

As Cores da Estocástica na Infância a partir da Formação Contínua de Professores que Ensinam Matemática

Débora de Oliveira¹

Celi Espasandin Lopes²

GD13 – Ensino de Estatística e Probabilidade e Educação Ambiental

Resumo

Este artigo se refere a um recorte da pesquisa de doutorado que busca investigar o desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática na infância a partir de encontros de formação contínua com foco na Estocástica. Utiliza-se o termo Estocástica de acordo com Lopes (2012), que refere-se à interface entre os conceitos combinatório, probabilístico e estatístico, possibilitando o desenvolvimento de formas particulares de pensamento, envolvendo fenômenos aleatórios, interpretação de amostras e elaboração de inferências. Analisamos a socialização de uma atividade, elaborada pelas professoras e aplicadas em salas de aulas da educação infantil- 4 anos. As crianças ao se defrontarem com uma situação problema real, fizeram 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 que os professores inseridos em processos de formação sobre a educação estocástica, mobilizam seus conhecimentos para as 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; Estocástica; Ensino de Estatística; Infância; Formação de Professores.

As Cores da Estocástica na Infância a partir da Formação Contínua de Professores que Ensinam Matemática

Introdução

Este artigo se refere a um recorte da pesquisa de doutorado que busca investigar o desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática na infância a partir de encontros de formação contínua com foco na Estocástica. Utiliza-se o termo Estocástica

¹ Doutoranda no Programa de Pós-graduação no Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul. e-mail: deboradeoliveira.mat@gmail.com

² Professora Pesquisadora do Programa de Pós-graduação no Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul. e-mail: celilopes@uol.com.br

de acordo com Lopes (2012), que refere-se à interface entre os conceitos combinatório, probabilístico e estatístico, possibilitando o desenvolvimento de formas particulares de pensamento, envolvendo fenômenos aleatórios, interpretação de amostras e elaboração de inferências.

Delimitamos a problemática da pesquisa e os objetivos, que ficaram assim definidos:

Como o professor que ensina matemática na infância mobiliza seu conhecimento profissional para elaborar e desenvolver atividades de ensino em Estocástica em contextos infantis?

A pesquisa tem como objetivos: (1) 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; (2) identificar os indícios que apontam o desenvolvimento profissional de professores quando inseridos em um espaço formativo centrado no processo investigativo e reflexivo promovido pela resolução de problemas.

Para responder a problemática estabelecida, estamos desenvolvendo uma pesquisa com abordagem qualitativa, na perspectiva colaborativa, utilizando a técnica da triangulação para análise dos dados.

Este estudo envolveu professoras contratadas na rede pública do município de São Paulo, 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 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 participe.

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

Os dados estão sendo construídos pelo registro da aplicação dessas atividades, por narrativas de formação, áudio-gravação dos encontros e auto-avaliação do processo formativo.

Nesse texto a ênfase está na análise da socialização de uma atividade, elaborada pelas professoras e aplicadas em salas de aulas da educação infantil com crianças de 4 anos.

A infância e o ensino de Estocástica

Para Ariès, definitivamente, a partir do século XVII, começa-se a desenvolver um novo sentimento em relação à “infância”, pois a criança passa a ser o centro das atenções dentro das instituições familiares e de uma relação de quase abandono, passa-se a um sentido ostensivo com as crianças, pois ela se torna uma fonte de distração e relaxamento para os adultos e atende-las melhor passou a ser objetivo das famílias (KOHAN, 2005).

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).

Temos, ainda, uma condição para infância inquietante, que se transforma em cada momento, pois este sentimento de infância está imerso no que somos, no como somos e no que queremos para nós humanos. Mas, as crianças, também vivem as demandas sociais, culturais e econômicas, pois elas aprendem sobre o mundo, vivendo no mundo, o que indica novas necessidades de aprendizagem, que é a emergência de desenvolver conceitos científicos que contribuam para o processo de escolhas, análise, argumentação que as crianças podem vivenciar.

Nesse sentido, o ensino de Matemática na infância pode ser um conhecimento científico que contribua para a aproximação com tais processos, pois o ensino de matemática pode contribuir para o desenvolvimento humano da criança e a matemática ensinada na escola é compreendida como um conhecimento humano e diante das demandas

que as crianças estão expostas hoje, especificamente, ao raciocínio Estocástico, que é interceptado pelos raciocínios combinatórios, probabilístico e estatístico.

Segundo Lopes (2012, p. 167-168), os raciocínios combinatórios, probabilístico e estatístico, podem ser assim definidos: - 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 das possibilidades, pode-se analisar a chance e fazer previsões; - raciocínio estatístico: este permite a compreensão de informações estatísticas que envolvem ligação de um conceito para o outro ou possibilita combinar ideias sobre os dados e fatos.

Corroboramos com Lopes (2012), que as diferentes formas de raciocínio, que constituem o raciocínio estocástico, 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, avalia-las e tirar conclusões.

Se compreendermos que ainda, o trabalho com os conceitos científicos que envolvem as formas de raciocínio combinatório, probabilístico e estatístico potencializa o desenvolvimento humano, é necessário encaminharmos 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 esta 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.

Diante das descrições aqui apontadas em relação às contribuições que o ensino da estocástica traz para o desenvolvimento humano das crianças é relevante assumirmos o tipo de abordagem que acreditamos ser potencializadora destes conceitos científicos, que é a resolução de problemas.

Existem diferentes perspectivas de resolução de problemas abordadas em pesquisas e analisadas nas práticas dos professores de matemática, adotaremos nesta pesquisa, a perspectiva de resolução de problemas como arte, destacada por Stanic e Kilpatrick (1989), que valoriza a heurística³ na resolução de problemas, é o saber fazer matemático, é a

³ Para Polya (1977) a Heurística é o estudo dos métodos e das regras da descoberta e da invenção, generalizando, o que serve para descobrir.

possibilidade do pensar sobre o fazer. Destaca-se o nome de Polya, na década de 1950, com a arte de resolver problemas (ANDRADE, 2007).

Acreditamos ser possível relacionarmos as etapas da heurística sobre resolução de problemas apresentadas por Polya (1977) e o processo desenvolver as formas de raciocínio combinatório, probabilístico e estatístico.

Porém, temos poucas pesquisas e relatos de professores da infância sobre esta prática na escolarização da infância, e mais preocupante fica a situação quando recorremos ao ensino de Estocástica. Acreditamos então, que o ensino de estocástica é um conhecimento científico, passível de problematizações na perspectiva da resolução de problemas como arte, pois partilhamos com Grandó (2008, p. 93) 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.

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

Todas as diferentes maneiras de propor problematizações na infância tanto contribuem para o desenvolvimento crítico da criança como para as formas de raciocínio estocástico, pois as abordagens mantêm uma dialética com as perspectivas de ensino de matemática e estatística, pois

em estatística, dados são vistos como números com um contexto. 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. Os conceitos e os procedimentos matemáticos são usados, em parte, para resolver os problemas estatísticos, mas estes não são limitados por eles (LOPES, 2012, p. 167).

Os problemas estatísticos, não têm solução única, pois como são números em um contexto possibilita diferentes interpretações, pois devem ser avaliados quanto a qualidade do raciocínio, da adequação dos métodos utilizados à natureza dos dados existentes (LOPES, 2012).

O conceito-chave da ciência estatística é a variabilidade, que implica na capacidade de perceber a existência de variação. 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. 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 (p. 167).

Tais perspectivas para o ensino e aprendizagem da estocástica requerem a geração de espaços de formação contínua com professores que ensinam matemática.

As cores da Estocástica na formação contínua de professores da infância

A importância de abordagem dessa temática na cultura infantil da sociedade contemporânea direciona a um repensar sobre a formação de professores que ensinam matemática na infância, pois a demanda social indica a necessidade de termos 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 é um ambiente que 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 que tiveram por objetivo 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, que são aquelas que se estrutura 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 a partir de um espaço formativo que seja desafiador, problematizador e reflexivo. No caso desse 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 aproxima-los das relações conceituais e experimentais destes conhecimentos, para que esse possa elaborar atividades que desenvolvam os raciocínios estatísticos, probabilísticos e combinatórios dos seus alunos.

Desenvolver as ideias estocásticas para os alunos na infância não é tarefa fácil, pois a maioria dos materiais de apoio didático abordam essas ideias apenas voltadas para o ensino médio, conseqüentemente, a formação contínua dos professores envolvidos deve propor atividades problematizadoras, ou seja, na perspectiva da resolução de problemas como arte, que relaciona as etapas da heurística sobre resolução de problemas apresentadas por Polya (1977) e o processo de ensinar a Estocástica.

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, mas 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.

Assim, nessa 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.

Essa investigação teve seus dados construídos a partir de um curso de extensão, denominado: “Educação Matemática para Infância: um olhar para a Estocástica”. Realizamos encontros semanais, 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 anos iniciais do Ensino Fundamental. No 9º encontro foi proposta a elaboração de atividades, para serem aplicadas nas salas de aulas que cada professora lecionava e as atividades elaboradas envolveram diferentes conhecimentos, tais como: o conceito de número, combinatória, estatística, probabilidade, geometria etc. Das atividades socializadas escolhemos uma para analisar nesse artigo, a qual envolve a ideia de problematizar situações que emergem do cotidiano, com o objetivo de coletar, tabular, organizar, representar e analisar os dados.

O problema dos bebedouros

Um grupo de 4 professoras, que participavam da formação e trabalhavam na escola EMEI Prof. Dinah Galvão – DRE Penha, desenvolveram uma atividade de ensino, a partir de uma situação-problema que emergia do cotidiano da escola.

A adequação dos espaços promovida por ações de acessibilidade a portadores de deficiência física nos equipamentos da Prefeitura Municipal de São Paulo (PMSP), na escola - EMEI Prof. Dinah Galvão - 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 este motivo, cumpriam com algumas exigências relacionadas à altura, pressão da água e botões laterais de controle da água. Mesmo com os diferenciais apontados, os bebedouros não deixaram de causar euforia, pois além de ser elétrico e, portanto, produzir água gelada, também propiciava maior comodidade e autonomia para às crianças.

Contudo, os dois novos bebedouros não conseguiram dar conta da curiosidade e das necessidades de todos os alunos, causando tumulto e agressões, que eram relatados pelas crianças e funcionários da escola. Observando o caos diário da situação, as professoras resolveram abordar em uma perspectiva problematizadora. Para tanto, fizeram um vídeo dos alunos durante o seu uso e projetaram o filme para cada turma. Ao término do vídeo, fizeram 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 as respostas das crianças. Depois de levantados os problemas enfrentados pelas crianças, foi realizada uma discussão em roda com as crianças para socializar as possíveis resoluções para o problema.

Mas, foram propostas várias resoluções. Então, a partir das diferentes propostas de resoluções eles escolheram três, que foram: 1- colocar bebedouros nas salas; 2- não usar e deixar só para cadeirantes; 3- ir um de cada vez e fazer fila.

Na sequência foi proposta uma votação das turmas para escolher um único procedimento para resolver a situação a partir daquele momento. As crianças receberam um pedaço de papel, em forma de retângulo, e deveriam colar na coluna do gráfico de colunas que representava a sua escolha. Por último, foi proposta a análise do gráfico, para identificar qual seria a resolução mais votada, que foi: ir um de cada vez e fazer fila, mas quando houver um cadeirante ele deve passar na frente.

Para Alessandra “*essa solução 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 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.*

Análise da socialização da atividade de ensino

Os professores perceberam o potencial de problematizar diversas situações nas aulas de matemática. Verificaram que ao permitir a criança debater determinados temas e buscar resoluções para diversas situações do universo infantil propiciam uma aprendizagem matemática na qual o aluno atribuir significado às ideias matemáticas. Essa ampliação na aprendizagem docente decorre das discussões teórico-práticas realizadas nos encontros de formação.

A atividade de ensino, elaborada pelos professores, foi desencadeadora de uma reflexão sobre a ação das crianças. Na atividade sobre os bebedouros, as crianças ao assistirem o vídeo foram questionadas sobre os motivos que as levavam a tomarem tais atitudes. Podemos observar neste momento, que as crianças desconheciam a função dos bebedouros na escola, pois não haviam tido a oportunidade de falar sobre eles.

Quando foram comunicadas sobre a função dos bebedouros, as crianças foram convidadas a sugerir resoluções para o problema. Observam-se resoluções pouco viáveis, tais como: um bebedouro em cada sala; um bebedouro em cada andar; um bebedouro para os meninos e outra para as meninas; Cada professora argumentava com as crianças sobre a viabilidade das resoluções.

Na sequência, os alunos foram convidados a votar em três resoluções possíveis para o problema dos bebedouros na escola. Neste momento a professora foi escriba das turmas, e cada aluno escolhia uma das resoluções possíveis. Neste momento, surgiu a inquietação sobre o tipo de registro viável. Esta ação envolve um dos blocos de conhecimento matemático indicado nos documentos oficiais, o Tratamento da Informação–Estocástica, discussão abordada na formação. Ou seja, neste momento a Estatística foi um recurso de registro de uma situação que envolvia uma ação democrática dos alunos, que era votar nas resoluções do problema viáveis, para então analisar os dados coletados. A votação foi tabulada (figura 3) e todas as turmas vivenciaram um segundo momento de votação, que foi registrada em um gráfico de colunas.

Todos os momentos desta atividade de ensino contribuíram para o desenvolvimento profissional das professoras envolvidas, pois as mesmas mobilizaram o conhecimento elaborado a partir da formação quando observam o seu cotidiano e identificam uma situação problematizadora. Ainda, 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 uma situação de investigação de uma situação real, uma problemática vivida diariamente. E foi dando voz e ouvidos as observações das crianças e as resoluções propostas que elas 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, estas podem ser pautadas em uma análise crítica do contexto ou numa manipulação do sujeito adulto - em ambiente de aprendizagem infantil - sem discutir com as crianças as possíveis resoluções, mas as crianças manipuladas hoje serão os adultos de amanhã, que não desenvolveram a capacidade de argumentar, relacionar e escolher. A atividade propostas está na contra mão, ou seja, as crianças são capazes de pensar sobre o mundo que vivem, elaborar resoluções de problemas criados pelos adultos e validar suas resoluções cobrando o comprometimento de todos na ação, isso é o ensino de Matemática em uma dimensão crítico-reflexivo que precisamos desenvolver desde a infância.

Considerações

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 são desencadeadoras 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 desenvolvimento de atividades de ensino, que se apresentam inseridas no contexto infantil.

Observa-se que o processo de formação contínua contribuiu para que o professor reorganize 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 enorme, 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, elaboração e socialização da aplicação das atividades.

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.

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

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

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

LOPES, Celi E. **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: 03.julho.2012.

_____. Educação Matemática e Educação Estatística: intersecções na produção científica. In: ARAÚJO JR., Carlos; 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 D.; CARVALHO, Anna M. P. de (Org.) **Ensinar a ensinar: didática para a escola Fundamental e Média.** São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2001.

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

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.

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.** RESTon, VA: NCTM e Lawrence Erlbaum, 1989. Traduzido pela Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa em 1993/1994.

SKOVSMOSE, Ole. **Desafios em educação matemática crítica.** Tradução: Orlando de Andrade Figueiredo, Jonei Cerqueira Barbosa. Campinas/SP: Papirus, 2008. Coleção Tendências em Educação Matemática.