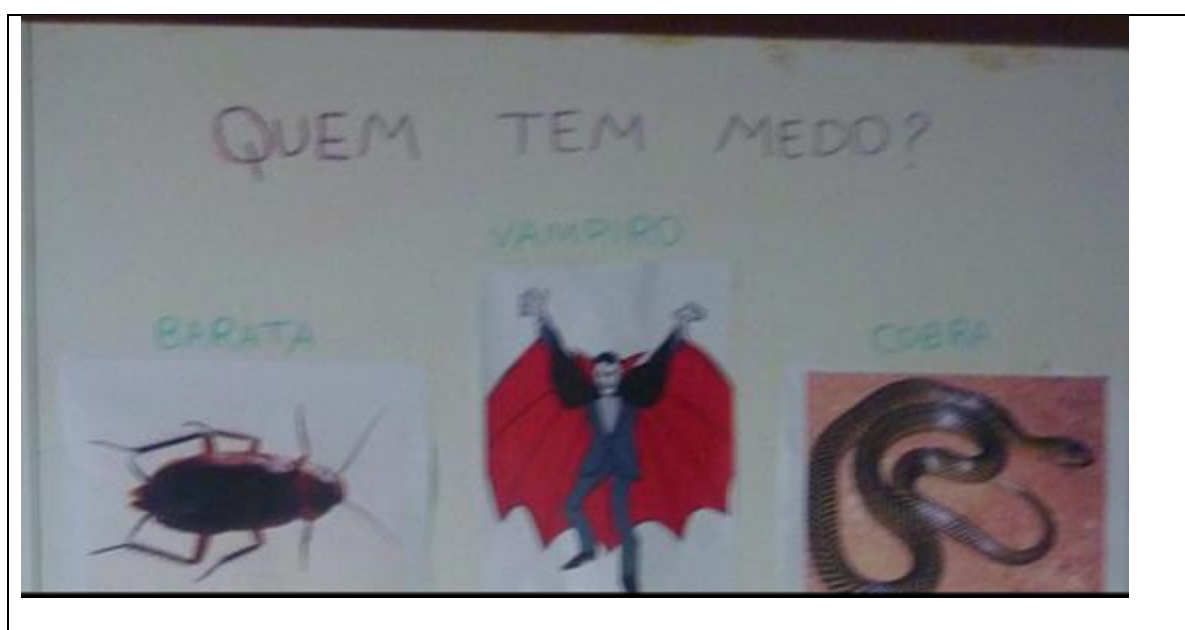
Fonte: acervo da pesquisa



Quadro 16 – Imagem do registro do quadro da professora De

Fonte: acervo da pesquisa

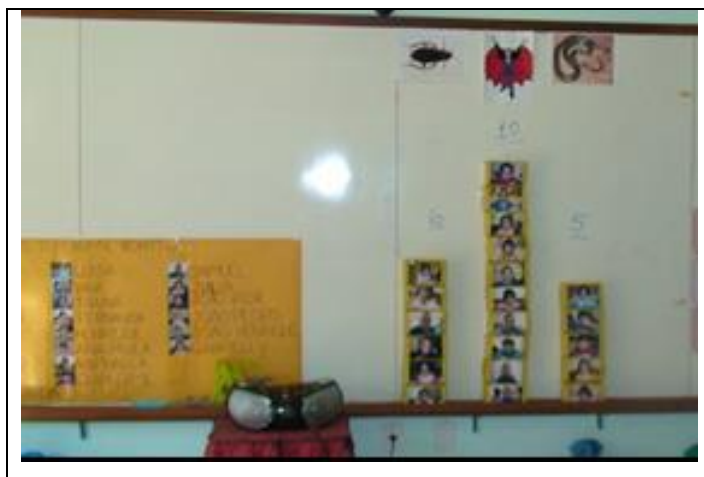
Em conversa com a professora *De*, identificaram que o registro foi realizado de forma aleatória e bastante confuso, pois não havia uma preocupação com a visualização que as crianças teriam em relação aos resultados obtidos. E para a professora a atividade teria sua finalização aqui, após este levantamento seriam dados os nomes daqueles que têm os mesmos medos e feita a contagem. Após conversa com as professoras sobre o desenvolvimento da atividade e formas de registro do levantamento de dados, foram feitas as intervenções para que as crianças pudessem ter uma melhor visualização das informações colhidas. O que resultou no seguinte registro:



Quadro 17 – Imagem do registro do quadro da professora De, após conversa com professoras em formação

Fonte: acervo da pesquisa

As discussões propostas entre os professores, também, envolveram as diferentes maneiras para organizar os dados da votação – cada criança deveria escolher entre: a barata; o vampiro; e a cobra; o que lhe causava mais medo -. O que possibilitou a criação de um gráfico, com o objetivo de identificar rapidamente o que causa mais medo na turma.



Quadro 18 – Imagem do gráfico da votação
Fonte: acervo da pesquisa

As professoras que apontaram os problemas no registro atuaram como um “amigo crítico”, “um professor mais experiente que ajuda o colega a pensar sobre a ação docente e a descobrir formas de enfrentar os desafios encontrados no dia-a-dia da sala de aula” (PLACCO; SOUZA, 2006, p. 69). Edn, Aim e Luc vivenciaram, na formação, a experiência de discutir a atividade do outro e levaram essa dinâmica para o seu espaço escolar, propiciando a aproximação dos professores da escola a outros modos de coletar e organizar informações.

As ações descritas aqui, identificadas como o fazer docente,

deixam evidente que não há receitas para a atuação em sala de aula, pois só o professor, que está ali presente, pode estabelecer relações entre todos os elementos que constituem aquela situação específica de ensino e aprendizagem. Cabe a ele decodificar, ler compreender e explicar textos, situações, intenções e sentimentos, o que deixa evidente a dimensão interpretativa do ofício do professor (PLACCO; SOUZA, 2006, p. 72).

Outra atividade que caracteriza o fazer docente é chamada, pela sua criadora, de “Agrupamentos”.

DAN – NP: Todos os dias as crianças ao chegarem se acomodam em seus lugares, mas sempre respeitando o combinado, o que chamou a atenção foi a discussão que esse tema gerou entre os pequenos. Nesse dia uma menina chegou e resolveu se sentar junto com seus colegas preferidos, e isso os incomodou, pois eles sabiam que não estava correto, e logo levantaram a questão. Apresentaram o problema, discutiram as possíveis soluções entre eles, mas como sozinhos não conseguiam chegar a uma conclusão, pediram ajuda, mas queriam que eu resolvesse por eles. Levei a questão novamente a eles e tentamos buscar um resultado, onde pudéssemos agradar a todos, quanto mais eles buscavam soluções indicando possíveis lugares, percebiam que naquele dia a maioria das turmas não estava seguindo o combinado. Era incrível ver as expressões de espanto e indignação, ao perceber as recusas para se organizarem. Eles contavam, indicavam lugares, mas aqueles que estavam a mais nas mesas, se recusavam a mudar de lugar. Até que foi sugerido que todos trocassem de lugares para tentarem um melhor resultado e foi o que aconteceu.

Nesta atividade, a professora propõe a problematização de uma situação cotidiana, que envolveu a identificação das diferentes possibilidades de combinações de lugares para os alunos se organizarem diariamente. Essa abordagem das ideias da combinatória pela resolução de problemas caracteriza uma aprendizagem da professora envolvida na formação proposta.

Mesmo a professora descrevendo o desenvolvimento de uma atividade elaborada e carregada de intencionalidade, ela expressa, também, suas inquietações, dúvidas e angústias.

DAN –NP: Nesta escrita percebi o quanto de atividades significativas proporcionei aos meus pequenos, mas em contrapartida percebi que a falta de registros me fez ver que realmente não posso confiar apenas na minha memória, muitos detalhes se perderam com o tempo. Vendo algumas gravações percebi que fiz várias coisas legais, mas deixei de explorar com eles muitos importantes.

Ao dividir o tempo com as turmas priorizei o que seria cômodo para mim, para minha satisfação, e erreí muito, trabalhar com dois grupos distintos não poderia ser fácil e simples, são resultados diferentes para os mesmos objetivos. Deveria procurar explorar os mesmos conteúdos e no final fazer uma comparação dos resultados obtidos.

A escrita da professora Dan corrobora uma possibilidade de aprendizagem apontada por Placco e Souza (2006), pois,

quando o professor pode se expressar para o outro, sabendo-se escutado e não julgado, passa a se ver e se escutar e, muitas vezes, engendra mudanças a partir de sua própria reflexão. Dessa forma, envolve-se em seu processo de formação e na constituição de sua formação identitária (PLACCO; SOUZA, 2006, p. 76).

A formação identitária do professor se caracteriza pela ação de criar processos próprios, autônomos, de intervenção, em vez de buscar uma

instrumentação já elaborada. Submeter sua criação a uma crítica e buscar novas estratégias para (re)elaborar o seu fazer docente são aspectos que potencializam o aprender.

O aprender envolve atribuir significações e engendra relações únicas com o saber. Mobiliza experiências vividas pelo sujeito, em sua interação com outros significados e em sua inserção no mundo. É um processo permeado por afetos, desejos, expectativas, vontades, os quais interferem na aprendizagem e também são aprendidos (PLACCO; SOUZA, 2006, p. 86).

O próximo capítulo traz as considerações finais, que registram algumas reflexões e conclusões da pesquisa e, também, algumas contribuições para a investigação referente ao processo de aprendizagens de professores que ensinam matemática na infância, a partir de um espaço formativo com foco na Estocástica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao desenvolvermos esta investigação, tivemos os seguintes objetivos:

(1) investigar como o professor mobiliza seus conhecimentos sobre a estocástica para promover aprendizagem matemática para crianças; (2) identificar o processo de problematização gerado pelo professor ao ensinar matemática para crianças; (3) analisar como as práticas compartilhadas pelos professores em um espaço formativo contribuem para sua formação continuada.

Os objetivos traçados foram norteadores na busca de resposta ao problema:

Quais aprendizagens o professor que ensina matemática para crianças revela, ao se inserir em um espaço formativo com foco em Estocástica?

Dessa forma, a escola deveria ser um espaço de grandes revoluções a todo tempo, de (re)significações culturais honestas e vivas, pois é um dos espaços de aprendizagem e, conseqüentemente, de desenvolvimento das crianças. Porém, há grandes demandas que influenciam na abordagem dos conteúdos, que passa por uma seleção do que é importante ser conhecido, por escolhas pautadas sempre por relações de poder.

Uma das questões que contribuem para que nem sempre a qualidade dos conceitos científicos seja promotora do desenvolvimento psíquico é a falta de relação entre a mediação cotidiana e a mediação pedagógica. Assim, constantemente, nas mediações cotidianas, existe necessidade de lidar com situações que envolvem processos de escolhas, análise e argumentação que as crianças podem vivenciar, mas essas ações não são desenvolvidas nas mediações pedagógicas para abordagem dos conceitos científicos.

A Matemática, quando considerada como produto cultural e ferramenta simbólica, pode ser um conhecimento científico que contribua para a aproximação com tais processos na infância. Para tanto, é preciso considerar o contexto infantil

como espaço desencadeador do processo de aprendizagem das ideias que sustentam o pensamento científico.

Contudo, o ensino de Matemática pode contribuir para o desenvolvimento da criança, se compreendermos essa ciência como um conhecimento sócio-historicamente construído e abordá-lo atrelado à cultura infantil.

Por isso, compreendemos, nesta pesquisa, que o ensino de Matemática na infância deve desenvolver: numeração e sistema de numeração; espaço e forma; grandezas e medidas; estatística e probabilidade, com situações contextualizadas e em uma abordagem de resolução de problemas, a partir do universo infantil, considerando situações que envolvam o faz de conta (jogos simbólicos), brincadeiras e ações, de forma a promover a imaginação.

Importa observar que as crianças vivenciam situações possíveis de problematizações o tempo todo, seja em suas casas ou em outros espaços sociais, e a sala de aula da infância é um lugar de perguntas, problematizações e indagações, pois, desde muito pequena, a criança é curiosa sobre o mundo ao seu redor. Por isso, aprender matemática pela resolução de problemas contribui para o processo de apropriação pessoal do conhecimento matemático com atribuição de significados.

Consideramos que a criança é um sujeito que vive em um mundo com inúmeras situações problematizadoras e que, no espaço escolar, as situações cotidianas são passíveis de problematizações. Quando envolvidas em um ambiente matematizado, em que sejam valorizadas as suas perguntas, suas resoluções aos problemas propostos, as crianças são capazes de aprender matemática de maneira a contribuir para o seu desenvolvimento intelectual e priorizar as relações sociais, considerando as vivências da criança, suas necessidades afetivas, psicológicas e cognitivas.

Nesta perspectiva curricular, pela resolução de problemas na infância, o estudo das ideias da combinatória, da probabilidade e da estatística se faz possível e pertinente, pois possibilita às crianças a observação de situações de incerteza; o desenvolvimento do raciocínio combinatório que lhes permite levantar e organizar

possibilidades; e a aquisição de habilidades para organizar e representar informações.

Todas as diferentes maneiras de propor problematizações na infância tanto contribuem para o desenvolvimento crítico da criança como para uma educação estocástica, pois as abordagens mantêm uma dialética com as perspectivas de ensino de matemática e estatística, já que o contexto motiva os procedimentos e é a fonte de significados e base para interpretação de resultados.

Os problemas estatísticos e probabilísticos não têm solução única, pois o fato de serem números em um contexto possibilita diferentes interpretações. E esses procedimentos devem ser avaliados quanto à qualidade do raciocínio, à adequação dos métodos utilizados e à natureza dos dados existentes. A variabilidade presente nos dados determina uma forma de pensar que exige uma combinação de ideias matemáticas e estatísticas.

Dessa forma, ensinar estocástica na infância pela resolução de problemas possibilita que a criança seja submetida a situações de análise e síntese, para construir significados generalizantes que lhe possibilitem o acesso a novos conhecimentos.

Para que isso seja viável, é preciso perceber a escola na infância como espaço de desenvolvimento integral de todas as crianças, no qual o professor atue, promovendo atividades que permitam aos alunos adquirir habilidades relacionadas aos aspectos físicos e cognitivos que lhes propiciem a inserção social.

Assim, para a aprendizagem dos conteúdos probabilísticos e estatísticos, defendemos ações intencionais do professor, que decorram de abordagens interdisciplinares e realizem experimentos e a análise de dados.

Isso requer investimentos e políticas públicas relacionadas à formação inicial e continuada do professor que ensina Matemática na infância, pois há necessidade de que ele vivencie processos de formação que lhe permitam adquirir conhecimentos estatísticos como: medidas de posição, medidas de dispersão, tendência central, variabilidade e noções de cálculo probabilístico.

Os professores participantes desta pesquisa não tiveram essa formação e manifestaram dificuldades de incorporar, em suas práticas, atividades que hoje envolvam o raciocínio estocástico. Há evidências de que o predomínio de uma formação generalista não tenha permitido a eles uma formação adequada em Matemática e Estatística.

Acreditamos, então, que esta pesquisa tenha contribuído para o processo de aprendizagem estocástica dos professores participantes, do qual se evidenciam as seguintes aprendizagens:

- conhecimento estocástico: saber sobre um conhecimento específico;
- resolução de problemas na infância: saber sobre uma postura investigação diante de uma problematização;
- fazer docente: saber sobre a abordagem de um conhecimento específico, na pesquisa: a estocástica;
- ensino de matemática no contexto infantil: saber sobre o conhecimento pedagógico no ensino de uma ciência específica.

As atividades elaboradas pelo grupo de professores evidenciaram que eles se apropriaram das discussões sobre a resolução de problemas na infância e de algumas das maneiras de problematizar as situações que emergem do cotidiano. Mostraram suas potencialidades em relação à prática de levantamento de hipóteses e à argumentação, e as discussões entre professora e crianças possibilitaram esse movimento gerado pela problematização de articular ideias para explicitar novos questionamentos e algumas conclusões.

Para o grupo em formação, a socialização das atividades elaboradas nas discussões, durante os encontros, foi como uma confirmação de que podemos problematizar as situações do cotidiano. Uma formação que envolva a dinâmica de desenvolvimento de atividades pelos professores, a partir das discussões teóricas propostas, avança no convencimento da possibilidade da ação em cada sala de aula. Quando um professor se lança a desenvolver uma proposta semelhante à discutida na formação, é como uma validação da ação, pois o professor enxerga no outro – colega do mesmo grupo – a possibilidade do fazer e do agir.

Para os docentes envolvidos no desenvolvimento da problematização, a atividade desencadeou uma reflexão sobre a postura da escola diante da situação e, também, sobre a importância de existir, em todas as ações educacionais, o comprometimento político com a Educação.

Também se evidenciou a potencialidade da problematização a partir de obras da literatura infantil, pois a leitura de histórias infantis, que faz parte da rotina de abordagem do processo de alfabetização linguística, promoveu uma ruptura com a ideia de que a aprendizagem matemática se reduz a saber a sequência numérica e o nome de algumas formas. O ambiente de resolução de problema motivado por uma história infantil foi potencializador e viabilizador da capacidade de argumentação e comunicação.

As ações desencadeadas nas socializações inquietaram professores de crianças que ainda têm dificuldade para verbalizar suas tomadas de decisões, o que levou os docentes a mobilizar seus saberes e as aprendizagens propostas na formação para (re)elaborar outras problematizações, pois todo o tempo as suas observações consideraram os seus alunos e aquela escola, ou seja, o contexto.

As discussões ocorridas na formação também chamam a atenção para a importância de um movimento em cada escola, com o compartilhamento da formação nas reuniões e a importância do registro das ações relacionadas ao ensino de Matemática.

Este ganhou importância, quando os professores apresentaram indícios de sua aprendizagem matemática: passaram a compreender as relações matemáticas; apresentaram o domínio necessário para pensar o conhecimento matemático na infância; e, aí, passaram a envolver os colegas de sua unidade escolar no processo de educar matematicamente as crianças.

Outro aspecto relevante foi a percepção de que todos, na unidade escolar, precisam ensinar Matemática e identificar os caminhos, no sistema, que podem conduzir uma proposta de compartilhar a formação nas escolas, que são: os documentos oficiais; as reuniões dos grupos; os horários livres entre os professores.

A ausência de momentos de reflexão sobre o ensino de Matemática na infância caracteriza um modo de pensar essa disciplina que, na maioria das vezes, está associado à falta de necessidade de sua aprendizagem, pois o professor não vai ensinar aquilo que não sabe: a partir do momento que ele se sente seguro na relação teoria e prática de um conteúdo, lança-se a discutir, a analisar e a planejar situações de ensino, pois “o ensino dos conteúdos implica o testemunho ético do professor. A boniteza da prática docente se compõe do anseio vivo de competência do docente e dos discentes e de seu sonho ético” (FREIRE, 1996, p. 95).

Quando a professora toma distância do objeto de ensino, em um ambiente de discussão sobre o objeto, ela identifica tensões, ações intuitivas do seu fazer; e passa a refletir sobre a sua prática.

Aproximar-se das discussões sobre o ensino e a aprendizagem de Matemática permite que o professor reconheça a complexidade desse processo e seja mais sensível ao fazer matemático, que envolve mais que um conteúdo: implica os modos de pensar sobre, argumentar e agir matematicamente.

Aprender sobre um conteúdo específico compreende também outras aprendizagens, pois “é ensinando matemática que ensino também como aprender e como ensinar, como exercer a curiosidade epistemológica indispensável à produção do conhecimento” (FREIRE, 1996, p. 125).

Identificar em muitas situações cotidianas a potencialidade para ensinar Matemática fez parte das propostas de atividades fora dos momentos de socialização.

Em uma formação que seja, por princípio, um espaço de socialização das práticas, a voz do professor foi fundamental. Quando ele apontava empecilhos para uma prática, logo outro colega verbalizava outros problemas maiores e relatava como havia encontrado uma solução viável para desenvolver a atividade. Esse processo evidencia a importância de uma dinâmica de trabalho com os professores que privilegie a reflexão, a fim de envolvê-los em situações de formação que potencializem os processos de ensino.

As falas e as narrativas dos professores, elaboradas a partir da formação, demonstraram quanto a aprendizagem de um conhecimento específico — nesta situação, a Matemática — é importante, pois os professores passaram a identificar situações potencializadoras do ensino da disciplina.

O estudo de uma literatura específica e as ações vivenciadas na formação permitiram aos professores ampliar o olhar para o fazer matemático e adquirir compreensão sobre como mobilizar saberes para problematizar situações matemáticas, em particular no que se refere à Estocástica. No entanto, muito ainda precisa ser feito na formação continuada, para que ações pedagógicas em que a Matemática vire moda em uma Escola se tornem uma constante no cotidiano escolar.

A curiosidade, que permanece viva nos professores que se inscreveram na formação continuada, foi que os levou para a formação, pois nenhum deles conhecia o significado do termo estocástica. Isso revela que ensinar exige curiosidade, que “convoca a imaginação, a intuição, as emoções, a capacidade de conjecturar, de comparar, na busca da perfilização do objeto ou do achado de sua razão de ser” (FREIRE, 1996, p. 88).

Ao longo da formação proposta, fomos identificando o movimento de mobilização e/ou produção do conhecimento estocástico dos professores envolvidos — nas discussões no grupo, na socialização das atividades desenvolvidas em sala de aula ou nas narrativas escritas por cada professor.

Uma das propostas mais comuns na formação foi a elaboração de gráficos, relacionados, inicialmente, à ideia de organizar informações.

Empregar um vocabulário específico em uma narrativa é um elemento que indica a aprendizagem deste, pois o que chama atenção para um sujeito pode não chamar a atenção para o outro. As definições das medidas estatísticas eram desconhecidas para os professores em formação continuada, e a escolha foi de apresentar o seu significado com uma atividade que envolveu a contação de histórias, a problematização da situação vivida pelo personagem e a coleta, a organização, a representação gráfica e a análise estatística.

Tanto a aprendizagem sobre a representação gráfica, quanto as definições das medidas estatísticas e a coleta, a organização, a representação e a análise estatística caracterizam o que é necessário para o desenvolvimento de uma cultura estatística.

Adequar as atividades para cada faixa etária e para cada grupo de alunos é uma das aprendizagens que permeiam a prática do professor, pois “como educador preciso ir ‘lendo’ cada vez melhor a leitura do mundo que os grupos populares com quem trabalho fazem de seu contexto imediato e do maior de que o seu é parte” (FREIRE, 1996, p. 81).

As aprendizagens quanto à Estocástica, evidenciadas pelos professores demonstraram que o conhecimento do conteúdo específico gera e mobiliza ações no ambiente profissional do professor — a sala de aula —, caracterizando, assim, a importância da pesquisa na prática docente.

Na formação continuada proposta, a dinâmica de desenvolvimento das atividades que envolviam a abordagem das ideias estocásticas na infância foi mais melhor elaborada na segunda etapa de formação, revelando que o tempo é parceiro da reflexão crítica sobre a prática.

Desenvolver atividades, escrever sobre elas, socializar para um grupo e escrever uma narrativa do seu processo de formação desencadeou, nesta pesquisa, proposições, iniciativas, sentimentos e inquietações.

O processo de aprender envolveu interação afetiva muito intensa, pois, de um lado, alguns professores assumiram que não sabiam tudo, ou sabiam de modo incompleto, impreciso ou mesmo incorreto; e, de outro, descreveram o prazer de descobrir, criar, inventar e encontrar respostas para o que estavam procurando, para a conquista de novos saberes, ideias e valores.

Quando o contexto de aprendizagem do professor se dá no grupo, a demanda por ações conjuntas, para mudanças gerais, também acontece.

As professoras que apontaram os problemas no registro atuaram como um amigo crítico, um professor mais experiente que ajuda o colega a pensar sobre a

ação docente e a descobrir formas de enfrentar os desafios encontrados no dia a dia da sala de aula.

As ações descritas aqui, identificadas como o fazer docente, evidenciam que não se podem sugerir receitas para a sala de aulas, pois cada contexto indica a necessidade de estabelecer relações entre os fatos e as pessoas envolvidas no processo de ensino e aprendizagem.

Desta investigação ainda cabe destacar que a escrita, assim como, as falas do professor corrobora uma possibilidade de sua aprendizagem, pois, ao comunicar suas conjecturas, ele estabelece relações que o fazem redimensionar sua prática.

A formação identitária do professor se caracteriza por criar processos próprios, autônomos, de intervenção, em vez de buscar uma instrumentação já elaborada. Submeter sua criação a uma crítica e buscar novas estratégias para (re)elaborar o seu fazer docente são aspectos que potencializam o aprender docente.

A partir da análise da documentação da pesquisa realizada, identificamos a necessidade de formações continuadas, com uma dinâmica que considere o fazer docente, a escuta aos professores e o respeito às aprendizagens desencadeadas ao longo do processo.

Outro aspecto a ser observado é a importância de formações para desenvolver um conteúdo específico, pois as formações iniciais não atendem a todas as demandas de aprendizagens dos conteúdos específicos.

E aqui me permito voltar a fazer uso da primeira pessoa do singular, para, agora questionar: e comigo, formadora-professora-pesquisadora, o que fez esta pesquisa?

O referencial teórico, a discussão com a orientadora e a análise dos dados possibilitaram que eu, formadora-professora-pesquisadora, percebesse como é importante a ação intencional e responsável do professor durante o processo de ensinar. Acreditar no potencial das crianças deve ser mais que discurso, é um processo elaborado de dinâmica de desenvolvimento da atividade, que propicie

momentos de discussões sobre as estratégias, registros textuais e/ou pictóricos e orais, oportunizando que os diferentes modos de pensar sejam colocados em movimento pela resolução de problemas. Compreendo, hoje, a importância da prática de ensinar com criatividade e curiosidade, pois foi essa prática que me levou a refletir sobre o ensino de Estocástica na infância e sobre a importância do papel da escola para levar o aluno relacionar os problemas que o rodeiam com o “fazer matemático”, contribuindo, assim, para uma postura realmente crítica do seu papel social, escolarizado e humano.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Débora de Oliveira. **Contando histórias**: produção/mobilização de conceitos na perspectiva da resolução de problemas em matemática. 164 f. Dissertação (Mestrado)—Universidade São Francisco, Itatiba-SP, 2007.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BATANERO, Carmen; GODINO, Juan Diaz. **Estocástica y su didáctica para maestros**. Matemáticas y su Didáctica para Maestros — Manual para el Estudiante Proyecto Edumat-Maestros — Universidade de Granada, Granada, fev. 2002. Disponível em: <<http://www.ugr.es/local/jgodino/edumatmaestros/>>. Acesso em: 15 jan. 2013.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. **Parecer CNE/CP n. 9**. Institui diretrizes curriculares nacionais para a formação de professores da educação básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Brasília, 8 maio 2001.

_____. Ministério da Educação e do Desporto. **Resolução CNE/CP n. 1**. Institui diretrizes curriculares nacionais para a formação de professores da educação básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena – DCNFP. Brasília, 18 fev. 2002.

_____. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: matemática. Brasília: MEC/SEF, 1997.

_____. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Referencial curricular nacional para a educação infantil**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CAMARGO, Milton. **As centopeias e seus sapatinhos**. 22. ed. São Paulo: Ática, 2004.

CARNEIRO, Vera Clotilde Garcia. Educação matemática no Brasil: uma meta-investigação. **Quadrante** — Revista Teórica e de Investigação, Lisboa, v. 9, n. 1, p. 117-140, 2000.

CARVALHO, Dione Lucchesi de; OLIVEIRA, Paulo César. Quatro concepções de probabilidade manifestadas por alunos ingressantes na licenciatura em matemática: clássica, frequentista, subjetiva e formal. In: REUNIÃO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 25., 2002, Caxambu. **Anais...** Reunião Anual da ANPED-Trabalhos selecionados e não apresentados. Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://www.anped.org.br/25/excedentes25/dionelucchesicarvalhot19.rtf>> Acesso em: 15 jan. 2013.

CARVALHO, Mercedes; BAIRRAL, Marcelo Almeida (Org.). **Matemática na educação infantil**: investigações e possibilidades de práticas pedagógicas. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.

CAZORLA, Irene Maurício. **O ensino de estatística no Brasil**. Disponível em: <http://www.sbem.com.br/gt_12/arquivos/cazorla.htm> Acesso em: 20 jan. 2013.

CHARLOT, Bernard. **Da relação com o saber**: elementos para uma teoria. Tradução de Bruno Magne. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

_____. Pressupostos e exigências para uma prática pedagógica “emancipatória” na contemporaneidade. **Educação e Contemporaneidade** — Revista da FAEEBA-, Salvador, v. 21, n. 37, p. 229-238, jan./jun. 2012. Disponível em: <<https://docs.google.com/file/d/0Bw5AkbiDMRP7ZUMtLTJoVEhrbW8/edit>> Acesso em: 10 dez. 2012.

CHARNAY, Roland. Aprendendo (com) a resolução de problemas. In: PARRA, Cecilia; SAIZ, Irmã (Org.). **Didática da matemática**: reflexões psicopedagógicas. Tradução de Juan Acuña Llorens. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996. p. 36-47.

CURI, Edda. **A matemática e os professores dos anos iniciais**. São Paulo: Musa, 2005. (Biblioteca aula Musa educação matemática, v. 2).

DAVIS, Philip J.; HERSH, Reuben. **O sonho de Descartes**: o mundo de acordo com a matemática. Tradução de Mário C. Moura. 2. ed. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1998.

DAY, Christopher. **Desenvolvimento profissional de professores**: os desafios da aprendizagem permanente. Porto, Portugal: Porto Editora, 1999.

ECHEVERRÍA, Maria Del P. P.; POZO, Juan I. Aprender a resolver problemas e resolver problemas para aprender. In: POZO, Juan I. (Org.). **A solução de problemas**: aprender a resolver, resolver para aprender. Tradução de Beatriz Affonso Neves. Porto Alegre: ArtMed, 1998. p.13-41.

ERNEST, Paul. Investigações, resolução de problemas e pedagogia. In: ABRANTES, Paulo; LEAL, Leonor da Cunha; PONTE, João Pedro (Org.). **Investigar para aprender matemática**. Lisboa, 1996. p.25-48.

ESTEPA, Antonio. The training of primary school teachers in stochastics and in stochastic education in Europe. In: BATANERO, C. et al. (Ed.). **Joint ICMI/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. 2008. Disponível em: <http://www.ugr.es/~icmi/iase_study/Files/Topic3/T3P6_Estepa.pdf>. Acesso em: 26 abr. 2012.

FERREIRA, Ana C. **Metacognição e desenvolvimento profissional de professores de matemática**: uma experiência de trabalho colaborativo. 413 f. Tese

(Doutorado)–Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas/SP, 2003.

FIGUEIREDO, Raquel Bolsonaro de. Tirando coelhos da Cartola. In: MOURA, Anna Regina Lanner; LOPES Celi Ap. Espasandin (Org.). **As crianças e as ideias de número, espaço, formas, representações gráficas, estimativa e acaso**. Campinas/SP: Editora FE/UNICAMP; Cempem, 2003.

FIORENTINI, Dario; NACARATO, Adair Mendes (Org.). **Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática: investigando e teorizando a partir da prática**. São Paulo: Musa, 2005.

FRANCO, Maria Laura P. B. **Análise de conteúdo**. 3. ed. Brasília: Liber Livro, 2008. (Série Pesquisa, v. 6).

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996. (Coleção Leitura).

GODINO, J. D. et al. **Azar y probabilidade: fundamentos didácticos y propuesta curriculares**. España: Editorial Síntesis, 1996.

GONÇALVES, Harryson Júnio Lessa. Educação estatística no ensino fundamental brasileiro. **Colloquium Humanarum**, Presidente Prudente/SP, v. 5, n. 1, p. 01-19, 2008. Disponível em: <<http://revistas.unoeste.br/revistas/ojs/index.php/ch/article/view/246>>. Acesso em: 23 dez. 2012.

GOOS, Merrilyn. **Learning to teach with technology: a sociocultural analysis**. Tradução de Dario Fiorentini. 2004. Disponível em: <http://www.icme-organisers.dk/tsg23/tsg23_abstracts/rTSG23005Goos> Acesso em: 03 nov. 2005.

GRANDO, Regina. Problema para a criança... problema para a professora: resolvendo problemas na educação infantil. In: GRANDO, Regina; TORICELLI, Luana; NACARATO, Adair Mendes. **De professora para professora: conversas sobre iniciação matemática**. São Carlos: Pedro & João Editores, 2008.

_____; TORICELLI, Luana; NACARATO, Adair Mendes. **De professora para professora: conversas sobre iniciação matemática**. São Carlos: Pedro & João Editores, 2008.

IBIAPINA, Ivana M. L. de M. **Pesquisa colaborativa: investigação, formação e produção de conhecimentos**. Brasília: Líber Livro, 2008.

JEONG, Choi Yun. **Fugindo das garras do gato**. São Paulo: Callis Editora, 2009.

JONSSON, Gisela Fernandes. Adivinhe quem vem para ficar? In: MOURA, Anna Regina Lanner; LOPES Celi Ap. Espasandin (Org.). **Encontro das crianças com o acaso, as possibilidades, os gráficos e as tabelas**. Campinas/SP: Editora FE/UNICAMP; Cempem, 2002.

KOHAN, Walter Omar. **Infância. Entre educação e filosofia**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

LARROSA, Jorge Bondía. Notas sobre a experiência e o saber da experiência. Tradução de João Wanderley Geraldi. **Revista Brasileira de Educação**, n. 19, 2002. Disponível em: <http://www.anped.org.br/rbe/rbedigital/RBDE19/RBDE19_04_JORGE_LARROSA_BONDIA.pdf> Acesso em: 10 nov. 2012.

_____. **Pedagogia profana: danças, piruetas e mascaradas**. Tradução de Alfredo Veiga-Neto. 5. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

LOPES, Celi A. Espasandin. A educação estocástica nas aulas de matemática e a resolução de problemas. In: SEMINÁRIO EM RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS (SERP), 2., 10 e 11 nov. 2011, UNESP de Rio Claro. **Anais....** Disponível em: <http://www2.rc.unesp.br/gterp/sites/default/files/artigos/completo-celi_lopes.pdf> Acesso em: 22 fev. 2012.

_____. A educação estocástica na infância. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 6, n. 1, maio 2012. Disponível em: <<http://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/viewFile/396/179>>. Acesso em: 3 jul. 2012.

_____. **A probabilidade e a estatística no ensino fundamental: uma análise curricular**. 1998. 139 f. Dissertação (Mestrado)—Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas/SP, 1998.

_____. **O conhecimento profissional dos professores e suas relações com estatística e probabilidade na educação infantil**. 2003. 281 f. Tese (Doutorado)—Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação. Campinas/SP, 2003.

_____. Os desafios para educação estatística no currículo de matemática. In: _____; COUTINHO, Cileda de Queiroz e Silva; ALMOULOU, Saddo Ag (Org.). **Estudos e reflexões em educação estatística**. Campinas/SP: Mercado de Letras, 2010. (Série Educação Estatística em foco).

_____.; GRANDO, Regina Célia. Resolução de problemas na educação matemática para a infância. In: TOMMASIELLO, Maria G. Carneiro. et al. (Org.). **Didática e práticas de ensino na realidade escolar contemporânea: constatações, análise e proposições**. Campinas: Junqueira & Marin, 2012. p.5.247-5.259.

LOPES, Maria Laura M. L (Coord.). **Histórias para introduzir noções de combinatória e probabilidade**. Rio de Janeiro: UFRJ; IM, 2004.

MACEDO, Lino de. **Quatro cores, senha e dominó: oficinas de jogos em uma perspectiva construtivista e psicopedagógica**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1997.

MENDONÇA, Luzinete; KOORO, Meri. Ideias estatísticas na formação de professores das séries iniciais. In: CONFERÊNCIA INTERAMERICA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA – CIAEM, jul. 2011, Recife, Brasil. **Anais...** Recife: CIAEM, 2011.

MISUKAMI, Maria da Graça N. Aprendizagem da docência: algumas contribuições de L. S. Shulman. **Revista Educação**, Santa Maria, RS, v. 29, n. 2, p. 33-49, 2004. Disponível em: <<http://www.ufsm.br/ce/revista>> Acesso em: 10 out. 2012.

MORETTINI, Marly Teixeira; URT, Sônia da Cunha. O professor como sujeito da aprendizagem e as implicações da escola de Vigotski. **Revista da Faculdade de Educação**, UFG, v. 33, n. 2, 2008. Disponível em: <<http://www.revistas.ufg.br/index.php/interacao/article/view/5276/0>>. Acesso em: 12 out. 2012.

MOURA, Anna Regina Lanner de. **A medida e a criança pré-escolar**. 1995. Tese (Doutorado)–Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas/SP, 1995.

MOURA, Manoel Oriosvaldo de. **A construção do signo numérico em situação de ensino**. 1992a. Tese (Doutorado)-Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1992a.

_____. **O jogo e o conhecimento matemático**. São Paulo: FDE, 1992b. (Série Ideias, n. 10). Disponível em: <www.crmariocovas.sp.gov.br/dea_a.php?t=020>. Acesso em: 23 set. 2011.

_____. Matemática na infância. In: MIGUEIS, Marlene da Rocha; AZEVEDO, Maria da Graça (Org.). **Educação matemática na infância: abordagens e desafios**. Portugal: Gailivro, Alfragide, Pt, 2007.

NACARATO, Adair M.; MENGALI, Brenda L. da Silva; PASSOS, Cármen L. Brancaglion. **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender**. Belo Horizonte: Autêntica, 2009. (Coleção Tendências em Educação Matemática).

NÓVOA, António. Para uma formação de professores construída dentro da profissão. **Revista de Educación** — Ministerio de Educacion, Cultura y Deporte, Madrid, Es, n. 350, p. 203-218, 2009. Disponível em: <http://www.revistaeducacion.mec.es/re350/re350_09por.pdf> Acesso em: 12 out. 2012.

ONUCHIC, Lourdes de la Rosa. **A resolução de problemas na educação matemática: onde estamos e para onde iremos?** In: JORNADA NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 4., 2012, Passo Fundo/JORNADA REGIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 17., de 6 a 9 maio 2012, Universidade de Passo Fundo, 2012. **Anais...** Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/setembro2012/matematica_artigos/artigo_lonuchic.pdf> Acesso em: 9 dez. 2012.

_____. Ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO, Maria A. V. (Org.). **Pesquisa em educação matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: Editora UNESP, 1999. p.199-220.

_____; ALLEVATO, Norma Suely Gomes. Pesquisa em resolução de problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. **BOLEMA** — Boletim de Educação Matemática, Unesp, Rio Claro, SP, v. 25, n. 41, 2011.

PASSOS, Cármen L. Brancaglion. et al. Desenvolvimento profissional do professor que ensina matemática: uma meta-análise de estudos brasileiros. **Quadrante**, v. 15, n. 1-2, 2006. Disponível em: <http://www.apm.pt/files/_09_lq_47fe12e32858f.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2012.

PESSOA, Cristiane A. dos Santos; BORBA, Rute Elizabete de S. Rosa. O desenvolvimento do raciocínio combinatório na escolarização básica. **Em Teia** — Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana — Universidade Federal de Pernambuco, v. 1, n. 1, 2010. Disponível em: <<http://www.gente.eti.br/revistas/index.php/emteia/article/view/4>>. Acesso em: 06 jan. 2013.

PIRES, Célia Maria Carolino. **Currículos de matemática**: da organização linear à ideia de rede. São Paulo: FTD, 2000.

PLACCO, Vera Maria Nigro de Souza; SOUZA, Vera Lucia Trevisan (Org.). **Aprendizagem do adulto professor**. São Paulo: Loyola, 2006.

POLYA, George. **A arte de resolver problemas**: um novo aspecto do método matemático. Tradução e Adaptação Heitor Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

REY, Fernando González. **Sujeito e subjetividade**: uma aproximação histórico-cultural. Tradução de Raquel Souza L. Gusso. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.

ROCHA, Maria S. P. de M. Librandi da. **Não brinco mais**: a (des)construção do brincar no cotidiano educacional. 2. ed. Ijuí: Unijuí, 2005.

SANDÍN ESTEBAN, Maria P. **Pesquisa qualitativa em educação**: fundamentos e tradições. Tradução de Miguel Cabrera. Porto Alegre: AMGH, 2010.

SAVIANI, Demerval. **Educação**: do senso comum à consciência filosófica. 16. ed. Campinas/SP: Autores Associados, 2004. (Coleção Educação Contemporânea).

SFORNI, Marta S. de F. **Aprendizagem conceitual e organização do ensino**: contribuições da teoria da atividade. Araraquara: JM Editora, 2004.

SOUZA, Antonio Carlos de. A análise das etapas de uma proposta didático-pedagógica para a abordagem de algumas idéias estatísticas com alunos da educação infantil. In: LOPES, Celi Espasandin; CURI, Edda (Org.). **Pesquisas em educação matemática**: um encontro entre teoria e a prática. São Carlos: Pedro & João Editores, 2008.

STANIC, George M. A.; KILPATRICK, Jeremy. Perspectivas históricas da resolução de problemas no currículo de matemática. In: CHARLES, R. I.; SILVER, E. A. (Org.). **Teaching and assessment of mathematical problem solving**. Traduzido pela

Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa em 1993/1994. Reston, VA: NCTM; Lawrence Erlbaum, 1989.

TARDIF, Maurice; RAYMOND, Danielle. Saberes, tempo e aprendizagem do trabalho no magistério. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 21, n. 73, 2000. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/es/v21n73/4214.pdf>>. Acesso em: 18 nov. 2012.

VAN de WALLE, John A. **Matemática no ensino fundamental**: formação de professores e aplicação em sala de aula. Tradução de Paulo Henrique Colonese. Porto Alegre: Artmed, 2009.

VIANA, Vivina de A. **Meu dente caiu!** Belo Horizonte: Lê, 1986.

APÊNDICES

APÊNDICE A



EDUCAÇÃO MATEMÁTICA PARA INFÂNCIA: um olhar para a Estocástica

CEPEME (CENTRO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA)

Coordenação: Profa. Dra. Celi Espasandin Lopes

QUESTIONÁRIO – PERFIL PROFISSIONAL

- 1) Nome: _____
- 2) E-mail: _____
- 3) Data de Nascimento: _____
- 4) Série que atua: _____
- 5) Tempo de Magistério: _____
- 6) Graduação em: _____ Instituição: _____

- 7) Já desempenhou alguma função de suporte à sala de aula? Qual e por quanto tempo?
- 8) Qual é a sua jornada de trabalho hoje? Além da Prefeitura Municipal de São Paulo, você atua em outra instituição? (Estadual ou Particular)
- 9) Você frequenta ou está frequentando algum curso de formação? Qual?
- 10) A respeito dos cursos de formação que frequenta você teve autonomia para escolher os temas?
- 11) Você já fez curso na área de Educação Matemática? Qual?

- 12)Alguma vez já frequentou algum curso de Formação Continuada em Educação Estatística? Onde e como ocorreu?
- 13)No curso de formação inicial você teve aulas de probabilidade e estatística? Se sim, comente um pouco sobre a metodologia de ensino utilizada no decorrer do curso.
- 14)Durante sua formação inicial ou contínua, você utilizou algum recurso tecnológico para aprender estatística ou probabilidade? Se sim, quais são os softwares que domina e onde aprendeu a usá-los?
- 15)Quais são as séries que você costuma ensinar Estatística e Probabilidade, e quais são os recursos metodológicos que você utiliza para isso?
- 16)Suas aulas de Estatística são muito diferentes das que frequentou em sua formação? Qual a principal diferença?

- 17) Durante sua formação inicial ou continuada em Estatística, houve alguma preocupação com a metodologia de ensino que seria utilizada no Ensino da Estatística e Probabilidade em sua sala de aula?
- 18) Quando você ensina Estatística e/ou Probabilidade, na maioria das vezes você utiliza dados reais coletados pela sala ou recorre ao uso de jornais, revistas e livros didáticos?
- 19) Você costuma ensinar probabilidade? Você utiliza simulações para ensinar ou utiliza outro recurso metodológico? Qual?
- 20) Acrescente informações que considere necessárias e suas expectativas para esta formação.

APÊNDICE B³¹



EDUCAÇÃO MATEMÁTICA PARA INFÂNCIA: um olhar para a Estocástica

CEPEME (CENTRO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA)

Coordenação: Profa. Dra. Celi Espasandin Lopes

Formadora-Pesquisadora: Profa. Me. Débora de Oliveira

Nome: _____ RGM: _____

Avaliação e Autoavaliação

1. Avaliação do curso

Dê sua opinião sobre o curso, avaliando diferentes aspectos.

Assinale em: **O** para ótimo; **MB** para muito bom; **B** para bom; **R** para regular ou **F** para fraco.

Aspectos do curso	O	MB	B	R	F
Programação e conteúdo desenvolvido					
Atividades desenvolvidas nas aulas					
Dinâmica das aulas (atividades, apresentações, discussões etc.).					
Tarefas propostas para casa:					
1. Leitura dos textos					
2. Sínteses dos textos					
Atuação do formador (pontualidade, interação com a turma, forma de trabalhar etc.).					

2. Avaliação pessoal

³¹ As avaliações da formação foram iguais no 1º e 2º Módulo.

Procure refletir sobre sua própria participação e envolvimento com o curso e as aulas.

Aspectos da participação	O	MB	B	R	F
Frequência					
Pontualidade					
Desenvolvimento das atividades propostas					
Participação nas aulas					
Empenho e organização na realização das tarefas propostas para casa					
Sistematização das leituras propostas					

3. O que você acha que esse curso lhe trouxe de novo? O que você aprendeu?

4. Que nota você se daria em relação a esse curso? _____. Justifique.

5. Comentários gerais. Indique aspectos positivos e negativos do curso e, também, sugestões. Expresse-se à vontade.

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

APÊNDICE C



EDUCAÇÃO MATEMÁTICA PARA INFÂNCIA: ampliando olhares sobre a Estocástica

CEPEME (CENTRO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA)

Coordenação: Profa. Dra. Celi Espasandin Lopes

Formadora-Pesquisadora: Profa. Me. Débora de Oliveira

Nome: _____ RGM: _____

Avaliação e Autoavaliação

1. Avaliação do curso

Dê sua opinião sobre o curso, avaliando diferentes aspectos.

Assinale em: **O** para ótimo; **MB** para muito bom; **B** para bom; **R** para regular ou **F** para fraco.

Aspectos do curso	O	MB	B	R	F
Programação e conteúdo desenvolvido					
Atividades desenvolvidas nas aulas					
Dinâmica das aulas (atividades, apresentações, discussões etc.).					
Tarefas propostas para casa:					
1. Leitura dos textos					
2. Sínteses dos textos					
Atuação do formador (pontualidade, interação com a turma, forma de trabalhar etc.).					

2. Avaliação pessoal

Procure refletir sobre sua própria participação e envolvimento com o curso e as aulas.

Aspectos da participação	O	MB	B	R	F
Frequência					
Pontualidade					
Desenvolvimento das atividades propostas					
Participação nas aulas					
Empenho e organização na realização das tarefas propostas para casa					
Sistematização das leituras propostas					

3. O que você acha que esse curso lhe trouxe de novo? O que você aprendeu?

4. Que nota você se daria em relação a esse curso? _____. Justifique.

5. Comentários gerais. Indique aspectos positivos e negativos do curso e, também, sugestões. Expresse-se à vontade.

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

ANEXO A

Educação Matemática para Infância: um olhar para a Estocástica

Atividade: Jogo da Soma

Objetivo: Conceito de Probabilidade

JOGO DA SOMA

Participantes: pelo menos duas pessoas.

Material: 2 dados (o ideal é que sejam de cores diferentes), papel e lápis - calculadora (opcional)

Regras do jogo:

- A quantidade de jogadas deve ser combinada previamente ao início do jogo.
- Pode ser definido quem escolhe primeiro em cada jogada, isso se for acordado que os dois jogadores não podem escolher a mesma soma* - pode ser alternado - um começa nas jogadas ímpares e o outro nas pares.

DESENVOLVIMENTO

- O jogo consiste em jogar dois dados e fazer a soma de suas faces, sendo que os jogadores escolhem previamente uma soma possível.

Jogada 1											
Jogada 2											
Jogada 3											
Jogada 4											
Jogada 5											
Jogada 6											
Jogada 7											
Jogada 8											
Jogada 9											
Jogada 10											
Jogada 11											
Jogada 12											
Jogada 13											
Jogada 14											
Jogada 15											
Jogada 16											
Jogada 17											
Jogada 18											
Jogada 19											
Jogada 20											
SOMAS	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	SOMA

ANEXO B

Universidade Cruzeiro do Sul

Extensão: Educação Matemática para a Infância: ampliando olhares sobre a Estocástica

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?

5. Em três retiradas, sem reposição, as duas primeiras fichas com a maior chance é de: serem retiradas da mesma cor ou de cores diferentes? Justifique.

ANEXO C**Vamos tomar sorvete?³²**

Em um dia de muito calor, Joana decidiu tomar um sorvete de casquinha com 3 bolas de sabores diferentes. Ao chegar na “**Sorveteria 3 Sabores**” viu que só tinha os sabores de **chocolate, flocos e morango**. Como Joana é muito exigente, pediu que o sorveteiro colocasse a 1ª bola de chocolate, a 2ª de morango e a 3ª de flocos, pois, para ela o sorvete será diferente se colocar a 1ª bola de morango, a 2ª de flocos e a 3ª de chocolate.

A partir da situação apresentada acima, resolva as questões:

1. Desenhe ou faça um esquema dos diferentes tipos de sorvetes.

2. De quantas maneiras diferentes você escolheria o sabor da 1ª bola?

3. Escolhida a 1ª bola, restariam quantos tipos de sabores?

4. Quantos tipos de sorvete seriam obtidos?

5. Joana pediu seu sorvete nesta ordem: chocolate, morango e flocos. O sorveteiro, sem lembrar que a ordem dos sabores é importante para Joana, tem mais chance de acertar ou de errar para satisfazê-la? Justifique.

6. Se a última bola for de chocolate, quantos tipos de sorvete de 3 bolas poderão ser feitos?

³² Atividade adaptada do livro: LOPES, Maria Laura M. L (Coord.). **Histórias para introduzir noções de combinatória e probabilidade**. Rio de Janeiro: UFRJ/IM, 2004.

ANEXO D

O passeio de Joana³³

Um grupo de alunos do 4º ano da Escola Caximbum, entre eles Joana, foi visitar a Bienal do Livro. Lá se divertiram muito com a variedade de livros que havia e com as histórias que ouviram. Na volta, cansados e com calor, resolveram parar na “*Sorveteria 3 Sabores*” para tomar sorvete.

Diogo, que era contra reclamou:

--- Ah! Se tem apenas 3 sabores diferentes, flocos, morango e chocolate, não teremos muitas opções de variar, já que somos 25. E quero que o meu sorvete seja diferente dos outros. É melhor irmos a outra sorveteria!

Fernanda, que adora sorvete de morango, disse:

--- Você está errado, Diogo, algumas pessoas, como eu, podem querer seu sorvete apenas com um sabor. Além disso, o sorvete de chocolate, morango e flocos é diferente do sorvete de morango, flocos e chocolate, não é mesmo Joana? Dessa forma acho que podemos ter mais de 25 tipos de sorvetes diferentes.

Diogo replicou:

--- Me recuso a aceitar mais de 25 sorvetes diferentes. Para mim, a casquinha com as bolas de chocolate, chocolate e morango, nessa ordem, não difere da casquinha de morango, chocolate e chocolate, afirma categoricamente.

Diogo é um menino inteligente. Vamos seguir o raciocínio de Diogo e Fernanda.

1. Faça um esquema ou desenhe os diferentes tipos de sorvete de três bolas.

2. Responda as questões do grupo I e II, de acordo com os raciocínios de Diogo e Fernanda, respectivamente.

Grupo I

a) Quantas são as possibilidades de formar sorvetes diferentes com as três bolas de um único sabor?

³³ Atividade adaptada do livro: LOPES, Maria Laura M. L (Coord.). **Histórias para introduzir noções de combinatória e probabilidade**. Rio de Janeiro: UFRJ/IM, 2004.

b) Quantas são as possibilidades de formar sorvetes de três bolas, cada um com três sabores diferentes?

c) Quantas são as possibilidades de formar sorvete de três bolas com apenas dois sabores?

d) Quantos tipos diferentes de sorvete podem ser feitos?

Grupo II

a) Quantas são as possibilidades de formar sorvetes diferentes com as três bolas de um único sabor?

b) Quantas são as possibilidades de formar sorvetes de três bolas, cada um com três sabores diferentes?

c) Quantas são as possibilidades de formar sorvete de três bolas com apenas dois sabores?

d) Quantos tipos diferentes de sorvete podem ser feitos?

3. Complete o quadro abaixo com os resultados obtidos.

Questões	Respostas	
	Diogo	Fernanda
1		
2		
3		
4		

4. Quem está com a razão, Diogo ou Fernanda? Justifique.

As aprendizagens dos professores que ensinam matemática
para crianças ao se inserirem em um espaço formativo sobre

Estocástica

OLIVEIRA, DÉBORA

01 Gerlan Silva

Page 21

12/12/2020 21:29

02 Gerlan Silva

Page 21

12/12/2020 21:29