

## A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NA INFÂNCIA EFETIVANDO A EDUCAÇÃO ESTOCÁSTICA

### The solving problems in childhood education efecting Stochastic

*Celi Espasandin Lopes*

*Debora de Oliveira*

#### Resumo

Este artigo discute a educação estocástica na infância a partir do desenvolvimento de uma atividade com crianças de uma escola pública da rede municipal de São Paulo. Ele decorre de uma pesquisa de doutorado cujo objetivo é analisar como os professores adquirem conhecimentos profissionais sobre os processos de ensino e aprendizagem de estatística e matemática na educação infantil e nas séries iniciais do ensino fundamental. O projeto tem como fio condutor a investigação sobre o desenvolvimento profissional de professores, quando inseridos em um espaço formativo centrado no processo investigativo e reflexivo promovido pela resolução de problemas. Ao se defrontarem com uma situação problema real, as crianças exercitaram o levantamento de possibilidades e a análise sobre as chances dessas possibilidades e tomaram decisões a partir do levantamento e da representação de dados, desenvolvendo, assim, o raciocínio estocástico. Evidencia-se também que os professores, inseridos em processos de formação sobre a educação estocástica, mobilizam seus conhecimentos para suas ações pedagógicas centradas na problematização, e estas possibilitam à criança uma aprendizagem matemática centrada no estabelecimento de relações e significados.

**Palavras-chave:** Educação Matemática. Educação Estatística. Infância. Estocástica. Formação de professores.

#### Abstract

This article discusses the stochastic childhood education through the development of an activity with children attending public school on São Paulo. It stems from a doctoral research which aims to analyze how teachers acquire professional knowledge about the processes of teaching and learning of Statistics and Mathematics in Kindergarten and in the Elementary School. The project's guiding research is on the professional development of teachers when inserted into an educational space centered in the investigative and reflexive process promoted by problem solving. We can see that when faced with a real problem situation children exercised raising possibilities, the analysis of the chances of these possibilities and made decisions based on a survey and data representation, thus developing the stochastic reasoning that is the intersection of combinatorial reasoning, probabilistic and statistical. It is evident that teachers in the formation processes on education stochastic mobilize their knowledge for their actions in problem-centered teaching which enable the child to have a learning centered on the establishment of mathematical relations and meanings.

**Keywords:** Mathematics Education. Statistics Education. Childhood. Stochastic. Teacher training.

## Introdução

Este artigo refere-se a um recorte da pesquisa de doutorado que busca investigar o desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática para alunos da educação infantil e das séries iniciais do ensino fundamental a partir de encontros de formação contínua com foco na estocástica. Utiliza-se o termo estocástica de acordo com Lopes (2005), que se refere a ele como uma abordagem integrada da Estatística com a Probabilidade. Estepa (2008) também defende a 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.

A maioria dos problemas relativos ao ensino da estocástica ainda não foram resolvidos; entretanto, as pesquisas em educação estocástica têm discutido a aprendizagem de conceitos estocásticos: dificuldades, erros, concepções e equívocos; têm analisado livros didáticos e o desenvolvimento do raciocínio estocástico, apresentando indicadores para a formação de professores.

Este estudo, que envolveu professoras contratadas na rede pública do município de São Paulo, convidadas a participar voluntariamente deste projeto de pesquisa, tem o objetivo de investigar como os professores adquirem conhecimentos profissionais sobre os processos de ensino e aprendizagem de estatística e matemática na educação infantil e nas séries iniciais do ensino fundamental. O projeto tem como fio condutor a investigação sobre o desenvolvimento profissional de professores quando inseridos em um espaço formativo centrado no processo investigativo e reflexivo promovido pela resolução de problemas.

Assim, elaboramos a seguinte questão central: como o professor que ensina matemática na infância mobiliza seu conhecimento profissional para elaborar e desenvolver atividades de ensino em estocástica em contextos infantis? Para responder a ela, estamos desenvolvendo uma pesquisa com abordagem qualitativa, na perspectiva colaborativa, utilizando a técnica da triangulação para análise dos dados.

As professoras envolvidas no processo de formação são contratadas na rede pública

do município de São Paulo e foram convidadas a participar voluntariamente deste projeto de pesquisa.

Os encontros ocorreram semanalmente durante o segundo semestre de 2011. Os estudos e as discussões centram-se em conceitos de estatística e probabilidade, sempre considerando a cultura infantil e a etapa de desenvolvimento cognitivo dos alunos pela resolução de problemas. As propostas trabalhadas nos encontros focalizaram uma aprendizagem de coleta de dados, construção e leitura de tabelas e gráficos, sempre atreladas às noções de aleatoriedade e acaso e na perspectiva da resolução de problemas. Durante os encontros, há debates e socializações das atividades elaboradas pelas professoras participantes.

Os dados estão sendo construídos pelo registro de aplicação dessas atividades, por narrativas de formação, audiogravação dos encontros e autoavaliação do processo formativo.

Neste texto, a ênfase está na análise da socialização de duas atividades elaboradas pelas professoras e aplicadas em salas de aulas da educação infantil, com crianças de quatro anos, e de segundo ano das séries iniciais do ensino fundamental, com crianças de sete anos.

## A formação contínua de professoras da infância e a educação estocástica

Socialmente temos acesso a diferentes tipos de informações; desde muito cedo, fazemos escolhas, jogamos, brincamos e analisamos possibilidades, mesmo de forma inconsciente. As diferentes situações que vivemos determinam a demanda de conteúdos necessários para a formação escolar na infância.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997) abordam, no campo de Tratamento da Informação, as ideias relacionadas a estatística, probabilidade e combinatória; já o Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil (BRASIL, 1998) não indica a aprendizagem das ideias de estocástica na educação infantil, como ocorre em alguns currículos de matemática de outros países.

A importância de abordar essa temática na cultura infantil da sociedade contemporânea direciona a um repensar sobre a formação de

professores que ensinam matemática na infância, pois a sociedade atual exige sujeitos que relacionem os conhecimentos estocásticos a contextos diversos oriundos de nosso cotidiano e das várias ciências do conhecimento. Os documentos curriculares brasileiros ainda apresentam poucos subsídios para que os professores possam incluir tal temática em suas aulas.

A formação contínua de professores pode proporcionar a aproximação dos professores com as “novas” demandas sociais e garantir o avanço dos conhecimentos dos profissionais da educação e, conseqüentemente, dos alunos em sala de aula.

Os encontros de formação realizados com as professoras, neste estudo, foram pautados nas ações da pesquisadora, cujo objetivo foi garantir condições para que elas pudessem trabalhar coletivamente na produção de propostas de ensino que respondessem às suas necessidades efetivas, decorrentes do cotidiano escolar. As professoras elaboraram atividades de ensino estruturadas de modo a permitir que os sujeitos interajam, mediados por um conteúdo, negociando significados, com o objetivo de solucionar coletivamente uma situação-problema (MOURA, 2001, p.155). Dessa forma, a atividade de ensino pode ser considerada, segundo esse autor, como uma unidade de formação do aluno e do professor.

Tais pressupostos requerem um processo de desenvolvimento profissional em um espaço formativo que seja desafiador, problematizador e reflexivo. No caso deste estudo,

[...] para possibilitar a construção do conhecimento estocástico é preciso proporcionar ao indivíduo experiências e situações que facilitem sua implicação ativa. Os professores, em sua formação inicial e continuada, precisam vivenciar experimentos, analisar exemplos e processos de modelação nos quais percebam possíveis concepções a serem explicitadas pelos alunos. Seria necessário levantar hipóteses de propostas que visassem à evolução do conhecimento estocástico, a partir das intuições que os estudantes tivessem. (LOPES, 2006, p.189)

Logo, a formação contínua de professores que ensinam matemática na infância deve

aproximá-los das relações conceituais e experimentais desses conhecimentos, para que eles, os professores, possam elaborar atividades que desenvolvam os raciocínios estatísticos, probabilísticos e combinatórios dos seus alunos.

Desenvolver as ideias estocásticas no trabalho com os alunos na infância não é tarefa fácil, pois a maioria dos materiais de apoio didático aborda essas ideias apenas voltadas para o ensino médio; conseqüentemente, cabe à formação contínua dos professores envolvidos nas propostas escolares com a criança oferecer atividades problematizadoras, na perspectiva da resolução de problemas como arte, que relaciona as etapas da heurística sobre resolução de problemas apresentadas por Polya (1995) com o processo de ensinar a estocástica.

Não é surpreendente que os impedimentos ao ensino efetivo de probabilidade e estatística nas nossas escolas sejam os mesmos que dificultam a implementação eficaz da resolução de problemas nas nossas escolas. As ligações entre essas duas áreas de pesquisa já foram apontadas brevemente por Shaughnessy (1985). O ensino e a aprendizagem de estocástica envolvem a construção de modelos de fenômenos físicos; o desenvolvimento e o uso de estratégias de simulação e de contagem; e a comparação e a avaliação de diferentes enfoques a problemas, com o objetivo de monitorar possíveis concepções equivocadas e representações deturpadas. Sob esses aspectos, ensinar estocástica e ensinar resolução de problemas habitam um domínio de conteúdo particular e convergem também quanto à lacuna na formação inicial dos professores, que se faz presente tanto em estocástica quanto em resolução de problemas.

A relevância da formação contínua do professor em estocástica é emergente, já que esta possibilita o desenvolvimento crítico do sujeito que ensina e do que aprende. Porém, a perspectiva da formação deve ser problematizadora, pois “não há profundidade crítica sem problematização” (FREIRE, 2005, p.17); logo, nem todo professor problematizador é crítico, mas todo professor crítico é problematizador.

A educação estocástica deve servir para analisar e resolver problemas da vida real. Se os professores perceberem a utilidade e a importância desse conhecimento, irão abordar os conceitos e os procedimentos estocásticos

em suas aulas como ferramentas eficazes para resolver problemas.

Devemos levar em conta que a estocástica, embora incluída no ensino da matemática, tem a sua especificidade: os raciocínios em estocástica são diferentes dos conhecimentos matemáticos, devido à presença da incerteza. Estepa (2008) exemplifica que um problema matemático tem apenas uma solução, e um problema estatístico tem mais do que uma solução possível (GATTUSO; PANNONE, 2002, apud ESTEPA, 2008). Deve-se ter em mente as consequências didáticas dessas diferenças durante a formação do professor (LOPES, 2006, apud ESTEPA, 2008).

O raciocínio combinatório refere-se 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, por sua vez, está atrelado ao raciocínio combinatório, ou seja, após a enumeração das possibilidades, pode-se analisar a chance e fazer previsões. Essa forma de raciocínio é essencial para que se analisem dados construídos a partir de um problema, o que direciona ao raciocínio estatístico, o qual permite entender e explicar os processos estatísticos desde a pergunta elaborada, passando pela escolha dos instrumentos para a construção dos dados até o processo de interpretação e análise. Essas diferentes formas de raciocínio, quando interligadas, constituem o raciocínio estocástico, que 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.

Dessa forma, conhecimento estocástico é um tópico especialmente interessante, se considerarmos o salto epistemológico que supõe sua compreensão. Sua integração na estrutura do pensamento implica a modificação do modelo determinista, rompe, de certa forma, com sua hegemonia. Essa ruptura auxilia a superação da lógica dicotômica do “sim e não” que impera em nossa cultura e, conseqüentemente, em nossas escolas, e introduz as pessoas na forma diferente de pensar, ao admitir a existência, entre essas

duas possibilidades – a do sim e a do não –, de todo um campo intermediário em que domina a incerteza.

Assim, nesta pesquisa, os encontros de formação centraram-se em atividades de investigação sobre o conhecimento probabilístico e estatístico, tendo como ponto de partida o conhecimento profissional das professoras participantes.

## A socialização das atividades

Esta investigação teve seus dados construídos a partir de um curso de extensão, denominado “Educação Matemática para Infância: um Olhar para a Estocástica”, dada a necessidade de certificação para os participantes. Realizamos 12 encontros semanais, com duração de 2 horas, com discussões teóricas e experimentos que envolveram as ideias de estatística, probabilidade e combinatória, na perspectiva da resolução de problemas. O grupo foi composto por professores que ensinam matemática na educação infantil e nas séries iniciais do ensino fundamental.

As temáticas dos 12 encontros foram as seguintes:

- 1º) O que é estocástica?
- 2º) Jogo da soma e produto: pensando sobre as diferentes combinações.
- 3º) O estudo sobre as possibilidades.
- 4º) O que é a resolução de problemas na infância.
- 5º) Jogo das frases: as ideias de probabilidade.
- 6º) Elaborando atividades para aplicar em sala de aula.
- 7º) Socializando as atividades elaboradas pelos cursistas.
- 8º) Salada de frutas: combinatória, estatística e probabilidade.
- 9º) Meu dente caiu: algumas representações gráficas.
- 10º) A centopeia e seus sapatinhos: média, moda e mediana.
- 11º) Etapas de uma pesquisa estatística.
- 12º) Ensaio de um planejamento envolvendo as ideias estocásticas.

As atividades elaboradas envolviam diferentes conhecimentos, tais como: o conceito de número, combinatória, estatística, probabilidade e, também, geometria.

Naquele momento, o objetivo era observar como as professoras se envolviam na elaboração de atividades sobre o conhecimento matemático, sem determinar um conteúdo específico. Das atividades socializadas, escolhemos uma para analisar neste artigo: a que envolve a ideia de problematizar situações que emergem do cotidiano numa dimensão crítico-reflexiva, com o objetivo de coletar, tabular, organizar, representar e analisar os dados.

### O problema dos bebedouros

Um grupo de quatro professoras que participavam da formação e trabalhavam na escola Emei Prof. Dinah Galvão – DRE Penha – desenvolveu uma atividade de ensino, a partir de uma situação-problema que emergia do cotidiano da escola.

A adequação dos espaços, promovida para garantir o acesso de portadores de deficiência física aos equipamentos da Prefeitura Municipal de São Paulo (PMSP), em especial na escola – Emei Prof<sup>a</sup>. Dinah Galvão – DRE Penha –, foi o foco do problema abordado na atividade de ensino.

A princípio, as crianças não contavam com a informação de que os novos bebedouros haviam sido instalados para uso de crianças portadoras de deficiência e que, por esse motivo, cumpriam algumas exigências relacionadas à altura, à pressão da água e aos botões laterais de controle da água.

Mesmo com os diferenciais apontados, os bebedouros não deixaram de causar euforia, pois, além de serem elétricos e, portanto, oferecerem água gelada, também propiciavam maior comodidade e autonomia para as crianças.

Contudo, os dois novos bebedouros não conseguiram dar conta da curiosidade e das necessidades de todos os alunos, causando tumulto e agressões, relatados pelas crianças e pelos funcionários da escola.

Observando o caos diário da situação, as professoras resolveram abordar a questão em uma perspectiva problematizadora. Para tanto, fizeram um vídeo dos alunos enquanto faziam uso do bebedouro e projetaram o filme para cada turma.

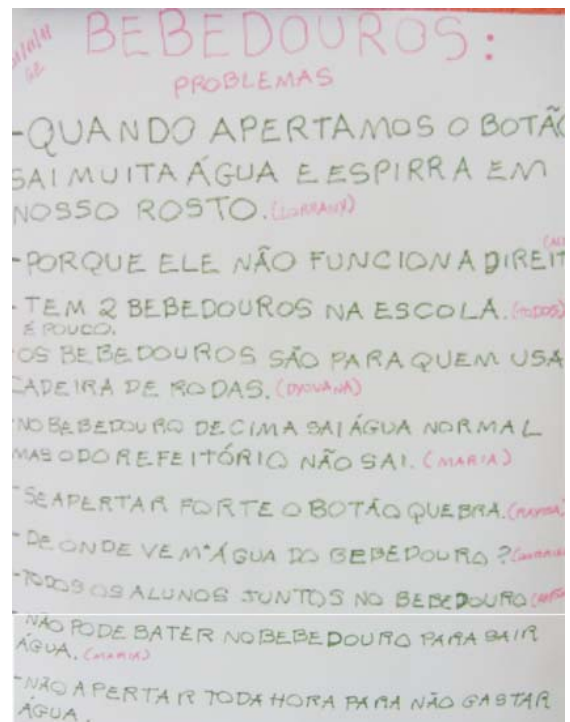
Figura 1 – O uso do bebedouro.



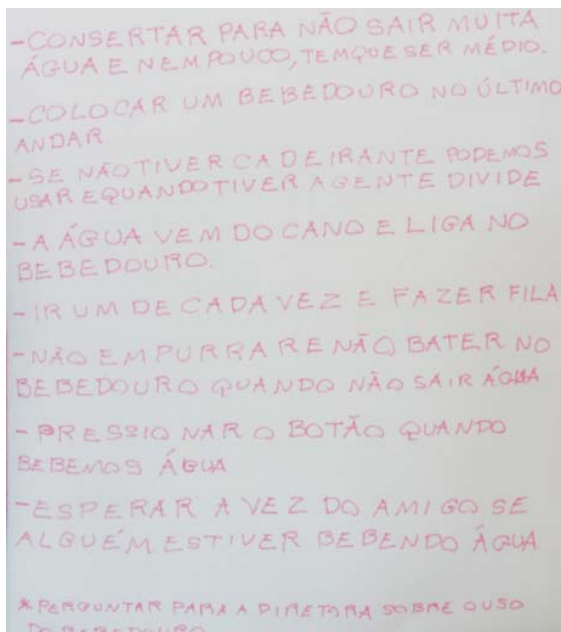
Ao término do vídeo, foram apresentadas aos alunos as seguintes questões: “O que acontece com o bebedouro?”, “Por que será que fica essa briga?”.

Os alunos respondiam, e a professora registrava em papel *kraft* suas respostas, como segue:

#### Registro 1 –Inquietações sobre os bebedouros

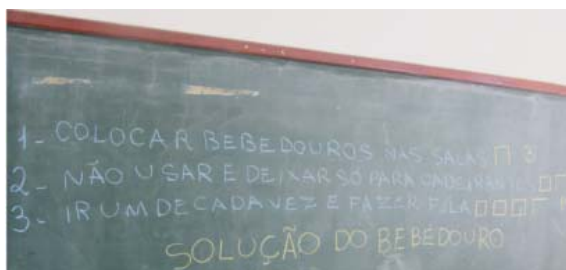


Registro 2 – Inquietações sobre os bebedouros.



Depois de levantados os problemas enfrentados pelas crianças, foi realizada uma discussão em roda com elas, para socializar as possíveis resoluções para o problema. Várias foram as propostas de solução. A partir delas, os alunos escolheram as três seguintes:

Figura 2 – As três resoluções escolhidas para organizar a problemática na escola.



Na sequência, foi proposta às turmas uma votação, a fim de escolher um único procedimento para resolver a situação a partir daquele momento. As crianças receberam um pedaço de papel, em forma de retângulo, que deveriam colar na coluna do gráfico de colunas que representava a sua escolha. Por último, foi feita a análise do gráfico, que revelou qual a resolução mais votada: ir um de cada vez e fazer fila, mas,

quando houver um cadeirante, este deve passar na frente.

Mesmo com a votação, uma das turmas resolveu fazer a queixa relativa ao uso do bebedouro diretamente para a diretora, que prometeu pensar no assunto e, talvez, com dinheiro da verba, consultar os pais e instalar novos bebedouros.

Para a professora Alessandra, “essa solução do problema foi muito importante para nossa escola, pois a postura das crianças com relação ao bebedouro mudou imediatamente e trouxe uma conscientização para todos eles”.

A professora Luciana traz o seguinte comentário na sua narrativa da atividade:

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 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 é percebido 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.

### Análise da socialização da atividade de ensino

Professores em um espaço de formação contínua, que tinham como uma das reflexões teórico-práticas “O que é a resolução de problemas na infância” e como uma das possibilidades de abordagem as situações que emergem do cotidiano, perceberam o potencial que uma problemática surgida na escola oferecia para refletir com as crianças sobre a situação e buscar, com elas, a solução.

A atividade de ensino desencadeou nos alunos, ao assistirem ao vídeo, a reflexão sobre sua ação em relação aos bebedouros. Em seguida, as crianças foram questionadas sobre os motivos que as levavam a tomar tais atitudes. Esse debate revelou que as crianças desconheciam a função dos bebedouros na escola, pois não haviam sido comunicadas de sua instalação.

Quando tiveram conhecimento da função dos bebedouros, foram convidadas a sugerir resoluções para o problema. Fizeram sugestões pouco viáveis – um bebedouro em cada sala; um bebedouro em cada andar; um bebedouro para os meninos e outro para as meninas –, cuja adequação foi debatida por cada professora com as crianças de sua turma.

Na sequência, reunidas as soluções apontadas pelos alunos, eles foram convidados a votar em três resoluções possíveis para o problema dos bebedouros na escola. Nesse momento, a professora foi escriba das turmas, e cada aluno escolhia uma das resoluções possíveis. Surgiu, então, a inquietação sobre o tipo de registro viável. Essa ação envolve um dos blocos de conhecimento matemático indicado nos documentos oficiais, o tratamento da informação (combinatória, probabilidade e estatística), discussão abordada na formação. Ou seja, nesse momento foi necessário analisar possibilidades, o que envolveu o raciocínio combinatório; a estatística foi um recurso para o registro de uma situação que envolvia uma ação democrática dos alunos – votar nas resoluções viáveis para o problema – e, então, analisar os dados coletados. Isso exigiu atribuir chances a cada uma das possibilidades elencadas e mobilizou o pensamento probabilístico. A votação foi tabulada (Figura 3), e todas as turmas vivenciaram um segundo momento de votação, que foi registrado em um gráfico de colunas.

Todos os momentos dessa atividade de ensino contribuíram para o desenvolvimento profissional das professoras envolvidas, pois, quando observaram o seu cotidiano e identificaram uma situação problematizadora, elas mobilizaram o conhecimento estocástico elaborado a partir da formação. Além disso, elaboraram um “esquema” de abordagem da situação, de maneira a sensibilizar as crianças para o fato e encaminhar as discussões reflexivas e críticas.

As crianças vivenciaram a investigação de uma situação real, uma problemática vivida

diariamente. E foi dando voz e ouvidos às observações das crianças e às resoluções propostas que estas se apropriaram do processo democrático de escolha da resolução, pois, durante os dias seguintes, encaminharam o procedimento de organização do uso do bebedouro como foi resolvido no coletivo, pois “um sujeito crítico tem que ser um sujeito que age” (SKOVSMOSE, 2008, p.38).

Estamos imersos em situações de escolhas. Elas exigem uma tomada de decisão que deve ser centrada em uma análise, e esta envolve a mobilização do raciocínio estocástico, proveniente de conhecimento combinatório, probabilístico e estatístico. As escolhas – em ambiente de aprendizagem infantil – podem ser induzidas pelo sujeito adulto, sem discutir com as crianças as possíveis resoluções; mas as crianças manipuladas hoje serão os adultos de amanhã que não terão desenvolvido a capacidade de argumentar, relacionar e escolher. Os professores podem, também, pautar as escolhas na análise crítica do contexto, pois as crianças são capazes de pensar sobre o mundo em que vivem, elaborar resoluções de problemas criados pelos adultos e validar suas resoluções, cobrando o comprometimento de todos na ação – esse é o ensino de Matemática em uma dimensão crítico-reflexiva, que precisamos desenvolver desde a infância.

## Considerações finais

A análise da socialização da atividade de ensino possibilita evidenciar que a formação contínua de professores que ensinam matemática com um olhar para a estocástica é desencadeadora do desenvolvimento profissional crítico e problematizador do professor.

Evidencia também que os professores, ao se apropriarem dos conceitos estocásticos, passam a inseri-los em suas intervenções pedagógicas e na elaboração e no desenvolvimento de atividades de ensino inseridas no contexto infantil.

Em todas as socializações, foi recorrente o objetivo central dessas propostas, que não era apenas abordar ideias estocásticas, mas desenvolvê-las a partir de situações problematizadas. O processo de formação contínua contribuiu para que o professor pudesse reorganizar os objetivos da atividade, na perspectiva da resolução de problema e crítica.

Podemos concluir que a demanda de formação contínua para os professores que ensinam matemática no campo da estocástica é ampla, pois ninguém ensina aquilo que não sabe. Quando os professores participam de uma formação contínua na perspectiva colaborativa, o avanço nas relações entre teoria e prática fica evidente na análise, na elaboração e na socialização da aplicação das atividades.

## Referências

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

ESTEPA, Antonio. Stochastic education in the Ibero-American countries. **Proceedings of ICOTS 6**. Cape Town. South Africa, 2002. Disponível em: <[http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications/1/9c2\\_este.pdf](http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications/1/9c2_este.pdf)>. Acesso em: 26 abr. 2012.

\_\_\_\_\_. 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](http://www.ugr.es/~icmi/iase_study/Files/Topic3/T3P6_Estepa.pdf)>. Acesso em: 26 abr. 2012.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

LOPES, Celi E.; CARVALHO, Carolina. Literacia Estatística na educação básica. In: NACARATO, A. M.; LOPES, C. E. (Org.). **Escritas e leituras na educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005. p.77-92.

\_\_\_\_\_. Educação Matemática e Educação Estatística: intersecções na produção científica. In: ARAÚJO JR., Carlos. F. de; AMARAL, Luiz. H. **Ensino de ciências e matemática: tópicos em ensino e pesquisa**. São Paulo: Andross, 2006. p.177-196.

MOURA, Manoel O. de. A atividade de ensino como ação formadora. In: CASTRO, Amélia; CARVALHO, Anna M. P. de (Org.) **Ensinar a ensinar: didática para a escola fundamental e média**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2001.

POLYA, George. **A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático**. Tradução e adaptação Heitor Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro: Interciência, 1995.

SHAUGHNESSY, J. Michael. Rote versus conceptual emphases in teaching elementary probability. **Journal for Research in Mathematics Education**, v.18, n.5, p.364-374, 1985.

Celi Espasandin Lopes – Professora pesquisadora do Programa de Pós-Graduação no Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul.

Debora de Oliveira – Doutoranda no Programa de Pós-Graduação no Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul.

RECEBIDO EM: MAR. 2012  
CONCLUÍDO EM: JUN. 2012