

A prática docente em estocástica, revelada por professoras que ensinam matemática nos anos iniciais do ensino fundamental

The teaching practice on stochastic revealed by teachers who teach mathematics in elementary school

DÉBORA DE OLIVEIRA¹
CELI ESPASANDIN LOPES²

Resumo

Este artigo é um recorte de uma pesquisa de doutorado que investigou algumas aprendizagens reveladas por professores que ensinam Matemática para crianças, inseridos em um espaço formativo, com foco em Estocástica. 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. Neste texto, apresentam-se as práticas socializadas por três professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental, que atuam na Secretaria Municipal de Educação de São Paulo. Analisaram-se as aprendizagens das professoras por meio do fazer docente expresso pelos relatos oral e escrito, relativos à elaboração de propostas para a abordagem das ideias estocásticas na infância. As aprendizagens evidenciadas demonstram que o conhecimento do conteúdo específico gera e mobiliza ações no ambiente profissional das professoras.

Palavras-chave: aprendizagem docente; prática docente; educação matemática na infância; educação estocástica.

Abstract

This article is an excerpt from a doctoral research that investigated learning revealed by some teachers who teach mathematics to children, in a learning environment, focusing on Stochastic. This term refers to the interface between combinatorial, probabilistic and statistical concepts, which enable the development of particular ways of thinking, involving random phenomena, interpretation of samples and drawing of inferences. In this paper, we present the practical shared by three teachers of the early years of elementary school, working in the Municipal Secretary of Education of São Paulo. We analyzed the teachers' learning through their oral and written narrative concerning the preparation of proposals for addressing stochastic ideas in childhood. The learning evidenced demonstrates that knowledge of the specific content generates and mobilizes actions in the professional environment of the teachers.

Keywords: teacher learning, teaching practice, and mathematics education in childhood; stochastic education.

Introdução

¹ Membro do GEPEE – Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Estatística. Universidade Cruzeiro do Sul. E-mail: deboradeoliveira.mat@gmail.com.

² Professora Titular do Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul e Docente do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade São Francisco. E-mail: celilopes@uol.com.br.

Hoje há diferentes demandas: a sociedade contemporânea coloca às pessoas novas exigências, que influenciam o foco da Educação Matemática na escola básica e, conseqüentemente, conduzem à escolha de qual matemática saber e fazer. Os procedimentos matemáticos podem ser muitos, para diferentes situações-problema; e muitas delas envolvem o raciocínio estocástico.

As novas demandas indicam a importância da abordagem de outros conceitos e o desenvolvimento de novas capacidades e atitudes. Segundo CURI (2005, p. 150, grifo das autoras), 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.

As transformações necessárias à escola requerem a mediação do professor e, no que se refere ao ensino e à aprendizagem da Matemática, ele mobiliza seu conhecimento, marcado por suas concepções e crenças de como organizar a sua aula de Matemática, trazendo a relação que ele próprio estabelece com essa disciplina. Segundo SERRAZINA (2002, p. 10), este profissional é o “elemento-chave na mudança”; em qualquer alteração que se queira na escola, os professores escrevem suas histórias de aprendizagem.

Dessa forma, há necessidade de formações continuadas que abordem conceitos específicos de Matemática, pois muitos docentes que atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental tiveram sua formação inicial ainda determinada pela generalização do conhecimento pedagógico. Portanto, os espaços formativos de aprendizagem docente devem ser organizados de modo a permitir-lhes viver experiências decorrentes das reflexões sobre sua própria prática.

Neste artigo, busca-se abordar a aprendizagem de três professoras, ao se inserirem em um processo de formação continuada com foco na Educação Estocástica — termo usado para abordar a temática análise de dados, de maneira a relacionar aspectos vinculados a estatística, probabilidade e combinatória.

Para DAVIS e HERSH (1998, p. 19), vive-se 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. Eles 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 (1998, 2003, 2010, 2011, 2012).

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.

Para efetivar essa Educação na escola básica, é preciso investir na formação dos professores que ensinam Matemática. Como lembra SERRAZINA (2002, p. 11), “o professor precisa se sentir à vontade na Matemática que ensina”; por isso, para que ele insira Estocástica em suas aulas, é preciso que conheça bem os conceitos e os procedimentos matemáticos dessa temática, para elaborar atividades de ensino que gerem uma aprendizagem matemática consistente para os alunos. ESTEPA (2008) 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.

Compreende-se, aqui, a formação continuada como um momento específico ou determinado do processo de desenvolvimento profissional, em que se possibilita ao professor, por meio de atividades matemáticas diversas, aprender Matemática e criar, para suas aulas, propostas didáticas que permitam às crianças aprender Matemática, fazendo Matemática.

1. Aprendizagens possíveis do professor a partir de uma formação continuada

Ao pensar sobre o que é ser professor, pode-se identificar uma característica comum a todas as definições: a capacidade de aprender. 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 & 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, e não precisa ocorrer, necessariamente, em espaços formais. A aprendizagem do adulto envolve ainda fatores internos: desejo, interesse, compromisso, necessidade, curiosidade, disciplina,

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

Pensar nessa perspectiva significa compreender a aprendizagem do professor como um processo que avança a partir da alteração das possibilidades de experiências e da motivação para aprender (MORETTINI; URT, 2008). O professor aprende nas experiências, as quais, quando discutidas e refletidas, retroalimentam a ação docente.

Os professores que ensinam Matemática na escola precisam ter uma formação didática da Matemática e, como nem sempre isso ocorreu na formação inicial, eles buscam essa aprendizagem nos processos de formação contínua. Essa constatação remete o formador de professores a pensar uma formação que compreenda a aprendizagem docente, de acordo com GOOS (2004), como participação mutável/variável em práticas socioculturais nas quais o professor desenvolve sua identidade como docente.

Acredita-se que ele é um ser humano que necessita manifestar sua fina sensibilidade nas interações entre pessoas em diferentes espaços sociais. Tais crenças decorrem de experiências vivenciadas com tantos outros professores, a partir da crença na capacidade produtiva desse profissional.

Durante a formação inicial, o professor aprende sobre o seu ofício nas discussões teóricas e práticas, que contribuem para a adoção de uma postura em relação à prática docente.

A inserção do professor no trabalho e no 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). Esse 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 de outras, e as 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 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; no entanto, as dificuldades decorrentes dessa complexidade podem ser superadas, se houver um investimento em uma formação continuada em Matemática para o início da escolarização, com dinâmicas que potencializem os conhecimentos específicos, a resolução de problemas, o fazer docente e o contexto infantil.

2. Resolução de Problemas na Educação Estocástica das crianças

Algumas publicações, como as de CARVALHO e BAIRRAL (2012); GRANDO, TORICELLI e NACARATO (2008); NACARATO, MENGALI e PASSOS (2009), focalizaram as pesquisas que envolveram professores da infância com discussões sobre

a aprendizagem matemática pela resolução de problemas em crianças dessa faixa etária. Para LOPES e GRANDO (2012, p. 10),

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.

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.

Corroboram-se as afirmações de LOPES e GRANDO (2012, p. 11) 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).

Os apontamentos propostos por LOPES e GRANDO (2012) consideram a criança um sujeito que vive em um mundo com inúmeras situações problematizadoras. Além disso, no espaço escolar, as situações cotidianas são passíveis de problematizações. E as crianças, quando envolvidas em um ambiente matematizado, em que sejam valorizadas suas perguntas e suas resoluções para os 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.

Nessa perspectiva, é possível e indicado o estudo da probabilidade, da combinatória e da estatística desde a infância, 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.

Promover a educação estocástica na escola permite aos alunos 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. O papel da estatística e da probabilidade na tomada de decisões dos sujeitos é parte dos grandes objetivos que os currículos de matemática devem possibilitar aos alunos (LOPES, 2010).

No entanto, as problematizações propostas para a criança precisam ser cuidadosamente planejadas e elaboradas: as formas de propor os problemas podem partir de uma cena, uma história infantil, um jogo; e de brincadeiras, lendas ou fábulas ou de 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 a base para interpretação de resultados. A incerteza ou aleatoriedade dos dados distingue a investigação estatística pela 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, 2011).

A escola da infância tem por função criar condições para o desenvolvimento integral de todas as crianças. Para cumprir essa função, é importante selecionar conteúdos que auxiliem no desenvolvimento das diversas capacidades, para que ocorram as diferentes

aprendizagens, o que se dá por aproximações sucessivas do conhecimento. As crianças, nesse processo, são protagonistas, pois podem vivenciar experiências que lhes forneçam conteúdos apresentados de forma não simplificada e associados a práticas sociais reais. Conseqüentemente, a educação estocástica deve fazer parte desse repertório de conteúdos que precisam ser abordados desde a infância. Defende-se que ações intencionais do professor para a aprendizagem desses conteúdos sejam interdisciplinares e que se articulem as formas de raciocínio combinatório, probabilístico e estatístico, pois estas viabilizam às crianças desenvolver-se de forma crítica e reflexiva.

3. As aprendizagens desencadeadas a partir da formação continuada

No decorrer dos encontros de formação, os professores foram se envolvendo com os conceitos da Estocástica e se percebendo como seres inacabados 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).

Ficou claro 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, p. 49),

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.

Uma das propostas mais comuns na formação foi a elaboração de gráficos, relacionada, inicialmente, à ideia de organizar informações. Foram discutidas diferentes situações que envolvem a coleta, a organização, a representação gráfica e a análise.

A professora Adriana relatou, por escrito, que desenvolveu a seguinte atividade:

Sentei com os alunos para conversarmos na roda de conversa para explicar para eles como seria a atividade.

Pedi para todos tirarem os calçados, primeiro ficaram espantados, depois o Vinicius perguntou:

-Prô, por que temos que tirar o tênis?

-Por que hoje eu quero saber: quantos dedos dos pés temos na sala de aula?

Fizeram primeiro silêncio, depois de alguns minutinhos, o Adbeel perguntou:

-Prô, então temos que tirar a meia? Que cheiro ruim de chulé!!!

Risadas!!!!

-Não tem problema, irei ligar o ventilador!!!

Tiraram as meias e começaram a contar os dedos. Perguntei quantos dedos cada aluno tinha em cada pé.

A Keila respondeu nove dedos e eu perguntei para ela se tinha certeza, ela confirmou e os colegas gritaram são dez!!! O Caique foi pertinho dela e a ajudou a contar novamente, já que o último dedinho dela do pé esquerdo é bem juntinho do outro e ela pensava que era um dedo só!!!! Ela descobriu nesse dia que ela também tem dez dedos!!! Foi muito emocionante presenciar essa descoberta!!!!

As crianças pediram para eu tirar o sapato e participar da contagem, o David Kelvin 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 Gabriela tem o pé menor, calça 27; e o pé maior é o do David Kelvin, 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 pra todos!!

Uma atividade simples, mas envolveu todas as crianças!!!

Essa problematização motivou a professora a buscar continuidade no processo, atrelando a literatura infantil à abordagem das ideias estatísticas, ao relatar ao grupo de formação:

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 se o 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 seja, a média dos números dos calçados. Foi ótimo! Pela primeira vez medi o meu pé, 21 cm. (Professora DRI-NP, 2011)

Utilizar 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 a professora 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, 2007).

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 se podem contestar com um dado apenas, 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 para 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.

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).

A professora Ioná trabalhou com alunos de 5 e 6 anos, no 1º. ano do Ensino Fundamental, a atividade dos aniversários. Ela tinha por objetivo saber as datas de aniversário dos alunos da turma. Assim, ela propôs uma roda de conversa sobre o assunto. Mas, para sua surpresa, muitos desconheciam o dia e o mês de aniversário. Então, eles fizeram uma pesquisa sobre os dados em casa, com seus pais.

No retorno da pesquisa, a professora leu os dados registrados e os escreveu na lousa. Mas essas anotações não foram suficientes para concluir em qual mês havia o maior número de aniversariantes; por isso, foi proposta a representação gráfica dos dados (Figura 1).

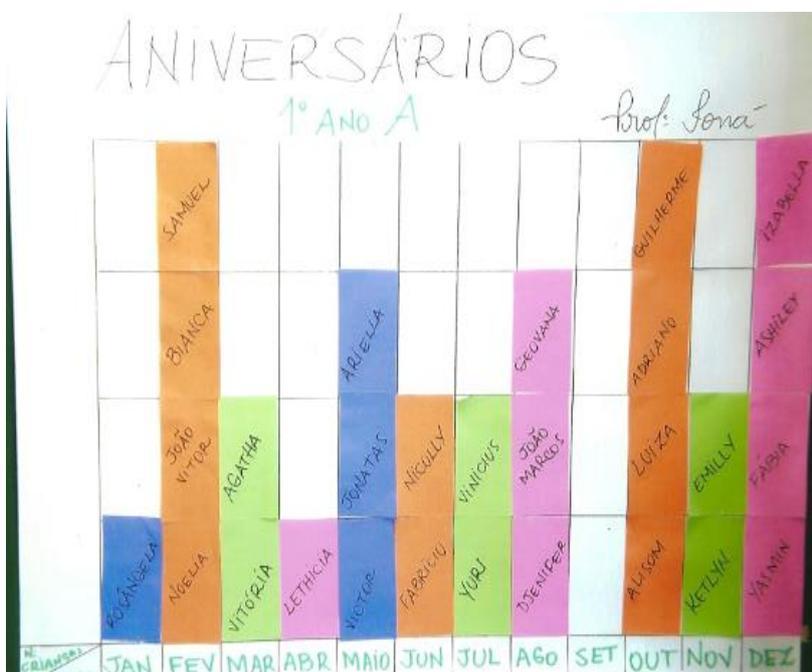
Figura 1 – Preparando o gráfico



Fonte: Oliveira (2013).

Depois do gráfico pronto (Figura 2), os alunos analisaram os dados e chegaram às seguintes conclusões: um dos meses tinha o maior número de aniversariantes; existia um mês em que não iriam comemorar aniversários na turma; havia meses com igual número de aniversariantes.

Figura 2 – A representação gráfica dos meses de aniversário de cada aluno da turma.



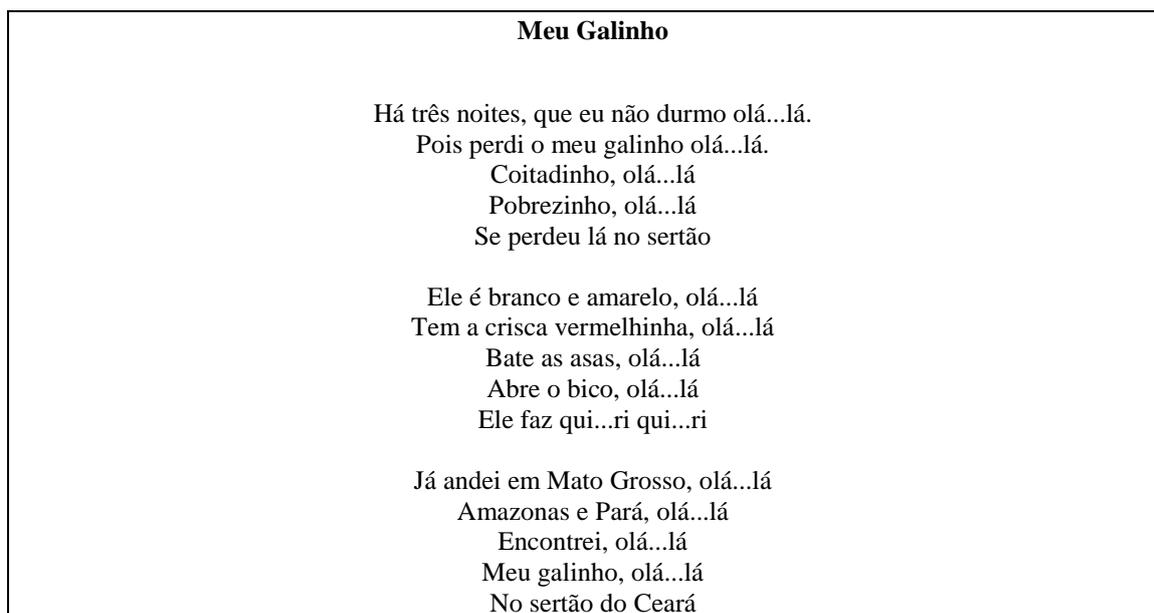
Fonte: Oliveira (2013).

O objetivo inicial da atividade possibilitou que a professora identificasse que as crianças desconheciam a data de aniversário. Este tipo de pesquisa proposta envolve a família e indica para a criança uma das funções do número, que é identificar.

A familiaridade da professora com a construção do gráfico e com o vocabulário estatístico demonstra afinidade com o ensino de Matemática, especificamente com a Estatística. A professora, embora habituada às discussões, surpreendeu-se, ao perceber que os alunos realizavam a leitura do gráfico e faziam conclusões. Isso se justifica porque os alunos convivem com este tipo de representação socialmente, porém é papel da escola possibilitar a problematização de situações como esta, para que os alunos possam analisar criticamente os dados.

Outra atividade com análise de dados com as crianças foi relatada pela professora Fernanda durante a formação. A partir da música “Meu Galinho” (Figura 3), ela levantou com a turma com a seguinte questão: Como o galinho conseguiu chegar aos estados brasileiros?

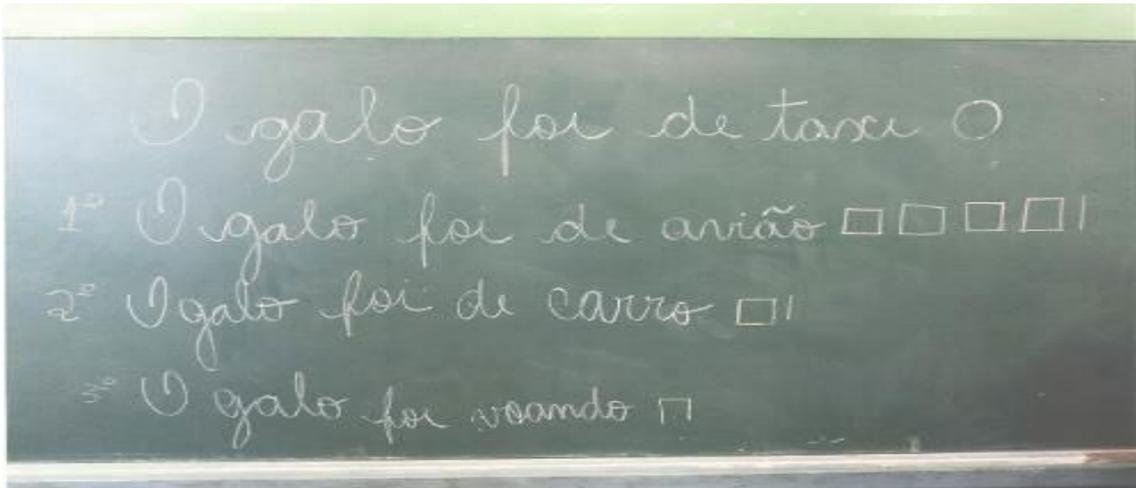
Figura 3 – Letra da música “Meu galinho”



Fonte: Oliveira (2013).

Os alunos desenharam as diferentes maneiras que o galinho poderia ter usado para chegar aos estados e socializaram os seus desenhos. Já que foram indicados diferentes meios de transporte para o destino do galinho, a professora propôs uma votação: os alunos deveriam escolher a melhor resposta. O registro dos votos foi feito na lousa, conforme mostra a Figura 4.

Figura 4 – Registro dos votos



Fonte: Oliveira (2013).

Após a votação os alunos representaram seus resultados graficamente e analisaram os dados coletados (Figura 5).

Figura 5 – Gráfico do meio de transporte para o galo



Fonte: Oliveira (2013).

Nesta atividade, a partir da problematização de uma música, foi possível coletar, tabular, representar e analisar dados de uma votação. A professora, quando envolvida em um processo de formação no qual a discussão sobre o ensino de matemática valoriza o fazer matemático, potencializa problematizações emergentes no cotidiano escolar, que, em outros momentos, não teriam essa abordagem.

Nas atividades desenvolvidas e relatadas por essas três professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental evidencia-se que a formação com foco na Educação Estocástica pode ser desencadeadora do desenvolvimento crítico e problematizador dos professores, pois, ao se apropriarem dos conceitos abordados nos encontros de formação, passam a inseri-los em suas intervenções pedagógicas e na elaboração e no desenvolvimento de atividades para suas aulas, sempre adequadas ao contexto infantil.

Dessa forma, as aprendizagens evidenciadas pelas professoras 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, p. 29),

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.

Desenvolver atividades, escrever sobre elas, 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 e SOUZA, 2006, p. 37).

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.

Considerações finais

As atividades elaboradas pelas professoras evidenciaram que elas se apropriaram das discussões sobre a resolução de problemas com crianças 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.

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 a 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 professoras apresentaram indícios de sua aprendizagem matemática: passaram a compreender as relações matemáticas e apresentaram o domínio necessário para pensar o conhecimento matemático na infância.

Confirmou-se a necessidade dos momentos de reflexão, nos espaços formativos, sobre o ensino de Matemática na infância, pois o professor só vai ensinar aquilo que sabe. A partir do momento que ele se sente seguro na relação entre teoria e prática de um conteúdo, lança-se a discutir, a analisar e a planejar situações de ensino. Em uma formação que seja, por princípio, um espaço de socialização das práticas, a voz do professor é fundamental.

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, 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).

O estudo de uma literatura específica e as ações vivenciadas na formação permitiram a essas três professoras 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.

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.

As aprendizagens quanto à Estocástica, evidenciadas pelas professoras, 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.

Referências

- BATANERO, C. & GODINO, J. D. (2002). *Estocástica y su Didáctica para Maestros. Matemáticas y su Didáctica para Maestros — Manual para el Estudiante Proyecto Edumat-Maestros.* Universidade de Granada. [Online: <http://www.ugr.es/local/jgodino/edumatmaestros>].
- CARVALHO, M. & BAIRRAL, M. A. (2012). (Org.). *Matemática na Educação Infantil: investigações e possibilidades de práticas pedagógicas.* Petrópolis, RJ: Vozes.
- CURI, E. (2005). *A matemática e os professores dos anos iniciais.* São Paulo: Musa. (Biblioteca aula Musa educação matemática, v. 2).
- DAVIS, P. J. & HERSH, R. (1998). *O sonho de Descartes: o mundo de acordo com a Matemática.* Tradução de Mário C. Moura. 2. ed. Rio de Janeiro: Francisco Alves.
- ESTEPA, A. (2008). 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.* [Online: http://www.ugr.es/~icmi/iase_study/Files/Topic3/T3P6_Estepa.pdf].
- FREIRE, P. (1996). *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.* São Paulo: Paz e Terra. (Coleção Leitura).
- GOOS, M. (2004). *Learning to teach with technology: a sociocultural analysis.* Tradução de Dario Fiorentini. [Online: http://www.icme-organisers.dk/tsg23/tsg23_abstracts/rTSG23005Goos].
- GRANDO, R. (2008). Problema para a criança... problema para a professora: resolvendo problemas na educação infantil. In GRANDO, R. & TORICELLI, L. & NACARATO, A. M. *De professora para professora: conversas sobre iniciação matemática.* São Carlos: Pedro & João Editores.
- GRANDO, R. & TORICELLI, L. & NACARATO, A. M. (2008). *De professora para professora: conversas sobre iniciação matemática.* São Carlos: Pedro & João Editores.
- LOPES, C. E. (2011). A Educação Estocástica nas aulas de Matemática e a resolução de problemas. In Seminário em Resolução de Problemas (SERP), UNESP de Rio Claro, *Anais....* [Online: http://www2.rc.unesp.br/gterp/sites/default/files/artigos/completo-celi_lopes.pdf].
- _____. A Educação Estocástica na infância. (2012). *Revista Eletrônica de Educação*, v.6, n.1. [Online: <http://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/viewFile/396/179>].
- _____. (1998). *A probabilidade e a estatística no ensino fundamental: uma análise curricular.* 139 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas/SP.

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

_____. Os desafios para educação estatística no currículo de matemática. (2010). In LOPES, C. E. & COUTINHO, C. de Q. e S. & ALMOULOU, S. A. (Org.). *Estudos e reflexões em educação estatística*. Campinas/SP: Mercado de Letras. (Série Educação Estatística em foco).

LOPES, C. E. & GRANDO, R. C. (2012). Resolução de problemas na educação matemática para a infância. In TOMMASIELLO, M. G. C. & MARIN, A. J.; PIMENTA, S. G. & CARVALHO, L. M. de. & FUSARI, J. C. (Org.). *Didática e práticas de ensino na realidade escolar contemporânea: constatações, análise e proposições*. Campinas: Junqueira & Marin. pp. 5.247-5.259.

MISUKAMI, M. da G. N. (2004). Aprendizagem da docência: algumas contribuições de L. S. Shulman. *Revista Educação*, Santa Maria, RS, v. 29, n. 2, p. 33-49. [Online: <http://www.ufsm.br/ce/revista>].

MORETTINI, M. T. & URT, S. da C. (2008). O professor como sujeito da aprendizagem e as implicações da escola de Vigotski. *Revista da Faculdade de Educação*, UFG, v. 33, n. 2. [Online: <http://www.revistas.ufg.br/index.php/interacao/article/view/5276/0>].

NACARATO, A. M. & MENGALI, B. L. da S. & PASSOS, C. L. Brancaglion. (2009). *A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender*. Belo Horizonte: Autêntica. (Coleção Tendências em Educação Matemática).

OLIVEIRA, D. de. (2013). As aprendizagens dos professores que ensinam matemática para crianças ao se inserirem em um espaço formativo sobre estocástica. 2013. 139f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo.

PLACCO, V. M. N. de S. & SOUZA, V. L. T. (Org.). (2006). *Aprendizagem do adulto professor*. São Paulo: Loyola.

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

SERRAZINA, L. (2002). A formação para o ensino da Matemática: perspectivas futuras. In *A formação para o Ensino da Matemática na Educação Pré-Escolar e no 1º Ciclo do Ensino Básico*. Porto: Porto Editora. pp.9-19.

SOUZA, A. C. (2007). *A educação estatística na infância*. 209f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2007.

Recebido: 10/05/2013

Aceito:13/07/2013