

Um estudo sobre as crenças e concepções de professores do Ensino Básico em relação à Aleatoriedade

Marcelo Rivelino Rodrigues¹

GD12 – Ensino de Probabilidade e Estatística

Resumo.

Neste artigo apresentamos a análise realizada a partir dos dados coletados, por meio de um questionário de Concepções Probabilísticas, que foi aplicado a um grupo de 184 professores do Ensino Básico do Município de São Paulo. Em nossa pesquisa buscamos identificar, no grupo de professores participantes, se estes reconhecem ou não, a ocorrência de eventos aleatórios nos mais diversos contextos, para posteriormente analisar os conjuntos de argumentações que os mesmos utilizaram em suas respostas. O reconhecimento da natureza aleatória de certos eventos, mostra-se indispensável para a construção de uma estrutura matemática como a Teoria da Probabilidade, além do fato de ser fundamental na formação e/ou atuação de professores que irão ensinar Matemática. As análises estatísticas desenvolvidas neste trabalho, foram possibilitadas pelo software de Classificação Hierárquica, Implicativa e Coesitiva (C.H.I.C). A partir dos resultados foi possível realizar a identificação de diferenças significativas entre a afirmação e a negação da aleatoriedade dos eventos incertos. Nossa pesquisa está fundamentada nos trabalhos de Azcárate que categorizou os Pensamentos Probabilísticos, de Cardeñoso que categorizou as Concepções Probabilísticas e de Gal que apresentou a definição para Letramento Probabilístico. Em nossa análise identificamos professores que, em suas argumentações, apresentaram indícios de concepções que não lhes permitem abordar adequadamente o ensino de Probabilidade.

Palavras-chave: Probabilidade; Aleatoriedade; Concepções; Crenças; Letramento Probabilístico.

Introdução

A Probabilidade é sem dúvida, uma ferramenta poderosa quando nos encontramos em situações, onde devemos tomar decisões baseadas em informações de acontecimentos semelhantes àquele a qual estamos vivendo. Ou até mesmos, quando não possuímos informações prévias de determinado assunto, e desta forma, apoiados em nossas experiências pessoais, conseguimos avaliar dentre os resultados possíveis, para a tomada de decisões, aquele ou aqueles que mais atenderão aos nossos objetivos e interesses.

A aleatoriedade está na estrutura da concepção de Probabilidade, uma vez que grande parte dos eventos são de caráter aleatórios e, em contra partida, poucos são de caráter determinísticos. Segundo Azcárate, Cardeñoso e Porlán, a aleatoriedade:

Sendo o núcleo do conhecimento probabilístico, é considerada habitualmente como um conceito ‘óbvio’ e seu significado não é analisado com profundidade.

¹ Pontifícia Universidade Católica de São Paulo- PUCSP, e-mail: marcelorrodrigues@yahoo.com.br, orientadora: Profa. Dra. Cileda de Queiroz e Silva Coutinho.

Porém, podemos supor que determinados tipos de concepções sobre ela podem ser um claro obstáculo para a compreensão da natureza probabilística de certos aspectos da realidade (Azcárate, Cardeñoso e Porlán, 1998, p.86 – tradução nossa).²

A importância da noção de aleatoriedade encontra-se no fato, desta ser um conceito que está diretamente envolvido com a nossa própria maneira de conceber a realidade e conhecimentos. Como analisa Kyburg:

É um conceito relacionado com nosso corpo de conhecimento, que de alguma forma reflete o que sabemos e o que não sabemos (Kyburg, 1974, p.217, Apud Azcárate, Cardeñoso e Porlán, 1998, p. 86 - Tradução nossa)³

Partindo deste princípio, iremos expor parte da nossa pesquisa que está em andamento. Primeiramente iremos apresentar um panorama das discussões atuais sobre os rumos que a educação brasileira deverá tomar nos próximos anos, trazendo uma breve análise dos documentos oficiais que tratam sobre a organização curricular no Brasil. Em seguida, apresentamos a análise bibliográfica que respaldou a nossa pesquisa.

Panorama atual da Educação no Brasil

No momento em que a Educação Básica brasileira passa por um processo de integração do seu currículo, entendemos o quão oportuno é que pesquisas voltadas para esse ciclo de ensino se intensifiquem.

Dentre as linhas de pesquisas que estão em curso, destacamos aquelas cujo foco estão na formação de professores, pois nos encontramos com a oportunidade ímpar de promovermos mudanças significativas nessa área, uma vez que o Ministério da Educação e Cultura (MEC), neste momento histórico, debruça-se na elaboração de um documento que visa a unificação do currículo da Educação Básica no Brasil e que fala sobre a formação de professores.

Base Nacional Comum Curricular

A ideia de um documento que unificasse os conteúdos da Educação Básica no Brasil já fora sugerido na Constituição de 1988, pois em seu Artigo 210, a nossa Carta Magna prevê

² “...siendo el núcleo del conocimiento probabilístico, es considerada habitualmente como un concepto «obvio» y su significado no es analizado con profundidad. Sin embargo, podemos suponer que determinados tipos de concepciones sobre ella pueden ser un claro obstáculo para la comprensión de la naturaleza probabilística de ciertos aspectos de la realidad.” (Azcárate, Cardeñoso e Porlán, 1998, p.2)

³“... es un concepto relacionado con nuestro cuerpo de conocimiento, el cual de algún modo refleja qué conocemos y qué no conocemos” (Kyburg, 1974, p.217, Apud Azcárate, Cardeñoso e Porlán, 1998, p. 86)³

a criação de uma grade curricular de conteúdos fixos a serem estudados no Ensino Fundamental.

Posteriormente na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional de 1997, foram apresentados os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental e Médio, cujo objetivo não foi o de criar um currículo único para a Educação Básica, mas sim o de oferecer subsídios para os conhecimentos que deveriam ser abordados nos referidos níveis de ensino.

Em 2014 ocorreu a publicação do Plano Nacional de Educação (PNE), para o decênio de 2014 à 2024, nele consta as 20 metas a serem alcançadas no período estabelecido. Em sua meta de número 7, o PNE visa o estabelecimento e implantação, mediante a pactuação interfederativa, das Diretrizes Pedagógicas para a Educação Básica e a elaboração da Base Nacional Comum Curricular, com direitos e objetivos de aprendizagem e desenvolvimento dos (as) alunos (as) para cada ano do Ensino Fundamental e Médio, respeitada a diversidade regional, estadual e local.

Um dos objetivos da BNCC será o de reduzir as desigualdades educacionais do país. No texto de apresentação da BNCC, o Ministério da Educação e Cultura enfatiza que dois rumos importantes surgirão após a aprovação da base.

O primeiro diz respeito à formação, tanto inicial quanto continuada dos professores e o segundo, se refere ao material didático, pois na visão do MEC ambos deverão passar por mudanças significativas.

Apoiado nesta perspectiva de mudanças significativas, nos colocamos a analisar o que os documentos oficiais, PCN's e BNCC, apresentam em relação ao tema Probabilidade, pois, no que tange os conteúdos matemáticos para Ensino Básico, a Probabilidade é um dos campos que tem merecido destaque, ora por sua inestimável importância para uma formação cidadã, ora por sua capacidade de viabilizar um maior entendimento do mundo ao nosso redor. Assim, este tema se apresenta como uma terra fértil para pesquisas de toda sorte.

A Probabilidade nos documentos oficiais

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais, o tema Probabilidade encontra-se no campo denominado Tratamento da Informação, que engloba os conhecimentos de Contagem,

Probabilidade e Estatística. Segundo os PCN's, esse conteúdo do conhecimento Matemático deverá ser abordado a partir do Ensino Fundamental. Com essa orientação nos PCN's, pela primeira vez, um documento oficial trazia em suas páginas, a indicação para o Ensino da Probabilidade também nas séries iniciais.

Corroborando com essa ideia, a Base Nacional Comum Curricular, em seu documento introdutório da área de Matemática, prevê para todas as séries que compõem o Ensino Básico a abordagem desse conteúdo.

Considerando o fato de que em maio de 2016, o Ministério da Educação e Cultura apresentou a segunda versão do documento da Base Nacional Comum Curricular, e que neste momento, o mesmo encontra-se na sua terceira revisão, por ora optamos por nos pautar apenas nos documentos vigentes, ou seja, os Parâmetros Curriculares Nacionais.

Devido aos contornos da vida moderna em sociedade, os PCN's nos aponta para possibilidade/necessidade, de abordar o tema Probabilidade desde os anos iniciais. Nessa perspectiva, iniciamos a nossa pesquisa que versa sobre as concepções probabilísticas dos professores que atuam no Ensino Básico. O nosso ponto de partida foi realizar uma análise bibliográfica dos trabalhos que tinham por tema o Ensino e Aprendizagem de Probabilidade.

Análise bibliográfica

Na pesquisa realizada em 2015, Santos analisou as Teses e Dissertações que versam sobre o tema Educação Estatística junto ao Banco de Teses e Dissertações da CAPES e também, junto à Biblioteca Digital Brasileira de Tese e Dissertações (BDTD). Dos trabalhos encontrados pelo autor, apenas 17 deles estava relacionados com a temática das concepções, competências, percepções e representações sobre os temas Estatística, Probabilidade e Contagem.

Coutinho (2013) ao analisar as Teses e Dissertações que abordaram este assunto pelo viés do conteúdo, do aluno e do professor, constatou que os trabalhos realizados sobre esses temas, aparecem em um número muito reduzido se compararmos com outros conceitos Matemáticos, por exemplo a Educação Estatística e a Matemática Financeira.

Por essas razões a nossa pesquisa se debruça sobre o tema Ensino e Aprendizagem de Probabilidade, com foco nos professores do Ensino Básico.

Buscamos analisar os conhecimentos, conceitos e crenças de professores que atuam neste nível de ensino apresentam, quando os mesmos respondem a um questionário de concepções probabilísticas.

Neste presente artigo, trazemos uma análise dos dados coletados junto a um grupo de 41 professores de Matemática do Ensino Fundamental II, em relação ao reconhecimento de eventos aleatórios inseridos em diversos contextos.

Procedimentos Metodológicos

Na construção de nossa pesquisa, mais precisamente no que diz respeito à coleta e análise dos dados, realizamos os seguintes procedimentos:

- ✓ Adaptamos para a nossa realidade, o instrumento de coleta de dados denominado “Questionário de Concepções Probabilísticas” (QCP), que foi elaborado por Cardeñoso (1998);
- ✓ Definimos o grupo de professores que iriam participar de nossa pesquisa;
- ✓ Utilizando o software Excel da Microsoft para tabular os dados coletados;
- ✓ Submetemos os dados tabulados ao software Classificação Hierárquica, Implicativa e Coesitiva, afim de obter os gráficos de coesão, implicação e similaridade.
- ✓ Analisamos os gráficos obtidos à luz das Concepções Probabilísticas definidas por Cardeñoso (1998).

Referencial teórico

Na fase de elaboração/adaptação do instrumento de coleta de dados, como também nas fases de tratamento e análise dos dados obtidos, estivemos sempre pautados na definição de “contexto”, apresentada por Azcárate (1995) e defendida por Cardeñoso (1998).

Em nossa pesquisa, utilizamos o termo “contexto” como o ambiente físico ou situacional (conjunto de circunstâncias), a partir do qual se considera um fato. Neste sentido trazemos como exemplo uma situação de análise de informações no “contexto de jogos”, ou seja, a ideia central da situação apresentada, está centrada no ambiente de jogos.

Segundo Azcárate, Cardeñoso e Porlán (1998), o contexto mantém uma significativa influência nas argumentações dos sujeitos. De acordo com esses autores:

O próprio contexto em que está imersa a situação, a experiência sobre o contexto e o significado que esta situação particular tem para eles, determinam os julgamentos ou decisões sobre o assunto, pelo qual pensamos que a justificação do indivíduo, pode nos fornecer informações mais precisas sobre o seus argumentos de discriminação que estabelece um critério geral de aleatoriedade, aplicável nas distintas situações. (Azcárate, Cardeñoso e Porlán, 1998, p. 90 – Tradução nossa)⁴

Em nosso instrumento de coleta de dados, optamos por apresentar os eventos aleatórios imersos em três contextos: Jogos, Cotidiano e Físico/Natural.

Cardeñoso (1998) apresentou em sua pesquisa, uma categorização das Concepções Probabilísticas. Essa categorização foi possibilitada pela análise dos dados coletados junto ao grupo de professores que responderam ao Questionário de Concepções Probabilísticas.

Ele dividiu em duas dimensões as concepções observadas: Dimensão Aleatoriedade e Dimensão Probabilidade. Neste artigo utilizaremos a categorização da Dimensão Aleatoriedade. Essa dimensão apresenta cinco grupos assim definidos:

Causalidade: Argumentação que tem como critério de reconhecimento da aleatoriedade, explicações em função dos diversos fatores causais ou, na ausência de possibilidade de seu controle.

Multiplicidade: Argumentação que tem com critério de reconhecimento da aleatoriedade, a existência de múltiplas possibilidades no desenvolvimento do fenômeno.

Incerteza: Argumentação na qual se utiliza como critério de reconhecimento da aleatoriedade, a própria imprevisibilidade do evento, sem aprofundar na sua explicação ou análise.

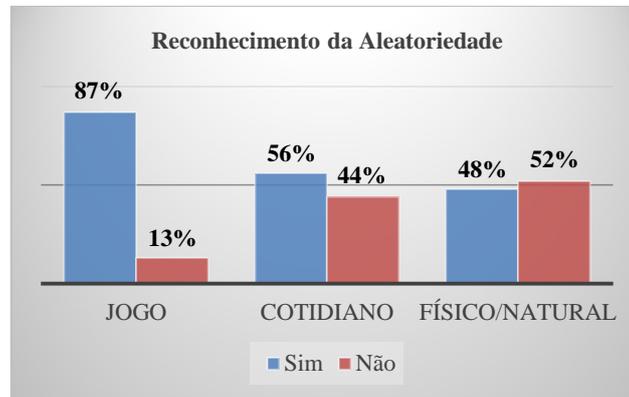
Subjetividade: Argumentação na qual se utiliza como critério de reconhecimento da aleatoriedade, considerações referidas à própria vivência ou crenças subjetivas.

⁴ El propio contexto en que está inmersa la situación, la experiencia sobre dicho contexto y el sentido que tiene esa situación concreta para ellos determinan los juicios o decisiones del sujeto, por la cual pensamos que la justificación individual nos puede aportar una información más precisa sobre sus argumentos de discriminación que establecer un criterio general de aleatoriedade aplicable a las distintas situaciones. (Azcárate, Cardeñoso e Porlán, 1998, p. 90)

Análise dos dados

O primeiro gráfico traz a porcentagem de professores do Ensino Fundamental II que reconhecem ou não, os eventos apresentados como aleatórios.

Figura 1: Gráfico de reconhecimento da Aleatoriedade de um evento em relação ao contexto



Fonte: Autor (2016)

Podemos observar que o reconhecimento de eventos aleatórios está aparentemente relacionados à ideia de contexto, pois claramente identificamos um decréscimo relevante do reconhecimento, por parte desses professores, de eventos aleatórios quando comparamos os contextos de Jogos e do Cotidiano. E essa diferença aumenta quando comparação se dá entre os contextos Jogos e Físico/Natural.

Estes fatos nos direciona à possibilidade da influência dos conteúdos dos livros didáticos, que apresentam as situações de eventos aleatórios quase que exclusivamente no contexto de Jogos. Em seus trabalhos, Lajolo (1996) e Gonçalves (2004), apontam uma forte influência dos livros didáticos na práxis dos professores, principalmente os professores do Ensino Básico, que têm no livro didático a sua principal, quando não única, fonte de conteúdo e conhecimentos.

Outro ponto que podemos destacar, está relacionado à definição de Letramento Probabilístico trazida por Gal (2005), onde o autor destaca a necessidade de identificar ocorrência de eventos aleatórios nos mais diversos contextos.

Em uma das nossas questões de pesquisa, fazemos a seguinte indagação: *Os professores do Ensino Básico reconhecem majoritariamente os fenômenos aleatórios?*

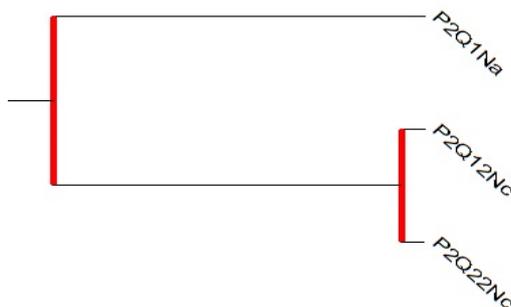
Entendemos que em relação a esse grupo de professores analisados, podemos concluir que os mesmos não apresentam um reconhecimento de eventos aleatórios satisfatório, quando estes aparecem em contextos distintos ao de Jogos.

Como agravante ressaltamos que esses professores possuem graduação em Matemática e, que em sua maioria, ministram aulas a mais de uma década para esse nível de ensino.

Análise do nó significativo do nível 1

O grafo a seguir apresenta o nó significativo do nível 1.

Figura 2: Grafo de similaridades 1



Fonte: Autor (2016)

Devemos observar que o nós significativos tem as suas probabilidades entre 0 e 1. A probabilidade do nível 1 alcançou o valor de 0,989, ou seja, existe uma grande chance de que o resultado apontado por este nó de fato venha ocorrer.

As tipicalidades desta classe (nível 1) apresenta a relação existente entre os itens P2Q12Nc e P2Q22Nc, ambos relacionados à dimensão aleatoriedade. Para as questões que compõe a dimensão aleatoriedade, tem-se como possibilidades de respostas as alternativas dos tipos: Aleatório (A) e Não Aleatório (N). Cada uma dessa alternativas dispunha de quatro opções de justificativas sendo que três dessas opções eram do modelo de questões fechadas e uma do modelo de questões abertas.

A variável típica desta classe é P1Q12b com risco de 0,0404, valor este que indica um baixo risco de tal acontecimento não ocorrer. A característica principal desta variável, está relacionada aos professores que não fizeram nenhum curso de pós-graduação, independentemente do tempo de atuação no magistério.

O item P2Q12Nc, que está inserido no contexto do Cotidiano, traz a seguinte questão: *“Prever a próxima ideia que vem à mente é um evento...”*, (A) Aleatório e (NA) Não Aleatório?

O item oferece as seguintes opções de argumentações na Dimensão Aleatoriedade:

- a) Causalidade: *Porque ela depende do que acontecer, as relações entre ideias, o que me preocupa, o que havia pensado antes.*
- b) Incerteza: *Porque eu não posso saber o que vai acontecer comigo depois de um tempo.*
- c) Multiplicidade: *Porque à mente veem muitas ideias que você sequer está pensando.*
- d) Subjetividade: *Porque, na minha opinião...*

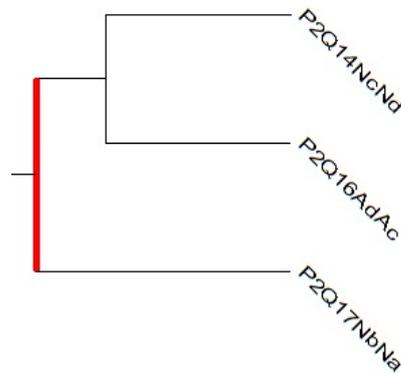
O item P2Q22Nc do contexto Físico-Natural, traz a seguinte questão: “*Sofrer uma indigestão é um fenômeno...*”, (A) Aleatório e (NA) Não Aleatório?

- a) Causalidade: *Porque é um produto de muitas coisas, do tipo de alimento, uma mudança de temperatura, de um banho, ...*
- b) Multiplicidade: *Porque eu posso sofrer depois de uma refeição muitos contratempos, incluindo uma indigestão.*
- c) Incerteza: *Porque é possível que ocorra no entanto, não poderei saber com certeza.*
- d) Subjetividade: *Porque, na minha opinião...*

Em uma primeira análise podemos observar que este grupo de professores apresentam uma certa dificuldade de reconhecer como aleatório eventos pertencentes ao contexto do Cotidiano. O mesmo ocorre quando o contexto abordado passa a ser o Físico/Natural. De forma contraditória, em suas argumentações, esses professores pautam-se ora na multiplicidade de possibilidades da ocorrência do evento, ora na própria imprevisibilidade do evento, ou seja, não reconhecem os eventos com aleatórios mas usam argumentações pautadas na própria incerteza apresentada no evento.

Análise do nó significativo do nível 8 relacionado com o nível 11

O próximo gráfico traz o nó significativo onde os professores que assim responderam, demonstraram ter dificuldades aparentes em reconhecer a ocorrência de eventos aleatórios nos contextos utilizados. Nos chama a atenção que para o item P2Q16AdAc, do contexto de Jogos, apresenta o reconhecimento da aleatoriedade com argumentações apoiadas na Causalidade e Subjetividade, em contra partida no item P2Q17NbNa, inserido no mesmo contexto, não ocorreu o reconhecimento da aleatoriedade do evento.

Figura 3: Grafo de similaridades 2

Fonte: Autor (2016)

Reconhecem o evento como aleatório no item P2Q16AdAc: *“Prever a quantidade de caras que se obtém em 100 lançamentos de uma moeda é um fenômeno...”*

Não reconhecem o evento como aleatório no item P2Q17NbNa: *“Prever a cor de uma bola que é extraída de uma urna com bolas de diferentes cores é um fenômeno...”*

Item P2Q14NcNd: *“A germinação de uma semente plantada é um fenômeno...”*.

Este item está inserido no contexto Físico/Natural. O não reconhecimento de evento aleatório, pelos professores pesquisados, corrobora com o que foi apontado por Cardeñoso (1998) em seu trabalho. O autor observou que um número muito elevado de professores, participantes de sua pesquisa, também não reconheceram os eventos aleatórios no contextos Físico/Natural. Este fato levou o autor concluir que, a falta de clareza da ideia de aleatoriedade em contextos fora daquele que mais aparecem nos livros didáticos, torna-se um obstáculo para o reconhecimento de eventos aleatórios.

Em nossa pesquisa observamos que o reconhecimento de eventos aleatórios, ocorreu com maior frequência quanto estes pertenciam ao contexto de Jogos. Por outro lado, o reconhecimento da aleatoriedade por parte esses professores pesquisados, se mostrou muito aquém do esperado, quando o evento observado estava atrelado aos contextos do Cotidiano e Físico/Natural.

Entendemos que esse grupo de professores que atuam no Ensino Fundamental II, apresentam um grau elevado do não reconhecimento de eventos aleatórios nos contextos do Cotidiano e Físico/Natural. No entanto, quando os mesmos ocorrem no contexto de Jogos o reconhecimento ocorre com uma frequência maior. Esta evidência pode ter relação

com o fato de que, o contexto Jogos, como afirma Rodrigues (2016), é predominante nos Livros Didáticos aprovados pelo Plano Nacional do Livro Didático para os próximos anos.

Queremos ressaltar, que os professores que fazem parte deste grupo analisado, possuem a sua formação em Matemática, pois a graduação na área de atuação é uma exigência da Rede de Ensino da qual eles fazem parte.

Conclusões

Com esse trabalho esperamos colaborar com a intensificação do debate no campo da Educação Estatística, particularmente no que se refere à formação inicial e continuada dos professores que ensinam Matemática, com foco em professores que atuam no Ensino Básico, trazendo informações à respeito das Concepções Probabilísticas e do Letramento Probabilísticos, bem como na elaboração de materiais didáticos que possam auxiliar de forma significativa o ofício docente.

Referências

ALMOULOU, S.A. (2015). **O que está por detrás do CHIC**. In VALENTE, J. A. e ALMEIDA, M. E. B. (org.). **O uso do CHIC na formação de educadores**. pp.42-60. Rio de Janeiro: Letra Capital.

ANPED. (1996). **Parecer da ANPED sobre os parâmetros curriculares nacionais**. Revista Brasileira de Educação, São Paulo, n. 2. p. 85-92.

AZCÁRATE, P. (1995). **El conocimiento profesional de los profesores sobre las nociones de aleatoriedad y probabilidad: su estudio en el caso de la educación primaria**. 1995. Tese (Doutorado em Didática) –Universidad de Cádiz, Cádiz.

BATANERO, C., HENRI, M., PARZYSZ, B.I. (2005). **The Nature of Chance and Probability**. En G. Jones (Ed.), *Exploring probability in school: Challenges for teaching and learning* (pp. 15-38). New York: Springer.

BOGDAN, R.C., BIKLEN, S. K. (1994). **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora. (Coleção ciências da educação).

CARDEÑOSO, J.M.D. (1998). **Las creencias y conocimientos de los profesores de primaria Andaluces sobre la matemática escolar. Modelización de Concepciones sobre la Aleatoriedad y Probabilidad**. Cadiz, España. Tesis Doctoral. Universidad de Cádiz.

COUTINHO, C.Q.S. (1994). **Introdução ao conceito de probabilidade pela visão frequentista – estudo epistemológico e didático**. São Paulo. Dissertação de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

COUTINHO, C.Q.S. (2013). **Introdução ao conceito de probabilidade e os livros didáticos para Ensino Médio no Brasil**. Educación Estadística en América Latina: Tendencias y Perspectivas, Caracas – Venezuela (p. 193 – 210).

GAL, I. (2005). **Towards “probability literacy” for all citizens: Building blocks and instructional dilemmas**. En G. Jones (Ed.), Exploring probability in school: Challenges for teaching and learning (pp. 39-63). New York: Springer.

GRAS, R., ALMOULOU, S.A. **A implicação estatística usada como ferramenta em um exemplo de análise de dados multidimensionais**. Revista Educação Matemática Pesquisa. São Paulo: EDUC, v. 4, n. 2, 2002, p. 75-88

LOPES, C.A.E. (2003). **O conhecimento profissional dos professores e suas relações com estatística e probabilidade na educação infantil**. 2003. Tese. (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

MORGADO, A.O.C. et al. (1991). **Análise e probabilidade**. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Matemática.

OLIVEIRA, P.C. (2003). **O processo de aprender noções de probabilidade e suas relações no cotidiano das séries iniciais do ensino fundamental: uma história de parceria**. 2003. Tese. (Doutorado em Educação Matemática). – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo.

RODRIGUES, M.R. (2007). **A Urna de Bernoulli como modelo fundamental de ensino de probabilidade**. 2007. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.

RODRIGUES, M.R. (2015). **A Urna de Bernoulli como modelo fundamental de ensino de probabilidade**. Coleção do V Seminário Nacional de Histórias e Investigações de/ em Aulas de Matemática, Grupo de Sábado – GdS, Universidade Estadual de Campinas, SP

RODRIGUES, M.R., Martins. E.G. (2016). **A abordagem do tema probabilidade nos livros aprovados pelo PNLD para o triênio 2015 – 2017 e suas implicações no processo de ensino e aprendizagem**. Anais do XII ENEM – Encontro Nacional de Educação Matemática, Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, São Paulo.

SANTOS, R.M. (2015). **Estado da arte e história da pesquisa em Educação Estatística em programas brasileiros de Pós-Graduação**, 348f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas.