

# A Probabilidade na Formação Matemática Inicial de Professores Polivalentes

José Maria Soares Rodrigues<sup>1</sup>

## Resumo

Este trabalho mostra resultados de um estudo de doutorado que objetivou indicar conhecimentos necessários a compor uma proposta para o ensino de noções de probabilidade na formação matemática inicial de professores polivalentes. Trata-se de um trabalho de natureza teórica pautado em estudos sobre a teoria das probabilidades como componente curricular e sobre a formação matemática de professores polivalentes. Os dados foram obtidos por meio de levantamentos bibliográficos e documentais. Os resultados apontam que o ensino de probabilidade deve levar em consideração aspectos relativos a fundamentos sociológicos e filosóficos, à cultura matemática escolar, ao processo ensino-aprendizagem e à didática da matemática. Espera-se que os professores polivalentes compreendam conteúdos conceituais e procedimentais relativos à probabilidade; justificativas e objetivos para o ensino desse tópico da matemática na atualidade; variáveis que interferem no processo ensino-aprendizagem de noções de probabilidade e; métodos para o ensino desse conteúdo matemático.

Palavras-chave: educação matemática, ensino de probabilidade, formação de professores polivalentes.

O presente trabalho traz recortes de nossa tese de doutorado realizada no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Paraná, cuja defesa se deu no dia 23 de fevereiro de 2011. Referida tese se caracteriza como um ensaio teórico que tem por objetivo indicar conhecimentos necessários a compor uma proposta para o ensino de noções de probabilidade na *formação matemática*<sup>2</sup> inicial de professores polivalentes. Para tanto, apoiamos-nos em estudos sobre a teoria das probabilidades como componente curricular e em estudos sobre a formação inicial de professores polivalentes para o ensino de matemática.

A teoria das probabilidades tem assumido lugar de destaque nas propostas curriculares para o ensino de matemática na educação básica de muitos países. Podemos dizer que essa tendência se deve a mudanças ocorridas nas últimas décadas em termos de objetivos que se pretende alcançar com o ensino de matemática na escola e que são justificados pela demanda social. Esse lugar de destaque assumido pela teoria das probabilidades tem levado estudiosos da educação matemática a investigações sobre o ensino e aprendizagem de probabilidade em vários níveis de escolaridade (ABRAHAMSON, 2008; BATANERO, 2001, 2005; BOROVCNIK, 2008; COUTINHO,

---

<sup>1</sup> Doutor em Educação pelo Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Paraná, Linha de Pesquisa Educação Matemática, e-mail: jmsr@ufpa.br

<sup>2</sup> A expressão *formação matemática* é aqui utilizada para se referir à formação inicial do professor polivalente que visa prepará-lo para o ensino de matemática nos anos iniciais de escolarização e que se dá, atualmente, nos cursos de Pedagogia e Normal Superior.

1994, 2001; FERNANDES, 1999; JONES & THORNTON, 2005; KAPADIA, 2008; LOPES, 1998, 2003; PEARD, 2008; TRURAN, 2001, entre outros).

No Brasil, estudos relativos a noções de probabilidade são propostos desde os anos iniciais do ensino fundamental e integram o bloco tratamento da informação que é composto também por estudos de noções de combinatória e de estatística (BRASIL, 1997). Em países europeus, América do Norte e Austrália, a integração de probabilidade e estatística recebe o nome de estocástica (BOROVNIK, 2008; LOPES, 1998; TRURAN, 2001) e o que leva autores de propostas curriculares a destacar esses conteúdos na atualidade é a demanda social. A finalidade do destaque é evidenciar sua importância em função de seu uso na sociedade.

Em ambos os casos, tanto como tratamento da informação quanto como estocástica, espera-se, dentre outros objetivos, que os alunos compreendam a realidade na qual estão inseridos por meio de uma abordagem matemática que lhes possibilite ler, interpretar, construir gráficos e tabelas para que possam entender as informações ali contidas; que entendam diversos tipos de agrupamentos para que possam lidar com a quantificação de possibilidades para uma tomada de decisão; que conheçam noções de probabilidade e estatística para lidar com situações do cotidiano tais como: risco; jogos de azar; clima; questões ambientais; questões econômicas; resultados de exames médicos, dentre outras situações que envolvem acaso e incerteza. Espera-se também que os alunos desenvolvam um tipo de raciocínio não determinístico que é considerado necessário para se compreender e transitar na sociedade contemporânea.

Entretanto, se por um lado, estudos relativos a noções de combinatória, probabilidade e estatística têm assumido lugar de destaque nas propostas curriculares para o ensino de matemática de muitos países como um dos meios para se tratar matematicamente situações de acaso e incerteza, por outro lado verifica-se que os estudos relativos a noções de estatística têm sido priorizados em relação aos demais, tanto no ensino quanto na pesquisa.

Borovnik (2008) afirma que quando a probabilidade é reduzida à sua concepção clássica, baseada principalmente em combinatória ou num tratamento formal em nível de matemática superior, ela pode ser vista como irrelevante permitindo que apenas o elemento estatístico seja levado em conta para lidar com a estocástica. Entretanto, esse autor acredita que existem alguns argumentos poderosos em favor de um forte papel para a probabilidade dentro do currículo estocástico.

Na visão desse autor, o desafio é ensinar probabilidade por meio de materiais e ferramentas projetados para encorajar a compreensão. Para ele, o foco tem que se centrar na criação de aproximações de probabilidade que sejam mais acessíveis e motivadoras, utilizando-se aplicações práticas mais apropriadas. Ele sugere que os procedimentos didáticos contemplem também as visões frequentista e subjetiva de probabilidade (BOROVČNIK, 2008).

Essas justificativas e proposições acerca da importância e da necessidade de se realizar estudos sobre o ensino e aprendizagem de probabilidade nos diversos níveis de escolaridade nos motivaram a estudar o ensino de probabilidade na formação matemática inicial de professores polivalentes que se dá atualmente nos cursos de Pedagogia e Normal Superior.

A formação inicial de professores polivalentes se constitui num campo de investigações que tem merecido atenção de estudiosos no âmbito da educação matemática no que tange à preparação desses professores para o ensino de matemática nos anos iniciais. Essa preparação tem sido evidenciada, dentre outros motivos, por conta do papel e da importância atribuídos ultimamente à matemática dos anos iniciais de escolarização e que jogam uma grande responsabilidade aos professores que atuam nessa etapa de escolaridade.

Se antes havia uma concepção dominante de que a matemática dos anos iniciais era elementar, fácil de ser ensinada, e que professores dessa etapa da escolaridade não precisavam ter conhecimentos ampliados da mesma; atualmente espera-se que tais professores desenvolvam a compreensão dos conceitos matemáticos para que possam promover um ensino de qualidade que dê condições aos alunos de enfrentar o mundo contemporâneo. Essa nova concepção requer que os professores polivalentes tenham uma formação matemática *sólida* e eficaz (CURI, 2004, 2005; GAIO & DUARTE, 2004; LOUREIRO, 2004; NACARATO, MENGALI & PASSOS, 2009).

Dentre os conteúdos matemáticos que os professores polivalentes irão ensinar nos anos iniciais de escolarização estão os relativos à probabilidade que tem como principal finalidade possibilitar

que o aluno compreenda que grande parte dos acontecimentos do cotidiano são de natureza aleatória e é possível identificar prováveis resultados desses acontecimentos. As noções de acaso e incerteza que se manifestam intuitivamente, podem ser exploradas na escola, em situações nas quais o aluno realiza experiências e observa eventos (em espaços equiprováveis) (BRASIL, p. 56-57).

No entendimento de Lopes (2008), todos os objetivos que se esperam alcançar com o ensino de probabilidade e estatística no ensino fundamental devem ser esperados também dos professores que irão ensiná-los.

Nossa experiência docente tem mostrado que, não obstante a proposição de estudos relativos a noções de combinatória, de probabilidade e de estatística se fazer presente em orientações curriculares para o ensino de matemática nas escolas brasileiras, desde 1997, tais conteúdos ainda não são conhecidos por muitos professores e futuros professores polivalentes.

Considerando que esses estudos devem fazer parte também da formação desses professores para que eles possam entender o que vão ensinar nos anos iniciais de escolarização, colocamo-nos a seguinte questão norteadora em relação à probabilidade: **Que conhecimentos devem compor uma proposta para o ensino de noções de probabilidade na formação de professores polivalentes, numa disciplina de matemática em um curso de Pedagogia?**

Com o objetivo de indicar conhecimentos necessários a uma proposta curricular para o ensino de noções de probabilidade na formação inicial de professores polivalentes, decidimos abordar a questão da teoria das probabilidades como componente curricular e abordar a questão da formação inicial de professores polivalentes para o ensino de matemática nos anos iniciais do ensino fundamental.

A coleta de dados para construção de nosso quadro teórico se deu por meio de levantamentos bibliográficos e documentais. Nesse tipo de pesquisa bibliográfica/documental, a coleta de informações é feita a partir de fichamento das leituras (FIORENTINI & LORENZATO, 2006, p. 102). Nesse sentido, lemos e fichamos obras sobre formação de professores, de um modo geral, e formação de professores que ensinam matemática, de modo específico. Estudamos documentos oficiais que tratam da formação inicial de professores polivalentes. Levantamos informações em artigos de revistas especializadas na área de educação matemática (SBEM, BOLEMA, QUADRANTE, por exemplo); consultamos sites na internet (NCTM, APM, entre outros); lemos numerosos artigos publicados em anais de congressos de educação matemática; assim como lemos vários relatórios de dissertações de mestrado e teses de doutorado que focalizavam temas sobre formação de professores que ensinam matemática e sobre ensino e aprendizagem de probabilidade.

A teoria das probabilidades é um **modelo matemático** do **acaso** (GARDING, 1997; LAHANIER-REUTER 1998). É um ramo da matemática que estuda fenômenos envolvendo **incerteza**, utilizando ferramentas básicas do cálculo matemático. Esses fenômenos, conhecidos como aleatórios ou estocásticos ou não-determinísticos, são aqueles que a sua repetição, em condições idênticas, produz resultados diferenciados, isto é, não é possível determinar, com exatidão, qual o seu resultado (BAYER et al, 2005).

Mesmo que o ser humano tenha convivido com situações aleatórias no decorrer de sua existência e que a noção de acaso tenha seus primeiros contextos nos jogos de azar, o desenvolvimento das idéias que formam a base da teoria das probabilidades ocorreu bem mais tarde. Os primeiros estudos dedicados ao cálculo de probabilidade foram iniciados por Girolamo Cardano (1547) e desenvolvidos posteriormente por Pascal e Fermat (1654), J. Bernoulli (1713), Bayes (1763), Laplace (1825) até os estudos de Kolmogorov (1933) que é tido como responsável pela teoria das probabilidades numa perspectiva axiomática. Nessa trajetória, identificam-se diferentes abordagens teóricas que servem para mostrar a relação da matemática com o acaso e os obstáculos epistemológicos que se fizeram presentes no percurso desse desenvolvimento (COUTINHO, 1994, 2007). De acordo com Coutinho (2007), a variedade de contextos que possibilitaram a emergência de apreensões probabilísticas serve para orientar as escolhas dos professores em relação à melhor forma de se trabalhar com a idéia de acaso e as noções de probabilidade e de modelo probabilístico, sob o ponto de vista de sua gênese histórica.

No que diz respeito à inclusão de estudos relativos à teoria das probabilidades na escola, Lopes (1998), ao comparar currículos de alguns países acerca das propostas para o ensino de probabilidade e estatística, evidencia que na década de 1980 (época em que se deu grande parte das reformas curriculares) havia uma espécie de preocupação de se promover a aquisição de competências básicas necessárias ao cidadão para que pudesse atuar no século XXI.

No Brasil, a inclusão do bloco Tratamento da Informação teve forte influência de propostas curriculares de outros países em que estudos relativos a noções de probabilidade são sugeridos para o ensino nos anos iniciais de escolarização com objetivos, conteúdos e procedimentos, por vezes, diferenciados (CAMPOS & LIMA, 2005; LOPES, 1998, 2003; NACARATO, MENGALI & PASSOS, 2009; RODRIGUES, 2005, entre outros).

Os resultados de pesquisas de Lopes (1998, 2003) apontam para a potencialidade de se trabalhar noções de probabilidade e estatística desde a educação infantil. Essa autora entende que a inclusão de noções de probabilidade, desde os anos iniciais do ensino fundamental, pode se tornar um dos meios para a construção de um pensamento não determinístico.

Identificamos na literatura alguns objetivos para a teoria das probabilidades como componente curricular: a) desenvolver a criticidade do aluno; b) lidar com a chamada era da informação; c) tratar matematicamente situações de acaso e incerteza com as quais as pessoas convivem diariamente; d) contemplar os desenvolvimentos da ciência; e) romper com o determinismo e a linearidade, predominantes nos currículos de Matemática; f) contribuir para a alteração da imagem social da Matemática que é tida como ciência pronta e acabada.

No caso de estudos relativos a noções de probabilidade nos anos iniciais de escolarização, a literatura mostra objetivos variados, dentre os quais: a) compreender noções básicas sobre resultados de acontecimentos (certo, possível, mais provável, mais freqüente); b) adquirir um vocabulário básico para falar a respeito desse conceito matemático e começar a situar as probabilidades de acontecimentos numa escala de 0 a 1; c) identificar características de acontecimentos previsíveis ou aleatórios a partir de situação-problema; d) contribuir para o desenvolvimento da capacidade crítica e autonomia do aluno para que exerça plenamente a cidadania; e) contribuir para a construção de um pensamento não determinístico;

A literatura que trata da teoria das probabilidades como componente curricular nos mostra uma série de conhecimentos que precisam ser compreendidos pelos professores que irão ensinar esse conteúdo matemático, incluídos aí os professores polivalentes. Tal situação nos levou a investigar a formação matemática inicial desses professores com o intuito de fundamentar nossos argumentos em favor de uma proposta para o ensino de noções de probabilidade nessa formação matemática.

No Brasil, a formação do professor para exercer funções de magistério na educação infantil e nos anos iniciais do ensino fundamental se dá, atualmente, nos cursos de Pedagogia e Normal Superior. Dentre as aptidões esperadas dos egressos do curso de Pedagogia está a de ensinar Língua Portuguesa, Matemática, Ciências, História, Geografia, Artes, Educação Física, de forma interdisciplinar e adequada às diferentes fases do desenvolvimento humano (BRASIL, 2006).

A formação de professores para ensinar matemática nos anos iniciais de escolarização foi colocada em primeiro plano no âmbito das investigações e pesquisas em educação matemática quando Fiorentini (2003) publicou o resultado de um estudo que constatou a existência de poucos trabalhos que tratavam dessa questão.

A partir das recomendações de Fiorentini (2003), estudos têm sido realizados em programas de pós-graduação em educação e, mais especificamente, nos de pós-graduação em educação matemática sobre a formação de professores para o ensino de matemática nos anos iniciais de escolarização (CURI, 2004; BUKOWITZ, 2005; RODRIGUES, 2005; GOMES, 2006; ZIMER, 2008; NACARATO, MENGALI & PASSOS, 2009; SANTOS, 2009, entre outros).

Esses estudos mostram um avanço que houve no Brasil em termos de investigações sobre a formação de professores dos anos iniciais com vistas ao ensino de matemática. Eles revelam aspectos que precisam ser considerados na formação de professores dos anos iniciais de escolarização para que o debate acerca desse assunto não seja feito no vazio e sim pautado nesse tipo de investigações.

A questão dos conhecimentos necessários ao professor para que ele possa ensinar matemática nos anos iniciais é um tema recorrente nos estudos sobre formação de professores que ensinam matemática. As relações afetivas que precisam ser consideradas no sentido de que possam contribuir para a superação de obstáculos epistemológicos, bem como de crenças e sentimentos em relação à matemática e seu ensino, também se fazem presentes nos estudos sobre essa temática. A apresentação do conhecimento matemático por meio de dinâmicas diferenciadas como, por exemplo, as oficinas, caracterizam uma tendência de propostas metodológicas para o ensino de matemática nos cursos de Pedagogia. A questão da integração do estágio supervisionado com as disciplinas de matemática como um dos meios para reflexão sobre a prática nos parece uma questão que precisa ser discutida e incorporada nos cursos de Pedagogia.

De acordo com Loureiro (2004, p. 90), nas reflexões e investigações tanto por parte de matemáticos quanto por parte de educadores matemáticos é comum colocar questões do tipo: a) que conhecimentos matemáticos são necessários aos professores? b) que conhecimentos acerca da natureza e da prática da matemática precisam os professores saber? c) como se relaciona o seu conhecimento matemático com a sua prática?

Entretanto, segundo essa autora, novas questões têm sido colocadas para investigações no âmbito da educação matemática. Essas questões tomaram uma forma

mais ampla, passando a se configurar da seguinte maneira: a) qual é o conhecimento matemático de que os professores precisam para ensinar bem? b) como podem os professores desenvolver o conhecimento matemático de que precisam para ensinar bem?

Segundo Loureiro (2004), questões formuladas dessa maneira ajudam a atenuar a fronteira entre o conhecimento do conteúdo e o conhecimento pedagógico do conteúdo (didático). Essa autora sugere que na formação matemática de professores dos anos iniciais de escolarização haveria de se contemplar tanto o aspecto dos conhecimentos matemáticos e conhecimento sobre a matemática quanto o aspecto da matemática para melhorar a didática.

De acordo com Loureiro (2004), além do pouco conhecimento matemático de muitos professores polivalentes, existem atitudes negativas face à matemática e capacidades mal exploradas e desenvolvidas. Ela admite que o tempo de formação é limitado e por isso “é decisivo ajudá-los a compreender bem a matemática dando-lhes condições para que continuem interessados em estudar e aprender matemática depois de licenciados” (LOUREIRO, 2004, p. 63).

Como se pode observar das proposições acerca de conhecimentos considerados necessários aos professores para que possam ensinar matemática, existe uma forte preocupação de se formar professores com conhecimentos profundos da disciplina que se constitui em objeto de ensino. Entretanto, sabemos das dificuldades da efetivação dessas proposições teóricas nas propostas curriculares para a formação do professor polivalente.

No entendimento de diversos autores, a formação de professores deve ser sólida e flexível para que possam lidar com a diversidade de forma consciente e criar condições para que todos os seus alunos possam aprender matemática (CURI, 2004, 2005; NACARATO, MENGALI & PASSOS, 2009; SERRAZINA, 2002).

Concordamos que o professor deve entender profundamente o que ensina. Mas, considerando que estamos tratando de futuros professores dos anos iniciais de escolarização – alunos de curso de Pedagogia -, precisamos ter cautela ao querer que esses alunos compreendam profundamente um assunto matemático que, em muitos casos, não lhes foi apresentado na educação básica, como é o caso da Probabilidade.

Os autores das diretrizes curriculares para a formação do professor da educação básica afirmam que o conhecimento do professor polivalente acerca dos conteúdos básicos não deve ser tão estrito (basicamente igual ao que vai ensinar) como também não se pretende que ele tenha um conhecimento tão aprofundado e amplo como o do especialista



por área de conhecimento. Esses autores reconhecem que é preciso incluir uma **visão inovadora** em relação ao tratamento dos conteúdos das áreas de conhecimento, dando a eles o destaque que merecem e **superando abordagens infantilizadas** de sua apropriação pelo professor (BRASIL, 2001).

Nesse sentido, na tentativa de indicar conhecimentos para compor uma proposta para o ensino de noções de probabilidade na formação matemática inicial de professores polivalentes, em um curso de Pedagogia, abordamos a questão da teoria das probabilidades como componente curricular e abordamos a questão da formação matemática inicial de professores polivalentes. Com base nessas abordagens apontamos quatro aspectos nos quais os conhecimentos de e sobre probabilidade se assentam. São aspectos relativos: a) a fundamentos sociológicos e filosóficos; b) à cultura matemática escolar; c) ao processo ensino-aprendizagem e; d) à didática da matemática. Em nosso entendimento, a abordagem desses aspectos é capital para uma formação matemática inicial de professores polivalentes que visa prepará-los para o ensino de noções de probabilidade nos anos iniciais de escolarização. Nesse sentido, entendemos que uma proposta curricular para o ensino de noções de probabilidade na formação desses professores em cursos de Pedagogia deve contemplar os seguintes conhecimentos:

- a) o conhecimento de justificativas e de objetivos para o ensino de probabilidades na educação básica e, mais especificamente, nos anos iniciais de escolarização;
- b) o conhecimento das diferentes concepções de probabilidade que se fazem presentes na ciência matemática e na matemática escolar;
- c) o conhecimento das ferramentas matemáticas usadas no cálculo de probabilidades na interpretação clássica e na frequentista;
- d) o conhecimento de variáveis que interferem no processo ensino-aprendizagem de noções de probabilidade;
- e) o conhecimento de procedimentos metodológicos para o ensino de noções de probabilidade.

Sabemos que uma proposta curricular dessa natureza pode ser limitada pelo pouco tempo que é destinado a essa formação; pela fraca preparação matemática de muitos alunos de Pedagogia; por atitudes negativas em relação à matemática que muitos desses alunos expressam, dentre outras variáveis. Mas, isso não se constituiu em obstáculo intransponível para nossa proposição.

## REFERÊNCIAS

- ABRAHAMSON, D. **Bridging theory**: activities designed to support the grounding of outcome-based combinatorial analysis in event-based intuitive judgement – a case study (2008). Disponível em: <<http://tsg.icme11.org/tsg/show/14>>. Acesso em: 20 jun. 2008.
- BATANERO, C. Aleatoriedad, Modelización, Simulación. In: X JORNADAS SOBRE EL APRENDIZAJE Y LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS. Zaragoza, 2001. Disponível em: <<http://www.ugr.es/~batanero/publicaciones.htm>>. Acesso em: 20 ago. 2006.
- BATANERO, C.; HENRY, M.; PARZYSZ, B. The nature of chance and probability. In: JONES, G. A. (Ed.). **Exploring probability in school**: challenges for teaching and learning. USA: Springer, 2005, p. 13-37.
- BAYER, A. et al. **Probabilidade na escola**. Disponível em: <[http://exatas.net/artigo\\_ciem2.pdf](http://exatas.net/artigo_ciem2.pdf)>. Acesso em: 15 jul. 2009.
- BOROVČNIK, M. **Topic Study Group 13**: Research and development in the teaching and learning of probability – aims and focus (2008). Disponível em: <<http://tsg.icme11.org/tsg/show/14>>. Acesso em: 20 jun. 2008.
- BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Parecer CNE n. 9/2001**. Diretrizes curriculares nacionais para a formação de professores da educação básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Brasília, 18 jan. 2002.
- BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CP 1/2006**. Diretrizes curriculares nacionais para o curso de graduação em Pedagogia, licenciatura. Brasília, 16 maio 2006.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- BUKOWITZ, N. S. L. **Práticas investigativas em matemática**: uma proposta de trabalho no curso de Pedagogia. 2005. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Rio de Janeiro
- CAMPOS, M. A.; LIMA, P. F. **Introdução ao tratamento da informação nos ensinos fundamental e médio**. [ca. 2005]. Disponível em: <[http://www.sbmac.org.br/boletim/pdf\\_2005/16\\_23ago2005.pdf](http://www.sbmac.org.br/boletim/pdf_2005/16_23ago2005.pdf)>. Acesso em: 19 mar. 2009.
- COUTINHO, C. Q. S. Conceitos probabilísticos: quais contextos a história nos aponta? **Revemat**: Revista Eletrônica de Educação Matemática, v. 2, p. 50-67, 2007. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/12991>>. Acesso em 23 ago. 2008.
- COUTINHO, C. Q. S. **Introdução ao conceito de probabilidade por uma visão frequentista**. 1994. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.
- COUTINHO, C. Q. S. **Introduction aux situations aléatoires dès le Collège**: de la modélisation à la simulation d'expériences de Bernoulli dans l'environnement informatique Cabri-géomètre II. 2001. 338p. Tese (Doutorado em Didática da Matemática) - Université Joseph Fourier, Grenoble I, França.
- CURI, E. **A Matemática e os professores dos anos iniciais**. São Paulo: Musa Editora, 2005.
- CURI, E. **Formação de professores polivalentes**: uma análise de conhecimentos para ensinar Matemática e de crenças e concepções que interferem na constituição desses conhecimentos. 2004. 197f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.

FERNANDES, J. A. S. **Intuições e aprendizagem de probabilidade**: uma proposta de ensino de probabilidade no 9º ano de escolaridade. 1999. 478f. Tese (Doutorado em Educação: Metodologia do Ensino de Matemática) – Universidade do Minho, Braga, Portugal.

FIORENTINI, D. O estado da arte da pesquisa brasileira sobre formação de professores que ensinam matemática. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE LICENCIATURAS EM MATEMÁTICA, I, 2003, Salvador. **Anais do I Seminário Nacional de Licenciaturas em Matemática**. São Paulo: SBEM, 2003, p. 4-26.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas: Autores Associados, 2006.

GAIO, Anabela; DUARTE, Teresa Olga. O conhecimento matemático do professor do 1º ciclo. In: BORRALHO, A.; MONTEIRO, C.; ESPADEIRO, R. (Org.). **A Matemática na formação do professor**. Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação, Secção de Educação Matemática, 2004.

GARDING, L. **Encontro com a matemática**. Tradução de Célia W. Alvarenga e Maria Manuela V. Marques Alvarenga. Brasília: Editora da UnB, 2 ed. 1997, 323p. (coleção Pensamento Científico).

GOMES, M. G. **Obstáculos na aprendizagem matemática**: identificação e busca de superação nos cursos de formação de professores das séries iniciais. 2006. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

JONES, G. A.; THORNTON, C. A. An overview of research into the teaching and learning of probability. In: JONES, G. A. (Ed.) **Exploring probability in school**: challenges for teaching and learning. USA: Springer, 2005, p. 65-93.

KAPADIA, R. **Chance encounters – 20 years later**: fundamental ideas in teaching probability at school level (2008). Disponível em: <<http://tsg.icme11.org/tsg/show/14>>. Acesso em: 20 jun. 2008.

LAHANIER-REUTER, D. **Etude de conceptions du hasard**: approche épistémologique, didactique et expérimentale em milieu universitaire. 1998. Tese (Doutorado em Didática da Matemática) – L'Universite de Rennes I, França.

LOPES, C. A. E. **A Probabilidade e Estatística no Ensino Fundamental**: uma análise curricular. 1998. 125f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

LOPES, C. A. E. **O conhecimento profissional dos professores e suas relações com Estatística e Probabilidade na Educação Infantil**. 2003. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

LOPES, C. A. E. O ensino de Estatística e da Probabilidade na educação básica e a formação de professores. **Cadernos Cedes**. Campinas-SP. v 28, n. 74, pp. 57-73, jan/abr. 2008.

LOUREIRO, C. Que formação matemática para os professores do 1º ciclo e para os educadores da infância? In: BORRALHO, A.; MONTEIRO, C.; ESPADEIRO, R. (Org.). **A Matemática na formação do professor**. Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação, Secção de Educação Matemática, 2004.

NACARATO, A. M.; MENGALI, B. L. S.; PASSOS, C. L. B. **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental**. Belo Horizonte: Autêntica, 2009 (Tendências em educação matemática)

PEARD, R. **Teaching the mathematics of gambling to reinforce responsible attitudes towards gambling**. Disponível em: <<http://tsg.icme11.org/tsg/show/14>>. Acesso em: 20 jun. 2008.

RODRIGUES, J. M. S. **Formação matemática de professores de atuação multidisciplinar nas séries iniciais do ensino fundamental**: indicativos com vistas a estudos relativos a noções de probabilidade. 2005. 121f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

SANTOS, M. B. Q. C. P. **Ensino da Matemática em cursos de Pedagogia**: a formação do professor polivalente. 2009. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.

SERRAZINA, L. (org.). **A formação para o ensino da matemática na educação pré-escolar e no 1º ciclo do ensino básico**. Ministério da Educação, Instituto Nacional de Acreditação da Formação de Professores (INAFOP). Porto-Portugal: Porto Editora, 2002.

TRURAN, J. M. **The teaching and learning of probability with special reference to south Australian schools from 1959-1994**. 2001. Thesis (Doctor of Philosophy) – Faculty of Arts and Faculty of Mathematical Sciences, University of Adelaide, Austrália.

ZIMER, T. T. B. **Aprendendo a ensinar matemática nas séries iniciais do ensino fundamental**. 2008. Tese (Doutorado em Educação: ensino de ciências e matemática) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo.