

HISTÓRIA DA MATEMÁTICA: UMA ESTRATÉGIA PARA O ENSINO DE ESTADÍSTICA E PROBABILIDADE NO CONTEXTO ESCOLAR

Rúbia Juliana Gomes Fernandes
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
rufernandes@hotmail.com

Guataçara dos Santos Junior
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
guata@utfpr.edu.br

Resumo:

O presente artigo é um fragmento parcial de uma pesquisa, que objetiva apresentar uma abordagem reflexiva no que tange às discussões teóricas sobre a História da Matemática, como recurso didático para o ensino da Estatística e Probabilidade. Neste estudo, tratou-se de questões pertinentes ao ensino da matemática, enfocando a perspectiva histórica, voltando-se para a Educação Estatística e Probabilística. A metodologia utilizada na pesquisa é bibliográfica abordando o ensino da matemática na contemporaneidade, com vistas à História da Matemática, os aspectos históricos e a Educação Estatística e Probabilística. Nesse panorama, o Ensino da Matemática pode ser visto como uma linguagem usada para a resolução de fenômenos diversos, que pretende favorecer a aquisição dos conhecimentos, conceitos e aprendizagens matemáticas. Finalmente, pondera-se alguns aspectos relevantes, que se acredita beneficiar a reflexão e análise, apoiando-se nas considerações e relações estabelecidas a partir do suporte teórico.

Palavras-chave: História da Matemática; Estatística; Probabilidade; Ensino e Aprendizagem.

1. Introdução

Nos últimos anos evidencia-se a preocupação acadêmica em expandir a presença das questões correlacionadas ao contexto histórico, nas produções científicas destinadas às discussões sobre a Matemática escolar. Percebe-se em algumas situações que parte dos alunos ainda demonstra grandes dificuldade nessa área do conhecimento.

Assim, acredita-se que uma justificativa para tal fato, pode ser a forma como é realizada a abordagem do conteúdo matemático. Isto geralmente acontece numa perspectiva essencialmente tradicionalista, aonde o professor expõe as relações matemáticas na oralidade, e na sequência apresenta as definições, exemplos e demonstrações das propriedades, para indicar a realização de exercícios de fixação e

aplicação mecânica envolvendo os conceitos trabalhados, e presumindo que os alunos aprendem pela simples repetição.

Compreende-se, que essa estrutura pode ser ineficaz, “pois a reprodução correta pode ser apenas uma simples indicação que o aluno aprendeu a reproduzir alguns procedimentos mecânicos, mas não aprendeu o conteúdo matemático e não sabe utilizá-lo em outros contextos” (BRASIL, 1998, p.37).

Nesse sentido, buscam-se diferentes estratégias e encaminhados pedagógicos, visando oportunizar uma Educação Matemática significativa, aonde os estudantes não pensem que a matemática é uma ciência pronta e acaba, e tendo eles como tarefa a compreensão de seus conceitos, conhecimentos e saberes vinculados ao entendimento social.

Assim, cabe ao professor adotar uma postura crítica, com relação a sua própria atuação profissional, pois se entende que ele deve ser um facilitador do processo pedagógico, auxiliando os alunos no processo de apropriação e construção dos conhecimentos e conceitos matemáticos, e assim instigar a curiosidade e interesse dos estudantes, para que eles sintam a necessidade de obter novas informações, visando sistematizar outras aprendizagens e, extrapolar as apresentadas pelo professor.

Para tanto, entende-se que a História da Matemática pode ser uma grande aliada, ao ensino da matemática, e em especial ao ensino da Estatística e Probabilidade, ao revelar a Matemática como “criação humana, ao mostrar necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos do passado e presente, o professor cria condições para que o aluno desenvolva atitudes e valores mais favoráveis frente ao conhecimento” (BRASIL, 1998, p.37).

Reiterando as reflexões apresentadas (MENDES, 2001), pontua que ao aplicar em suas aulas o contexto histórico o professor pode propiciar aos estudantes uma fonte de novas descobertas com relação aos princípios matemáticos, que por vezes, surgiram em respostas, há problemas sociais existentes.

Cabe ressaltar, para o aluno que durante o percurso de criação e efetivação da matemática científica, também houve equívocos e erros, indicando desse modo a criação humana amparando essas ciências, pontuando assim, a vivacidade dessa área do conhecimento.

Sendo assim, vislumbra-se que a aprendizagem matemática seja compreendida como um momento de interação entre o conceito formalizado e a matemática como atividade humana, bem como o processo de ensino deverá favorecer ao sujeito que

aprende a construir seu conhecimento motivado pela necessidade de definir soluções para problemas existentes.

Portanto, esse artigo objetiva apresentar uma abordagem reflexiva no que tange às discussões teóricas sobre a História da Matemática, como recurso didático para o ensino da Estatística e Probabilidade.

2. História da Matemática como ferramenta pedagógica

A História das Ciências e, em específico, a História da Matemática, pode ser compreendida como um tópico do conhecimento matemático muito importante. Pois se acredita, que viabilize a compreensão das relações no que trata da origem dos preceitos e ideias matemáticas, que subsidiou e conseqüentemente constitui a herança cultural das civilizações.

Nesse contexto, (D'AMBRÓSIO, 1999, p. 97) ponderar que:

As ideias matemáticas comparecem em toda a evolução da humanidade, definindo estratégias de ação para lidar com o ambiente, criando e desenhando instrumentos para esse fim, e buscando explicações sobre os fatos e fenômenos da natureza e para a própria existência. Em todos os momentos da história e em todas as civilizações, as ideias matemáticas estão presentes em todas as formas de fazer e de saber.

Entende-se que o contexto histórico pode ser uma ferramenta pedagógica fundamental, no processo de ensino e aprendizado da matemática escolar. Assim, os alunos terão condições de compreender porque cada saber matemático foi introduzido nessa área do conhecimento, bem como o cenário social e histórico que esse processo ocorreu. A esse respeito, reflete-se que também é possível relacionar os fatos da História da matemática, com outras áreas do conhecimento, como por exemplo, a Filosofia, a Geografia, a História, a Sociologia e outras.

Assim, percebe-se que a organização da disciplina de Matemática, é crucial na busca pela interdisciplinaridade e contextualização, para oportunizar aos alunos uma visão holística com relação a essa área do conhecimento. Pois, acredita-se que o processo de ensino e aprendizagem deve ofertar subsídios aos alunos, para que possam gerenciar suas vidas nos diversos aspectos, auxiliando na tomada de decisões e no enfrentamento dos complexos e variados desafios sociais da vida contemporânea.

Sob esse aspecto, as Diretrizes Curriculares do Estado do Paraná (DCEs, 2006, p.24) orienta que é imprescindível oportunizar aos estudantes um:

[..]espaço para um discurso matemático voltado tanto para cognição do estudante como para relevância social do ensino da matemática. A Educação matemática, assim, implica olhar a própria matemática do ponto de vista do seu fazer e do seu pensar, da sua construção histórica e implica, também, olhar o ensinar e o aprender matemática, buscando compreendê-los.

Cabe ressaltar, que ao explorar a História da Matemática, existe a possibilidade de buscar novas maneiras de tentar enxergar e compreender a matemática, tornando-a mais contextualizada, e desse modo integrado com outras áreas do conhecimento, evidenciando a criatividade e perspicácia inerente dos seres humanos que se debruçaram sobre essa ciência para que pudesse torna-se o que é hoje.

Percebe-se, que a História da Matemática pode facilmente realizar a articulação integradora entre os conteúdos e saberes matemáticos com outras disciplinas escolares, uma vez que ela caminha concomitantemente com a história da humanidade.

Assim, o professor não deve utilizar a História da Matemática como chamada para novos conteúdos que irá sistematizar sequencialmente ou realizar a narrativa de trechos da história da matemática para seus alunos, e sim, situá-los no tempo, espaço e aspectos históricos no que tange os assuntos abordados.

A esse respeito, a História da Matemática, pode ser um recurso didático valioso, com vistas ao desenvolvimento de conceitos e saberes matemáticos, abarcando os pressupostos da Estatística e Probabilidade. Anuindo com o exposto, pondera-se que ao abordar “conceitos em conexão com sua história constituem veículos de informação cultural, sociológica e antropológica de grande valor formativo” (BRASIL, 1998, p.42).

Portanto, ao empregar pressupostos históricos é fundamental compreender quais os acontecimentos, mecanismos e fatos que convergiram para produzir determinado conhecimento matemático, bem como relacionar as necessidades sociais, que impulsionou tais descobertas. Extrapolam-se desse modo, exclusivamente as questões matemáticas escolares no que tange o ensino e aprendizado da Estatística e Probabilidade, resgatando a história cultural, social e política das sociedades e seus povos.

3. Aspectos históricos da estatística e probabilidade

A Estatística esteve atrelada durante algum tempo com questões políticas, como para os ingleses que no século XVI, pois neste período histórico os governantes utilizam estudos e pesquisas estatísticas para prever eventos futuros como, por exemplo, a capacidade tributária e bélica, áreas e riquezas das civilizações. Sobre isso, (MEMÓRIA, 2004, p. 9) relata que “desde remota antiguidade, os governos têm se interessado por informações sobre suas populações e riquezas, tendo em vista, principalmente, fins militares e tributários”.

Nesse momento histórico, origina-se a sua “função de caracterização numérica de uma série de informações populacionais. Com esta abordagem, o termo é utilizado no plural, como as estatísticas da saúde, da mortalidade e do registro civil” (ROSETTI JR, 2007, p. 36).

Nessa perspectiva histórica ainda, (MEMÓRIA, 2004, p.11) pondera que:

Confúcio relatou levantamentos feitos na China, há mais de 2000 anos antes da era cristã. No antigo Egito, os faraós fizeram uso sistemático de informações de caráter estatístico, conforme evidenciaram pesquisas arqueológicas. Desses registros também se utilizaram as civilizações pré colombianas dos maias, astecas e incas. É conhecido de todos os cristãos o recenseamento dos judeus, ordenado pelo Imperador Augusto. Os balancetes do império romano, o inventário das posses de Carlos Magno, o *Doomsday Book*, registro que Guilherme, o Conquistador, invasor normando da Inglaterra, no século 11, mandou levantar das propriedades rurais dos conquistados anglo-saxões para se inteirar de suas riquezas, são alguns exemplos anteriores à emergência da estatística descritiva no século 16, na Itália.

Já em outro contexto histórico (após o apresentado acima), percebeu-se que, com o passar do tempo, esses conhecimentos podiam ser muito úteis em outras áreas e setores da sociedade. Sendo assim, essa área do conhecimento matemático, expandiu-se consideravelmente e sua aplicação, por consequência.

Com o processo evolutivo da estatística verifica-se que, até mesmo a nomenclatura própria da mesma foi alterada, sendo que, inicialmente, esse segmento da matemática denominava-se *statisticum collegium*, termo que se reportava a questões políticas do estado.

Com a ampliação desse conhecimento e sua significação, a partir do século XIX, essa denominação sofreu alteração e tornou-se Estatística, aplicada ao processo de coleta e classificação de informações, agora não somente do estado, mas de qualquer outra área que necessitasse ser organizada e analisada tanto quantitativamente quanto qualitativamente. Percebe-se que ainda hoje, essa prática é muito aplicada no meio social.

Neste aspecto, pode-se exemplificar essa ideia ao citar os recenseamentos que tem por finalidade coletar, organizar e analisar dados estatísticos como o censo populacional. A partir desses indicativos, o conceito de estatística passou a ser observado por diversos autores sob olhares distintos.

Para (BUNCHAFT, 1997, p. 15) a Estatística pode ser compreendida como um “conjunto de processos que objetiva a observação, a classificação e a análise de fenômenos e eventos coletivos ou de massa”.

Já sob a ótica de Crespo, a Estatística “é uma parte da Matemática Aplicada que fornece métodos para coleta, descrição, organização, análises e interpretação de dados para subsidiar os indivíduos a tomar decisões” (CRESPO, 1996, p. 10).

A partir do século XX, a estatística teve seus métodos e procedimentos incorporados ao campo científico e empírico, “pela capacidade inferencial de suas técnicas, bem como pelo auxílio na tomada de decisões em condições de incerteza” (CAZORLA; KATAOKA; SILVA, 2010, p. 19).

A necessidade de expressar o “grau de incerteza na ocorrência dos experimentos e de explicar o fato de duas experiências iguais poderem ter resultados diferentes leva ao reconhecimento da racionalidade probabilística em eventos da natureza” (SZWARCOWALD; CASTILHO, 1992, p. 5-6).

A ideia de acaso, na concepção de alguns pesquisadores, existia posteriormente ao nascimento de Cristo. Nesse viés, na filosofia grega, Aristóteles (384-322 a.c), já mencionava questões relacionadas à má sorte e boa sorte, como desencadeamento de opções racionais num processo aleatório (ROTUNNO, 2007).

Aproximadamente após a idade média, Gerolamo Cardano começa coletar, organizar, analisar, sistematizar a lógica matemática de processos, que até aquele momento, era entendido para a maioria das pessoas como fatalidades; ele pretendia estudar esses procedimentos envolvendo as ideias de chances, sorte e azar. Nessa perspectiva, tornou-se um excelente jogador, e todo o dinheiro arrecado com essa prática revertia-se para o ensino, desse modo escreveu um livro intitulado “O livro dos

jogos de azar” e nesta obra, começa uma análise simplificada, porém importante, para a Teoria da Probabilidade.

Pautando-se, no exposto (PERERO, 1994), considera que Gerolamo Cardano como pai da Teoria da Probabilidade, entretanto vale ressaltar que há outros estudiosos que não compartilham desse mesmo ponto de vista, indicando que tal teoria foi criada por Pascal e Fermat.

No período de 1650, Chevalier de Méré, francês, um jogador experiente, vislumbra resolver e compreender o seguinte problema: por que 11 ocorria com mais incidência a 12 no arremesso de 3 dados e pediu a Pascal que colaborasse com ele para tentar solucioná-lo. Em devolutiva, a questão indagada e mencionada, Pascal respondeu dizendo estar equivocada a linha de raciocínio estabelecida por Méré (SILVA; COUTINHO 2005).

Ainda, nesta vertente, Méré solicitou novamente a colaboração de Pascal para resolução do problema dos pontos, ou seja, suponha que dois jogadores estão participando de um jogo, que consiste no arremesso de dados, em que ambos têm condições iguais de ganhar, e o vencedor será quem atingir uma determinada quantidade de pontos. Entretanto, esse jogo é interrompido no momento em que um dos apostadores está no comando. Deste modo, como se pode resolver essa situação, de uma maneira justa com os competidores e efetivar a repartição da aposta? (BOYER, 1996; MLODINOW, 2009).

Com vistas, a esse contexto e vislumbrando resolver esse problema, Pascal recorreu a Fermat, e eles começaram a corresponder-se para tentar juntos solucionar a problemática. Por meio de cartas, percebe-se nestas que, tanto um quanto o outro, solucionaram o problema corretamente, porém de maneiras distintas. Fermat inferiu melhoramentos a regra geral de Cardano, pautando-se no cálculo de probabilidade e combinatória, enquanto Pascal correlacionou com o triângulo aritmético, que hoje é conhecido como o triângulo de Pascal (BOYER, 1996; COUTINHO, 2005).

Percebe-se que, mesmo após os estudos e pesquisas de Cardano no campo da probabilidade, o desenvolvimento desta área do conhecimento avanço lentamente no decorrer do tempo. Haja vista, que os teoremas pioneiros com relação à Teoria da Probabilidade surgiram quase um século e meio após seu falecimento (COUTINHO, 2007).

Nesta expectativa, Pierre Simom Laplace, em 1812 publicou seu livro Teoria Analítica das Probabilidades, o qual determinou que um dos princípios dos conceitos

probabilísticos fosse o número de vezes em que um determinado acontecimento pode ocorrer, dividido pelo número total dos casos, considerando-se a hipótese de equiprobabilidade (FERREIRA, 2002).

Contudo, o grande interesse de Laplace estava focado nos estudos astronômicos e isso o levou a publicação do livro *Celestial Mechanics* em 1799, porém ele utilizou-se também de seus conhecimentos probabilísticos na obtenção de uma medida estatística segura e confiável oriundas de dados numéricos para determinar a probabilidade de certo fenômenos astronômicos (COUTINHO, 2004).

Desse modo, após a publicação de Laplace organizou-se tudo que era sabido com relação à Teoria da Probabilidade os quais denominaram de princípios, estes contemplavam os estudos de Cardano. Laplace iniciou o período clássico da Teoria da Probabilidade e a introduziu em definitivo ao meio matemático (SILVA; COUTINHO, 2005).

Percebe-se, que depois desta publicação realizada por Laplace sobre a Teoria Probabilística, diversos matemáticos renomados como Poisson e Gauss, se interessaram em dar continuidade a pesquisas e estudos nesta área aumentando muito a proporção destes.

Nessa perspectiva, Andrei Nikolaevich Kolmogorov, em 1933 “consegue publicar uma obra contendo a axiomatização da Teoria de Probabilidade, se baseado nos trabalhos de Borel e Lebesgue”(SILVA; COUTINHO, 2005, p.195). Contemporaneamente, observa-se que, os estudos voltados a Teoria da Probabilidade, aplicam-se em distintas áreas e situações, em especial ao campo da Estatística, e não simplesmente a contextos de jogos de azar como por volta do século XVI, com Cardano.

Assim sendo, compreende-se que a Estatística pretende realizar a coleta e análise, por exemplo, de amostra de dados populacionais, cálculos probabilísticos de acontecimentos futuros, inferindo significação fato este, que pode propiciar a indução e estimativa das circunstâncias analisadas, pautando-se nos cálculos das probabilidades, que favorece a tomada de decisões em todos os âmbitos da sociedade, tornando-se evidente a importância dos conceitos estatísticos e probabilísticos para os indivíduos.

4. Educação Estatística e Probabilística escolar

Na sociedade atual é cada vez maior o volume de informações inseridas na vida cotidiana dos indivíduos e a precocidade de acesso dos cidadãos as questões sociais, políticas e econômicas expressas em tabelas, gráficos, índices entre outros elementos, percebe-se que esta temática têm sido foco de algumas discussões, desencadeia-se assim, um grande e constante desafio educativo a ser enfrentado.

Assim, verifica-se a importância da sistematização de conceitos estatísticos e probabilísticos durante as aulas de matemática, ressalta-se que, simplesmente associar conceitos aprendidos a situações de empregabilidade pode ser compreendido como um fator importante, porém, pode não ser o suficiente.

Pretende-se que, além disto, o aluno conseguia transportá-los para sua vida cotidiana para auxiliá-lo na leitura, análise, interpretação e comparação no ato decisório, contribuindo para a formação de cidadãos autônomos, capazes de pensar e tomar decisões sobre os acontecimentos e situações.

A Educação Estatística deseja oferecer e contribuir para o desenvolvimento do pensamento estatístico, uma vez que estes conhecimentos são indispensáveis aos estudantes e indivíduos num contexto geral.

As conjecturas no que tange o pensamento ou raciocínio estatístico podem ser compreendidas, como o modo que os sujeitos têm para pensar matematicamente, pautando-se nos saberes e conhecimentos estatísticos sobre as informações contidas em seu meio. Nesse sentido, essas considerações acabam reportando à interpretação, representação gráfica e resumos estatísticos amparado-se num conjunto de dados.

Os indivíduos em geral visualizam a Estatística simplesmente como um conjunto de dados e tabelas numéricas, porém cabe destacar que esse campo do conhecimento, passou por algumas transformações, pois esses itens mencionados anteriormente representam apenas um dos aspectos abordados pela estatística.

A Estatística pode ser compreendida como uma ciência ou método, podendo ser subsidiada pela probabilidade, cuja intenção primordial é poder auxiliar as pessoas a tomar decisões ou tecer conclusões em situações de incertezas, acaso, imprecisões ou previsões, com base em informações e dados. Essa tem como “objetivo de coletar, organizar, comunicar e interpretar dados, utilizando tabelas, gráficos e representações, tornando o estudante capaz de descrever e interpretar sua realidade, usando conhecimentos matemáticos” (LOPES, 1998, p. 111).

No que diz respeito, ao pensamento probabilístico torna-se fundamental oportunizar aos alunos o embate com situações reais diversificadas como, por exemplo: jogos de regras, resolução de situações-problemas que podem favorecer a elaboração de estratégias. A probabilidade:

É apresentada com a finalidade de promover a compreensão de grande parte dos acontecimentos do cotidiano que são de natureza aleatória, possibilitando a identificação de resultados possíveis desses acontecimentos. Destacam-se o acaso e a incerteza que se manifestam intuitivamente, portanto cabendo à escola propor situações em que as crianças possam realizar experimentos e fazer observações dos eventos (LOPES, 1998, p. 111).

Nesse aspecto, a Estatística e a Probabilidade podem ser apresentadas utilizando o recurso da matematização que significa organizar, formular, sistematizar, criticar e desenvolver mecanismos próprios para compreender (SKOVSMOSE, 1990). Observa-se que, para que esse processo se efetive é indispensável que docentes e discentes encontrem-se no domínio da situação de aprendizagem.

O contexto de interação entre docentes, práticas pedagógicas e saberes deve ser organizado como uma tríade de entidades, interdependente e co-pertencente a um contexto de trabalho pedagógico que co-evolui e que, permanentemente, se transforma (FIORENTINI, 2000).

Essa dinâmica terá como objetivo, formar alunos críticos frente aos conteúdos matemáticos, bem como torná-los reflexivos e argumentativos com relação a decisões em âmbito social e, em especial, em circunstâncias nas quais os conhecimentos e saberes matemáticos são ferramentas indispensáveis para entendimento e compreensão do seu cotidiano. Mediante essas circunstâncias “é preciso tornar os alunos, pessoas capazes de enfrentar situações e contextos variáveis, que exijam deles a aprendizagem de novos conhecimentos e habilidades” (POZO, 1998, p. 9).

Nesta perspectiva “a estatística constitui uma importante ferramenta para a realização de projetos e investigações em numerosos domínios” (PONTE, 2005, p. 91), sendo utilizada no planejamento, na coleta e na análise de dados, bem como na realização de inferências para tomar decisões.

Tendo como referência uma perspectiva crítica do ensino da matemática percebe-se que a Estatística:

[...] se mostra como conhecimento que contribui para o desenvolvimento de processos de pensamento, raciocínio e aquisição de atitude, cuja utilidade e alcance transcendem o âmbito do próprio conhecimento. Isso vem favorecer ao aluno a capacidade de resolver problemas, gerando nele hábitos de investigação, proporcionando-lhe confiança e desprendimento para analisar e enfrentar situações novas, bem como lhe propiciando a formação de uma visão ampla da realidade (PINHEIRO, 2005, p. 17).

Com base no exposto entende-se que atuar numa prática que vislumbre a ação de selecionar, analisar e refletir, tem sido um grande e constante desafio educativo.

Portanto, observa-se a necessidade da sistematização dos mesmos durante as práticas pedagógicas, contribuindo para a formação de cidadãos autônomos, capazes de pensar e tomar decisões sobre os acontecimentos que os cercam.

5. Considerações finais

Assim as discussões, análises e reflexões que foram brevemente suscitadas no aporte teórico desse estudo, pretendeu refletir sobre as práticas pedagógicas no enfoque da Educação Matemática, articulada a História da Matemática, como recurso didático para o Ensino da Estatística e Probabilidade no contexto escolar.

Nesse sentido, o posicionamento do professor nessa perspectiva histórica é crucial, ao oportunizar encaminhamentos pedagógicos, nos quais os alunos deixam de ser meros receptores do processo de ensino e aprendizagem, e passam a compreender e relacionar os fatos, conceitos e saberes matemáticos sistematizado pelo professor.

Logo, conclui-se, que os objetivos delimitados no início desse estudo foram atingidos, pois ao longo do desenvolvimento realizaram-se ponderações em aspectos relevantes, que possam contribuir e favorecer a reflexão e análise, apoiando-se nas considerações e relações estabelecidas a partir do suporte teórico.

6. Referências

BOYER, Carl B. **História da Matemática**. São Paulo: Editora Edgard Blucher Ltda, 1996.

BUNCHAFT, G; KELLNER, S.R.O; HORA, L.H. M. **Estatística sem mistérios**. 3. Ed. Petrópolis: Vozes, 2000.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

D'AMBROSIO. A História da Matemática: questões historiográficas e políticas e reflexos na Educação Matemática. In: BICUDO, M. A. V. (org.). **Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: UNESP, 1999, p. 97-115.

COUTINHO, C. Q. S. **Introdução ao conceito de probabilidade por uma visão frequentista: estudo epistemológico e didático**. Dissertação de Mestrado em Educação Matemática da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – São Paulo, 1994.

COUTINHO, C. Q. S.; LOPES, C. E.; CORDANI, L. **Estatística e Probabilidade no currículo da Escola Básica**. In: Encontro paulista de educação matemática, 2004, São Paulo. Anais do VII Encontro Paulista de Educação Matemática, São Paulo, 2004.

COUTINHO, C. de Q. S.; SILVA, C. B. **O Nascimento da Estatística e sua relação com o surgimento da Teoria de Probabilidade**. Revista Integração, 2004.

_____. **A percepção da aleatoriedade e o ensino de probabilidades: um projeto para formação continuada de professores**. In: V Congresso Ibero - Americano de Educação Matemática. Porto Alegre, 2005.

_____. **Conceitos probabilísticos: quais contextos a história nos aponta?** REVEMAT - Revista Eletrônica de Educação Matemática. V 2.3, p. 50-67, UFSC: 2007. Disponível

CAZORLA, I.M; KATAOKA, V.Y; SILVA, C. B. Trajetória e Perspectivas da Educação Estatística no Brasil: Um Olhar a Partir do GT12. In: LOPES, C. E; COUTINHO, C.Q.S; ALMOULOUD, S. **Estudos e reflexões em educação estatística**. Campinas: Mercado de Letras, 2010.

CARVALHO, R. P. F. **A formação de conceitos probabilísticos em crianças da 4ª série do Ensino Fundamental**. Brasília – DF, 2005. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de Brasília.

CRESPO, A. **Estatística fácil**. 14. Ed. São Paulo: Saraiva 1996.

FIORENTINI, D. Pesquisando com professores – reflexões sobre o processo de produção e ressignificação dos saberes da profissão docente. In: MATOS, J. F. & FERNANDES, E. (EDS). **Investigação em educação matemática – perspectivas e problemas**. Lisboa: 2000.

GARFIELD, J. (2002). The Challenge Statistical Reasoning. **Journal of Statistics Education**. Volume:10,nº3.Disponível<www.amstat.org/publications/jse/v10n3/garfield.html>.(Acessado em 12/10/2011).

LOPES, C. A. E.; MORAN, R. C. C. P. **A Estatística e a Probabilidade através das atividades propostas em alguns livros didáticos brasileiros recomendados para o Ensino Fundamental**. In: Conferência Internacional “Experiências e Expectativas do Ensino de Estatística – desafio para o século XXI”, 1999, Florianópolis.

LOPES, C. A. E. **O ensino da estatística e da probabilidade na educação básica e a formação dos professores.** Revista: Caderno. Cedes, Campinas, vol. 28, n. 74, p. 57-73, jan./abr, 2008. Disponível em: < <http://www.cedes.unicamp.br> >. Acesso em: 11/10/2011.

_____. **A Probabilidade e a estatística no ensino fundamental: uma análise curricular.** Campinas, SP: Faculdade de Educação da UNICAMP, 1998. Dissertação, Mestrado em Educação.

_____. **O conhecimento profissional dos professores e suas relações com Estatística e Probabilidade na Educação Infantil.** Campinas, SP: Faculdade de Educação da UNICAMP, 2003. (Tese, Doutorado em Educação).

MENDES, I. A. **O uso da história no ensino de matemática: reflexões teóricas e experiências.** Belém: UEPA, 2001.

MEMÓRIA, J. M. P. **Breve historia da estatística.** Brasília: Embrapa Informações Tecnológicas, 2004.

MLODINOW, L. **O autor do bêbado: como o acaso determina nossas vidas.** Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2009.

NACARATO, M. A.; MENGALI, S. L. B.; PASSOS, B. L. C. A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: **Tecendo fios do ensinar e do aprender.** Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

PARANÁ, Secretaria de Estado da Educação. Departamento de Ensino do Ensino Fundamental. **Diretrizes Curriculares para a escola pública do Estado do Paraná.** 2008.

PARANÁ, Secretaria de Estado da Educação. **Concepção de currículo disciplinar: limites e avanços das escolas da rede estadual do Paraná.** SEED/CGE, 2008.

PINHEIRO, M. A. N. **Educação crítica-reflexiva para o ensino médio científico – tecnológico: A contribuição do enfoque CTS para o ensino-aprendizagem do conhecimento matemático.** Dissertação (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina, 2005.

PERERO, M. **História e histórias de matemática.** México. Grupo editorial Iberoamericano, 1994.

PIRES, C. M. CAROLINO. **Currículos de matemáticas: da organização linear à ideia de rede.** São Paulo: FTD, 2000.

PONTE. P. J. **Investigação matemática em sala de aula.** Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

POZO, J. I. ECHEVERRÍA, M. P. P.; CASTILHO, J. D. CRESPO, M. A. G.; ANGÓN, Y. P. **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

SCHLIEMANN, A. D. Da matemática da vida diária à matemática da escola. In: SCHLIEMANN, A. D. E CARRAHER, D. (Orgs.) **A compreensão de conceitos aritméticos: ensino e pesquisa**. 2. ed. - Campinas, SP: Papyrus, 2003, p.11-38.

SKOVSMOSE, O. Mathematical education and democracy. **Educational Studies in Mathematics**. Tradução: Antonio Miguel et al. nº 21, 1990.

SZWARCWALD, C. L. & CASTILHO, E. A. de **Os Caminhos da Estatística e suas Incursões pela Epidemiologia**. Cadernos Saúde Pública, Rio de Janeiro, v. 8, n. 1, p. 5-21. jan./mar.1992.