

Minicurso de Probabilidade: uma Proposta de Formação Continuada para Docentes dos Anos Iniciais

Probability Minicourse: a Continuing Training Proposal for Teachers in the Elementary School

Elisabete Rambo Braga^{ab}; Clarissa Coragem Ballejo^{ab}; Lori Viali^{*c}

^aPontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul; RS, Brasil.

^bRede de Educação Básica, RS, Brasil.

^cPontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação em Ciências e Matemática. RS, Brasil;

*E-mail: viali@pucrs.br

Resumo

O presente artigo objetivou a investigação sobre a formação continuada em probabilidade, no âmbito conceitual e didático-pedagógico, com professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental de uma escola da rede privada de Porto Alegre, mediante a realização de um minicurso distribuído em dois encontros. O primeiro foi subdividido em quatro momentos: questionário inicial, contextualização, teoria e atividades para o 1º ano. Já o segundo encontro foi organizado em duas etapas: atividades do 2º ao 5º ano e aplicação de questionário final. Os pressupostos teóricos foram desenvolvidos tendo como aporte as concepções estabelecidas por Lee Shulman no que se refere ao conhecimento curricular, pedagógico e de conteúdo. Os dados coletados foram analisados mediante a categorização das respostas dadas pelas participantes nos questionários inicial e final. Tais dados revelaram que houve aprimoramento em relação aos conceitos referentes à probabilidade, bem como ao emprego de um vocabulário mais apropriado. Este minicurso de probabilidade foi apenas uma ação dentre tantas outras possíveis para melhor preparar professores pedagogos que pouco têm formação e informação sobre essa temática. Constatou-se a necessidade de oportunizar outros momentos para aprimorar o entendimento mais aprofundado dos significados de probabilidade e de seus conceitos subjacentes, tais como: aleatoriedade, acaso e incerteza. Defende-se, portanto, que o estudo deve ser contínuo por parte dos professores, uma vez que a graduação é insuficiente para fornecer uma sólida formação.

Palavras-chave: Probabilidade. Anos Iniciais. Formação Continuada.

Abstract

This article aims to investigate the continued education in probability, in the conceptual and the didactic-pedagogical scopes, with teachers from the early years of elementary school at a private institution in Porto Alegre. The investigation consisted of a minicourse distributed in two sessions. The first meeting was subdivided into the following moments: initial questionnaire, contextualization, theory, and activities for the 1st grade. The second meeting was organized in two stages: activities from the 2nd to the 5th grades and application of a final questionnaire. The theoretical assumptions were developed based on the conceptions established by Lee Shulman with regard to curricular, pedagogical and content knowledge. The collected data were analyzed by categorizing the answers given by the participants in the initial and final questionnaires. Such data revealed that there was an improvement in relation to the concepts related to probability, as well as the use of a more appropriate vocabulary. This probability minicourse was just one action among many others possible to better prepare pedagogues who have little training and information on this subject. There is a need to provide other moments to improve the deeper understanding of the meanings of probability and its underlying concepts, such as: randomness, chance and uncertainty. It is claimed, therefore, that the study should be continuous on the part of teachers since graduation is insufficient to provide a solid training.

Keywords: Probability. Elementary School. Continued Education.

1 Introdução

Referências à probabilidade estão presentes no cotidiano e em diversas áreas do conhecimento. Reiteradamente nos deparamos com situações que utilizam a linguagem probabilística, tais como: a previsão do clima, fornecendo a probabilidade de chuva ou de sol em uma região específica; os comentários sobre jogos, informando as chances de determinado time ganhar um campeonato; a perspectiva de haver ganhadores em algum jogo de loteria. A probabilidade, enquanto domínio do conhecimento, abrange não somente o âmbito da matemática, mas também a saúde, na análise da probabilidade de contaminação a partir avaliação dos fatores de riscos de propagação de vírus ou de bactérias; na genética, com a análise dos genótipos e fenótipos a partir dos genes

dos pais para a determinação de características do indivíduo; na economia, em que o risco e a incerteza permeiam as transações comerciais.

Mediante experimentos com crianças entre 8 e 10 anos de idade, Fischbein (1975) concluiu que elas já possuem ideias concretas e intuitivas sobre probabilidade e, dessa forma, o seu ensino pode e deve começar o quanto antes. Alsina & Vásquez (2015) afirmam que é possível perceber noções sobre o acaso em crianças com menos de sete anos de idade e, conforme crescem, adquirem uma “estrutura conceitual distinta e organizada que desempenha um rol fundamental para o desenvolvimento completo do raciocínio probabilístico” (Alsina & Vásquez, 2015, p. 13).

Certamente, para que a probabilidade seja abordada na escola desde as primeiras idades, é fundamental que o

professor se sinta confortável e confiante perante seu ensino. O docente deve ter formação adequada sobre esse tema, não somente sobre o conteúdo em si, mas também sobre como ensiná-lo a seus estudantes, bem como ter conhecimento acerca das normativas apresentadas nos documentos oficiais. A respeito disso, Batanero, Contreras & Díaz (2011) atentam para a situação delicada em relação aos professores dos anos iniciais, considerando o contexto no qual poucos deles recebem formação adequada para o ensino da probabilidade.

Diante deste cenário, estruturou-se uma proposta de minicurso de probabilidade, que foi aplicada no segundo semestre do ano de 2019, com docentes de anos iniciais na escola em que dois autores deste artigo atuam. O colégio privado, situado em Porto Alegre, capital do Rio Grande do Sul, Brasil, contava no referido período com 37 turmas de anos iniciais. Buscou-se, então, responder ao seguinte questionamento: De que maneira um minicurso sobre probabilidade com professores atuantes nos anos iniciais do Ensino Fundamental pode contribuir para o entendimento dos conceitos inerentes a esse tema aliado à formação didático-pedagógica?

No intuito de responder a essa problemática, inicialmente, este artigo discorre sobre as concepções didático-pedagógicas preconizadas por Shulman (1986). Descrevem-se, então, a proposta do minicurso, as atividades desenvolvidas e os questionários aplicados com o grupo de professoras participantes. Por fim, apresentam-se os dados coletados e estabelecem-se algumas conclusões a respeito dessa experiência.

2 Desenvolvimento

Nesta seção estão discutidas as ideias de Shulman (1986) que fundamentam a proposta deste estudo, bem como a organização e aplicação das atividades do minicurso de probabilidade com docentes de anos iniciais.

2.1 Marco teórico

De acordo com Borba *et al.* (2014), o professor necessita de diversos tipos de conhecimento que devem ser desenvolvidos ao longo de suas formações inicial e continuada, bem como mediante suas experiências docentes. Para as autoras, tais conhecimentos estão relacionados “aos conteúdos a serem trabalhados, aos currículos ao longo da escolarização, ao ambiente escolar (macro e micro) e às relações dos estudantes com o saber e com outras pessoas” (Borba *et al.*, 2014, p. 122).

Nessa perspectiva, os pressupostos teóricos foram desenvolvidos tendo como aporte as concepções didático-pedagógicas estabelecidas por Shulman (1986). Assim, este estudo está estruturado em três categorias, a saber: conhecimento de conteúdo, conhecimento pedagógico e conhecimento curricular. Para o autor, esses domínios não são mutuamente exclusivos, embora em muitos cursos de formação de professores eles sejam abordados separadamente,

em que cada componente curricular foca somente em questões pedagógicas ou em conteúdo. Para tanto, visando romper com essa segregação, Shulman (1986) recomenda que se deve trabalhar com a interseção dessas categorias como aspectos particulares do conhecimento científico, adaptados e representados para o ensino. A essa intersecção, Shulman denominou de conhecimento pedagógico do conteúdo, ou apenas PCK (*Pedagogical Content Knowledge*), sugerindo-a como uma categoria específica de conhecimento por parte do docente (Fernandez, 2011).

Em 1987, Shulman publica um novo estudo, o qual apresenta outros conhecimentos necessários ao docente e Fernandez (2011) comenta que, a partir da divulgação do PCK, diversos outros estudos surgiram nessa área. Vários autores têm realizado proposições sobre os componentes do conhecimento prático de professores, cujas ideias são discutidas em Fernandez (2011). Neste artigo optou-se por explorar com maior aprofundamento as três categorias definidas por Shulman (1986), que serão abordadas a seguir.

2.1.1 Conhecimento de conteúdo

Este item se refere ao conhecimento que o educador tem sobre determinado assunto. Entretanto, essa forma de saber não se restringe somente a fatos e dados decorados, uma vez que esse aspecto incorpora, também, as estruturas que permitem o entendimento desse saber, isto é, que levam o professor a ir além de definições e conceitos. Isso garante ao estudante a possibilidade de uma compreensão mais aprofundada do tema em questão, posto que o professor deve apresentar domínio dos conceitos a serem abordados sobre determinado tópico. Ademais, essa primeira classe do saber permite ao docente expor determinado assunto de diferentes maneiras dadas as circunstâncias às quais está inserido (Shulman, 1986).

Nesse sentido, ao estudar o desenvolvimento de conceitos matemáticos, constatou-se que esses foram alterados em seus significados no decorrer da história (Ballejo, Braga & Gea, 2019). Tais concepções foram ampliadas, aprimoradas e revisadas, adquirindo maior ou menor relevância. E, Batanero & Serrano (1995), sinalizam que as dificuldades apresentadas pelos alunos frente a um determinado conceito são similares aos obstáculos historicamente surgidos na sua formação.

De maneira análoga, a probabilidade também passou por modificações, apresentando cinco significados correlacionados que coexistem: intuitivo, laplaciano, frequência, subjetivo e axiomático (Batanero, 2005). Ressalta-se, ainda, que tais interpretações são componentes essenciais na práxis educativa, viabilizando um processo gradual de aprendizagem dos conceitos vinculados à probabilidade. Vásquez *et al.* (2019) afirmam que a não compreensão dos significados da probabilidade, por parte do educador, poderá acarretar obstáculos no entendimento das dificuldades encontradas pelos estudantes. A seguir, são explicitados os cinco significados de probabilidade contemplando a perspectiva histórica e o

contexto escolar.

- *Significado intuitivo*: de acordo com Fischbein (1975) as crianças já possuem noções intuitivas de probabilidade antes mesmo de um processo de escolarização. Segundo Hacking (1975, citado por Batanero & Díaz, 2007), a probabilidade possui um viés estatístico que se estabelece por meio de regras estocásticas e um caráter epistêmico fundamentado na crença de ocorrência de eventos aleatórios. Com a imprecisão dessas ideias surgiu a necessidade atribuir valores para a incerteza (Batanero & Díaz, 2007). Na escola pode ser explorado o uso de termos coloquiais que expressem a incerteza (Vásquez *et al.*, 2019).
- *Significado laplaciano*: a probabilidade é definida como uma fração cujo numerador é o número de casos favoráveis e o denominador é o número de todos os casos possíveis. Tal definição baseia-se em eventos equiprováveis que podem ser encontrados em situações específicas (Batanero & Díaz, 2007), não sendo aplicada em experimentos com um número infinito de possibilidades ou em um espaço amostral finito, porém não simétrico, ela predomina no ambiente escolar devido sua simplicidade (Vásquez *et al.*, 2019).
- *Significado frequencial*: a frequência relativa de um evento tende à probabilidade desse evento, quando o número de repetições do experimento tende ao infinito. Essa definição é denominada *A Lei dos Grandes Números*, de Jacques Bernoulli (1654-1705). Contudo, essa abordagem possui algumas restrições, pois não fornece um valor exato da probabilidade de ocorrência de um determinado evento e dificilmente é viável repetir um mesmo experimento inúmeras vezes. Ademais, tem-se a dificuldade de definir o número de repetições necessárias e, também, não é possível recorrer à abordagem frequentista em eventos com apenas uma única ocorrência (Batanero & Díaz, 2007). Ballejo, Braga & Gea (2019) ressaltam que, na educação básica, o enfoque frequencial pode ser estudado mediante simulações, de forma a promover comparações com o significado laplaciano.
- *Significado subjetivo*: transformação da probabilidade a priori – antes de realizar o experimento – em posteriori – incorporam a informação dos dados analisados, mediante a aplicação da fórmula de Bayer (Batanero, 2005). Vásquez *et al.* (2019) afirmam que a abordagem subjetiva é fundamentada na convicção sobre a veracidade por parte do indivíduo.
- *Significado axiomático*: emprega as teorias de conjunto e de medida. No Ensino Fundamental são contempladas variantes deste estudo (Vásquez *et al.*, 2019).

É pertinente sublinhar que o ensino de probabilidade não deve ficar restrito a uma única abordagem, sendo indispensável propiciar aos estudantes vivências que possibilitem explorações, análises, estabelecimentos de conjecturas e elaboração de generalizações (Batanero, 2005; Vásquez *et al.*, 2019). Para tanto, os professores necessitam estar conscientes em relação à natureza da probabilidade, a fim explorar seus diferentes significados no desenvolvimento de suas práticas.

Conjuntamente com os significados de probabilidade, há a necessidade de ser explorada, ainda, a noção de aleatoriedade. Para tanto, o desenvolvimento do conceito de aleatoriedade deve ser gradual, iniciando com a aplicação de jogos e de simulações objetivando a explicitação das regularidades observadas nos dados coletados (Batanero & Serrano, 1995). Azcárate, Cardeñoso e Porlán (1998) afirmam que a noção de aleatoriedade é o cerne do conhecimento probabilístico e que, concepções errôneas sobre esse conceito, podem acarretar reveses no entendimento da natureza de determinados eventos

aleatórios.

Na visão de Shulman (1986), para se ter um bom conhecimento do conteúdo é necessário compreender as noções que o fundamentam de forma a atrelar a teoria à prática, garantindo, assim, uma maior assertividade por parte do professor em relação à determinação de quais conceitos são centrais para o entendimento de determinado assunto e quais são apenas acessórios.

2.1.2 Conhecimento pedagógico

O conhecimento pedagógico abarca o modo sobre como certos conceitos devem ser apresentados durante uma aula e os meios necessários para garantir um melhor desenvolvimento desses tópicos. Além disso, essa segunda categoria inclui a compreensão do que pode facilitar ou dificultar o aprendizado de um determinado conteúdo e quais estratégias devem ser empregadas para garantir o entendimento por parte dos aprendizes (Shulman, 1986). Nesse sentido, sublinha-se que o conhecimento pedagógico “permeia o modo de pensar do professor sobre o ensino e se articula com suas escolhas de ações pedagógicas” (Borba *et al.*, 2014, p.122).

Entende-se que, para que o conhecimento pedagógico seja desenvolvido, faz-se necessária uma formação adequada por parte dos educadores. Em especial, para que se tenha um bom ensino de probabilidade, é imprescindível ter professores bem preparados e que sejam entusiasmados pelo tema (Batanero, 2016). Sobre isso, Batanero, Contreras & Díaz (2011) e Batanero (2016), atentam para a situação delicada em relação aos docentes dos anos iniciais, dado que poucos têm uma formação específica para o ensino tanto da estatística quanto da probabilidade.

Lopes (2012), por sua vez, acrescenta que um dos principais empecilhos para uma educação probabilística e estatística efetiva consiste na formação inicial e continuada dos professores que ensinam matemática em todos os níveis da educação básica. Seguindo essa mesma linha de pensamento, Contreras *et al.* (2010) destacam a primordialidade de uma formação continuada por parte dos docentes no intuito de aprimorar o conhecimento pedagógico para melhorar o ensino de probabilidade.

Nesse sentido, Passos & Nacarato (2018), alegam que os professores dos anos iniciais, em sua maioria, carecem de um conhecimento mais avançado de conceitos matemáticos, devido a sua formação generalista. Analisando esse aspecto, Cazorla (2004) destaca que a estatística e a probabilidade estudadas na graduação por pedagogos e licenciados não os prepara para o ensino a estudantes da educação básica.

Conseqüentemente, muitos educadores almejam por programas de formação continuada que venham ao encontro de suas necessidades, objetivando suprimir lacunas conceituais e didáticas (Passos & Nacarato, 2018). Em decorrência dessa situação, Lopes (2012) sinaliza que é fundamental a elaboração de cursos e a produção de materiais que forneçam subsídios à práxis educativa, possibilitando

o desenvolvimento do raciocínio estocástico (estatístico e probabilístico) dos estudantes. Além disso, pode-se promover a socialização de relatos de experiências didáticas entre os educadores no intuito de aprimorar a compreensão do tipo de atividade que deve ser proposta em cada nível de ensino.

Mediante um balanço de 29 teses e dissertações brasileiras, Santos (2017) constatou que a formação inicial inadequada ou insuficiente é consensual no Brasil. O autor verificou que dificuldades enfrentadas por professores da educação básica frente ao ensino de estatística, probabilidade e combinatória provêm de lacunas ou ideias equivocadas oriundas da graduação, de atitudes negativas diante do trabalho com a estatística e de didática inadequada adotada por docentes de estatística durante a faculdade. Essa incongruência na formação do professor também está no conhecimento pedagógico, indispensável na práxis educativa no desenvolvimento da estocástica.

Com a inserção do tópico de probabilidade desde o 1º ano dos anos iniciais na Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2017), entende-se que alguns docentes podem se mostrar inseguros com o seu ensino, uma vez que, provavelmente, não possuem formação em didática de probabilidade, ou ainda não têm experiência no desenvolvimento de práticas nesse tema (Batanero & Díaz, 2012). Sobre isso, Viali & Silva (2016), ressaltam que a dificuldade de introduzir conceitos de probabilidade nos anos iniciais reside, também, na formação do professor generalista, uma vez que há carência de disciplinas de estatística e de probabilidade no currículo dos cursos de Pedagogia. Ademais, os mesmos autores destacam que são necessários conhecimentos de pedagogia, de conteúdo e de contexto para a realização de uma prática significativa, que explore os conceitos probabilísticos tratados cotidianamente pela mídia. (Viali & Silva, 2016).

Na escola básica, os conceitos de estatística e de probabilidade são desenvolvidos na disciplina de matemática. No entanto, além da formação deficitária que os docentes têm de estatística, essas duas áreas de conhecimento possuem óticas distintas e, portanto, é essencial que o professor que ensina matemática tenha clareza a respeito dos aspectos determinísticos e aleatórios da realidade, conceitos presentes na estatística e na probabilidade (Carvalho, 2015). Portanto, as abordagens didáticas devem ser condizentes com o currículo e o cotidiano dos discentes e, não somente o conhecimento de conteúdo, mas o conhecimento pedagógico torna-se crucial ao professor.

Na perspectiva de Shulman (1986), o conhecimento pedagógico consiste na maneira sobre a qual o professor organiza a sua prática educativa, fazendo uso de estratégias variadas no intuito de desenvolver as habilidades referentes a um determinado tópico. Para tanto, o professor necessita ser flexível, conduzindo o processo de ensino aprendizagem de forma a atender as particularidades de cada contexto.

2.1.3 Conhecimento curricular

O currículo consiste em um conjunto de tópicos programados para o ensino, respeitando o nível de compreensão de cada estudante de acordo com sua faixa etária ou nível educativo. O conhecimento curricular está associado aos materiais utilizados para se desenvolver um determinado assunto, bem como, as ferramentas necessárias para tal. Além disso, corresponde à possibilidade de adaptação dos assuntos ao contexto em que o professor está inserido (Shulman, 1986).

Para Batanero (2016) e Campos & Carvalho (2016), os estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental devem vivenciar experiências de caráter aleatório no intuito de construir uma percepção de que a matemática não se restringe ao campo determinístico. Em consonância, Hodnikčadež & Škrbec (2011) afirmam que o pensamento não-determinístico está cada vez mais presente em vários ramos das ciências e as crianças, desde as primeiras idades escolares, devem experimentar práticas que desenvolvam as ideias de possível, impossível, provável, improvável, menos provável e igualmente provável.

Fischbein (1975) salienta que a compreensão do acaso não ocorre de maneira espontânea, afinal nosso pensamento está acostumado a explicações deterministas advindas da matemática. E, embora as crianças já possuam uma intuição desde pequenas, a qual Fischbein (1975) denomina de primária, o ensino da probabilidade é essencial para que os conhecimentos se aprimorem e a intuição secundária possa ser desenvolvida, isto é, aquela que provém do ensino.

Em 1920, fundou-se o Conselho Nacional de Professores de Matemática (NCTM), organização composta por educadores matemáticos que, em abril de 2000, publicou o *Principles and Standards for School Mathematics*. Tal documento tem por objetivo propiciar orientação e direção para docentes e gestores de toda a escolarização básica. Nas duas últimas décadas o ensino de probabilidade foi inserido nos primeiros anos escolares de vários países, muitos deles baseados na estrutura disposta no documento citado. Dentre eles, destacam-se Canadá, Espanha, Chile e Brasil.

Com a promulgação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), em 1997, o ensino de probabilidade foi recomendado no currículo brasileiro nos Ensinos Fundamental e Médio. Suas diretrizes sugeriam que a probabilidade fosse explorada por meio de situações-problema simples para estudantes a partir dos 8 anos de idade. Assim, um dos objetivos previstos para o segundo ciclo escolar (estudantes entre 8 e 10 anos) consistia em “identificar características de acontecimentos previsíveis ou aleatórios a partir de situações-problema, utilizando recursos estatísticos e probabilísticos” (Brasil, 1997, p. 55). De acordo com Passos e Nacarato (2018), tal documento não tinha caráter prescritivo e controlador das práticas docentes. Durante duas décadas os PCN foram utilizados para a elaboração de livros didáticos, bem como base para elaboração de provas nacionais, tais como a Prova

Brasil e a Provinha Brasil (Passos & Nacarato, 2018).

No ano de 2017, decretou-se um novo documento brasileiro para normatizar as competências e habilidades a serem desenvolvidas ao longo do processo de escolarização obrigatória (dos 4 aos 18 anos), a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). O referido documento divide a matemática em cinco unidades temáticas, sendo probabilidade e estatística uma delas e enfatiza, em seu segundo parágrafo, que a matemática não se restringe apenas à quantificação de fenômenos determinísticos, mas também estuda a incerteza proveniente de fenômenos aleatórios (Brasil, 2017). Em relação à probabilidade é evidenciado que seu estudo no Ensino Fundamental – Anos Iniciais tem por finalidade

(...) promover a compreensão de que nem todos os fenômenos são determinísticos. Para isso, o início da proposta de trabalho com probabilidade está centrado no desenvolvimento da noção de aleatoriedade, de modo que os alunos compreendam que há eventos certos, eventos impossíveis e eventos prováveis. É muito comum que pessoas julguem impossíveis

eventos que nunca viram acontecer. Nessa fase, é importante que os alunos verbalizem, em eventos que envolvem o acaso, os resultados que poderiam ter acontecido em oposição ao que realmente aconteceu, iniciando a construção do espaço amostral (Brasil, 2017, p. 272).

Ao analisar as habilidades dos anos iniciais, observa-se que há progressão nos quatro primeiros anos no que se refere à linguagem empregada, conforme apresentado no Quadro 1, no qual estão os objetos de conhecimento e as habilidades relacionadas a cada um deles, descritas na Base Nacional Comum Curricular (2017). No entanto, de acordo com Passos e Nacarato (2018), a proposta de um currículo em espiral explicitada nas orientações preliminares da BNCC não é contemplada e, portanto, a organização dessas habilidades pode criar algumas dificuldades no desenvolvimento da práxis pedagógica. Além disso, de acordo com as mesmas autoras, do 4º ano para o 5º há uma mudança abrupta diante da inserção do cálculo da probabilidade.

Quadro 1 – Habilidades da BNCC relacionadas à probabilidade

Ano	Objeto de Conhecimento	Habilidade
1º	Noção de acaso	Classificar eventos envolvendo o acaso, tais como “acontecerá com certeza”, “talvez aconteça” e “é impossível acontecer” em situações do cotidiano.
2º	Análise da ideia de aleatório em situações do cotidiano	Classificar eventos envolvendo o acaso, tais como “acontecerá com certeza”, “talvez aconteça” e “é impossível acontecer” em situações do cotidiano.
3º	Análise da ideia de acaso em situações do cotidiano: espaço amostral	Identificar, em eventos familiares aleatórios, todos os resultados possíveis, estimando os que têm maiores ou menores chances de ocorrência.
4º	Análise de chances de eventos aleatórios	Identificar, entre eventos aleatórios cotidianos, aqueles que têm maior chance de ocorrência, reconhecendo características de resultados mais prováveis, sem utilizar frações.
5º	Espaço amostral: análise de chances de eventos aleatórios Cálculo de probabilidade de eventos equiprováveis	Apresentar todos os possíveis resultados de um experimento aleatório, estimando se esses resultados são igualmente prováveis ou não. Determinar a probabilidade de ocorrência de um resultado em eventos aleatórios, quando todos os resultados possíveis têm a mesma chance de ocorrer (equiprováveis).

Fonte: Baseado na BNCC.

Ademais, o referido documento propõe o trabalho com os significados intuitivo e laplaciano de probabilidade para os anos iniciais, procrastinando para os anos finais o desenvolvimento do significado frequentista. Contudo, defende-se a ideia de que o significado clássico e frequentista devam ser estudados concomitantemente, tendo em vista que, para Batanero (2019), tais abordagens são complementares.

2.2 Procedimentos Metodológicos

Em consonância com Shulman (1986), a presente proposta objetivou a formação de professores dos anos iniciais no campo da probabilidade sob três aspectos: o conhecimento teórico, o conhecimento pedagógico e o conhecimento curricular, com base nas orientações dadas pela BNCC. Para tanto, organizou-se um minicurso que foi aplicado no segundo semestre do ano de 2019 em dois encontros de 2 horas cada. O primeiro encontro foi dividido em quatro momentos: questionário inicial, contextualização, teoria e atividades para o 1º ano. Já o segundo encontro foi organizado em duas etapas: atividades do 2º ao 5º ano aplicação de questionário final. A seguir cada

um deles será descrito em detalhes.

2.2.1 Primeiro encontro

Inicialmente, solicitou-se que fosse respondido um questionário inicial para caracterizar o grupo em questão. As 28 professoras participantes neste dia eram todas do sexo feminino, com experiência docente variando de 5 a 32 anos, todas profissionais da mesma instituição de ensino na qual dois autores deste artigo trabalham.

Os dados contidos no Quadro 2 apontam que a maioria dos sujeitos tem como formação o curso de Pedagogia.

Quadro 2 - Formação inicial dos sujeitos da pesquisa

Formação	Número de professores	Percentual (%)
Pedagogia	24	85,7
Letras	1	3,6
Não especificaram	3	10,7
Total	28	100

Fonte: Dados da pesquisa.

Do total de participantes, 89,7% possuem Especialização e, desses, 0,04% apresenta também Mestrado em Educação. Do restante do grupo, 3,6% possuem Mestrado em Educação. Em relação à Especialização, o grupo ficou distribuído conforme o Quadro 3 2.

Quadro 3 – Curso de especialização dos sujeitos da pesquisa

Formação	Número de professores	Percentual (%)
Psicopedagogia	10	35,7
Alfabetização	8	28,6
Gestão Escolar	3	10,7
Neuropsicopedagogia	2	7,1
Deficiência Intelectual	1	3,6
Psicanálise	1	3,6
Não possuem	3	10,7
Total	28	100

Fonte: Dados da pesquisa.

Quando questionadas se cursaram alguma disciplina durante a graduação ou pós-graduação que abordasse a probabilidade, observou-se que apenas 6 das 28 entrevistadas responderam afirmativamente. Entende-se tal fato como preocupante, dado que o conhecimento do conteúdo é um componente imprescindível na práxis educativa, de acordo com Shulman (1986).

Então, contextualizou-se a probabilidade com o cotidiano. Solicitou-se que o grupo organizasse as mesas da sala formando uma meia lua para que todas pudessem manter contato visual e compartilhar ideias. Discutiu-se sobre apostas no jogo da Mega-Sena, questões abordadas em provas de vestibular relacionadas à probabilidade e apresentou-se um vídeo elaborado pelos autores com um compilado de breves notícias veiculadas na mídia com exemplos de aplicações do assunto.

Na sequência, foram trabalhadas questões relacionadas ao conhecimento de conteúdo e ao conhecimento curricular, conforme sugere Shulman (1986). Para tanto, os cinco significados da probabilidade foram abordados e discutidos em grupo, bem como a disposição das habilidades e competências relacionadas a este assunto na BNCC (2017).

Por fim, foram sugeridas e experienciadas atividades destinadas ao 1º ano do Ensino Fundamental, todas elaboradas pelos autores desta investigação, a partir de um estudo detalhado da BNCC (2017), vinculadas às ideias de Shulman (1986). Todas as tarefas recomendadas para cada uma das cinco séries dos anos iniciais foram explicadas, contextualizadas e testadas pelo grupo de professoras no intuito de proporcionar uma vivência que pudesse ser adaptada e aplicada à sala de aula, em futuras oportunidades.

As propostas se constituíram em jogos com o uso de material concreto. A respeito disso, Hodnikadež & Škrbec (2011), citam diversos estudos aplicados por outros autores, destacando que os discentes, além de demonstrarem mais interesse em aprender sobre probabilidade, apresentam melhores entendimentos quando as atividades envolvem

materiais concretos. Complementando essa ideia, Batanero (2016) sugere que a probabilidade deve ser abordada nos anos iniciais por meio de jogos, experimentos e materiais manipulativos (como fichas, roletas, bolas em urnas, dados) nos quais se utilize linguagem probabilística e que permitam ao discente perceber a aleatoriedade em situações cotidianas, além de comparar algumas probabilidades simples.

Para cada um dos anos foram aplicados três jogos. Por limitação de espaço, será descrito brevemente somente um jogo para cada etapa.

A Figura 1 exemplifica um desses jogos sugeridos para o 1º ano, denominado de “Tem chance de acontecer?”. Tal proposta consistiu em apresentar às professoras participantes do minicurso algumas situações cotidianas. Então, cada docente deveria levantar uma das três placas recebidas, com o objetivo de classificar tal evento como: “acontecerá com certeza”, “talvez aconteça” ou “é impossível acontecer”. Ao final de cada situação, abria-se espaço para discussão e reflexão sobre as respostas dadas.

Figura 1 – Exemplo de situação apresentada na Atividade 1-1º ano



Fonte: Os autores.

Ressalta-se que todos os jogos objetivaram o entendimento, por parte das professoras, do que deve ser aprendido por seus estudantes, isto é, do conhecimento específico sobre probabilidade e de como ela pode ser ensinada. Tais aspectos são considerados essenciais para o ensino, segundo a concepção de Shulman (1998). Em particular, o conhecimento pedagógico representa uma combinação entre conteúdo e o sujeito, possibilitando a compreensão de certos problemas por meio da adaptação aos interesses e às habilidades dos estudantes (Shulman, 1998). Ademais, todas as atividades propostas para o 1º ano abordaram o significado intuitivo de probabilidade, visto que, nessa faixa etária, as crianças já possuem tal noção, conforme preconiza Fischbein (1975).

2.2.2 Segundo encontro

Este encontro foi destinado à realização das atividades propostas do 2º ao 5º ano com o objetivo de propiciar a compreensão dos significados intuitivo, frequentista e laplaciano de probabilidade, bem como a reflexão do que se entende por aleatoriedade. Pode-se dizer que se desenvolveu o conhecimento do conteúdo e do currículo, além de proporcionar o desenvolvimento do conhecimento pedagógico por meio de jogos e simulações. Após a realização das atividades práticas, aplicou-se, ainda, um novo questionário, composto por quatro

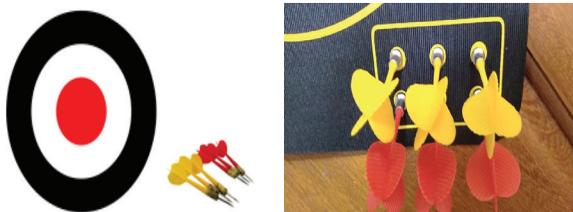
perguntas abertas: duas dessas questões visaram à avaliação do minicurso e as outras duas objetivaram à análise da evolução das concepções sobre probabilidade e aleatoriedade por parte das participantes.

As tarefas propostas para o 2º ano tiveram por objetivo trabalhar com a ideia de aleatoriedade, comparando duas ou mais possibilidades de ocorrência de um evento, explorando, também, o raciocínio combinatório. No jogo “O segredo do baú do *Minecraft*”, por exemplo, havia três chaves e somente uma delas abria o cadeado. Assim, pôde-se analisar com as professoras as chances de conseguir abrir o baú na primeira, na segunda e na terceira tentativas.

Das atividades destinadas ao 3º ano, destaca-se o jogo “Cara ou coroa”. Inicialmente mostrou-se um vídeo elaborado pelos autores sobre a utilização de sorteio com moeda por árbitros de futebol para decidir o time que inicia a partida com a bola, a fim de proporcionar uma discussão sobre aleatoriedade e espaço amostral. Solicitou-se, então, que cada dupla lançasse sessenta vezes uma moeda e anotasse os resultados obtidos em uma tabela. Abordou-se, com isso, eventos equiprováveis, construção de tabela de frequências e probabilidade frequencial, bem como construção de gráficos.

No 4º ano os jogos estiveram concentrados em desenvolver habilidades relacionadas à análise de chances em eventos aleatórios. Um deles foi o “Torneio de dardos”, disputado por equipes de quatro componentes, em caráter eliminatório, ou seja, em cada fase os grupos disputaram dois a dois e somente o vencedor foi classificado para a etapa seguinte. O time que que obteve a maior pontuação passou à etapa seguinte, até ser conhecido o vencedor. Nesse jogo, o total de pontos é obtido pela soma dos valores alcançados individualmente. Se o dardo ficasse no setor preto (ver Figura 2), a equipe marcava 10 pontos; no setor branco eram 20 e, no vermelho, 30. Conforme mostra a Figura 2, tal atividade teve por objetivo trabalhar também com o sentido intuitivo de probabilidade geométrica, a partir da análise das áreas destinadas a cada cor que compõe o alvo.

Figura 2 – Material utilizado na Atividade 1 - 4º ano



Fonte: Os autores.

O jogo “Memória *emoji*” foi recomendado para ser utilizado com estudantes do 5º ano. É composto por doze cartas, que foram confeccionadas pelos autores, com figuras *emoji*, sendo duas a duas iguais, conforme ilustra a Figura 3. As regras são semelhantes às de um jogo de memória.

Figura 3 – Jogo de memória - Atividade 1 - 5º ano



Fonte: Os autores.

Após a aplicação com as professoras participantes, fizeram-se alguns seguintes questionamentos no intuito de explorar o significado laplaciano de probabilidade e o respectivo cálculo.

- Supondo que a carta da Figura 4 seja a primeira a ser conhecida, na jogada inicial.

Figura 4 – Carta *emoji* de óculos



Fonte: Os autores.

- 1) Qual a chance desse jogador retirar, como segunda carta, uma igual à anterior?
- 2) Qual a chance desse jogador retirar, como segunda carta, uma diferente da anterior?

- Supondo que o mesmo jogador desvire, na primeira jogada, as cartas da Figura 5. Como elas formam um par, há o direito de se jogar novamente.

Figura 5 – Cartas *emoji* de óculos



Fonte: Os autores.

- Na jogada subsequente, admite-se que a carta representada pela Figura 6 é retirada.

Figura 6 – Carta *emoji* pensador



Fonte: Os autores.

- 1) Qual a chance desse jogador retirar, nessa jogada, uma carta igual à anterior?
- 2) Qual a chance desse jogador retirar, nessa jogada, uma carta diferente da anterior?

Durante a aplicação das atividades foram abordadas outras ideias de âmbito conceitual, tais como: a influência de resultados anteriores em experimentos futuros, a probabilidade como uma medida da chance de um determinado resultado ocorrer, variando no intervalo de 0 a 1; o uso da probabilidade frequencial como estimativa para a probabilidade laplaciana. Isso se justificou pela necessidade de o professor compreender as estruturas do conteúdo a ser desenvolvido com os estudantes, bem como os princípios que regem sua organização conceitual (Shulman, 1998).

Destaca-se ainda, que as tarefas elaboradas podem ser utilizadas no cotidiano da sala de aula, promovendo a resolução de problemas, visto que várias situações do mundo real são conduzidas a partir de experiências e simulações. Para Shulman (1998), o objetivo da formação continuada do professor é a promoção de um processo reflexivo sobre o conteúdo a ser ensinado e sobre as ações que norteiam a sua práxis. Então, por fim, também foi explorada a BNCC (2017), no intuito de propiciar o domínio sobre o programa curricular do Ensino Fundamental – Anos Iniciais no que se refere a sequência de habilidades a serem desenvolvidas em relação à probabilidade, em conformidade com a proposta de Shulman (1986; 1998).

É pertinente salientar que, foi criada na *Google Classroom* uma sala de aula virtual na qual se disponibilizou todo o material elaborado pelos autores para os participantes do minicurso:

referencial teórico com a Teoria de Shulman (1986; 1998) e os significados de probabilidade de acordo com Batanero (2005), as orientações da BNCC (2017) e as atividades desenvolvidas para cada ano do Ensino Fundamental – Anos Iniciais. Na próxima seção serão discutidos os resultados obtidos a partir dos questionários aplicados.

3 Resultados e Discussão

Com o objetivo de se obter mais informações a respeito dos conhecimentos das professoras, aplicaram-se dois questionários, conforme comentado na seção anterior. Duas das perguntas se repetiram para que se pudesse verificar se houve, de fato, alguma mudança na compreensão, após os encontros do minicurso oferecido. São elas: “O que você entende por probabilidade?” e “O que você entende por aleatoriedade?”.

Cabe salientar que 28 professoras compareceram ao primeiro encontro e 30 no segundo, sendo que 22 dessas docentes estiveram presentes nas duas etapas do minicurso. Diante deste cenário, optou-se em analisar, neste artigo, todos os protocolos recebidos no primeiro momento e os 22 registros obtidos no segundo dia, visto que esses correspondem a totalidade de docentes que participaram na íntegra desta formação continuada. É pertinente sublinhar que essa opção teve por objetivo avaliar se ocorreu o desenvolvimento dos conceitos referentes à probabilidade a partir da nossa intervenção.

Com relação à probabilidade, os resultados foram categorizados e estão apresentados no Quadro 4.

Quadro 4 – O que você entende por probabilidade?

Categoria	Número de professores		Percentual (%)	
	Questionário Inicial	Questionário Final	Questionário Inicial	Questionário Final
A - Utilização dos termos “aproximação” ou “estimativa”	8	0	28,6	0,0
B - Utilização do termo “possibilidade”	7	10	25,0	45,4
C - Utilização do termo “chance”	5	9	17,9	40,9
D - Relacionada à ideia de “previsão”	3	2	10,7	9,1
E - Utilização do termo “porcentagem”.	2	0	7,1	0,0
F - Utilização de “chance” como sinônimo de “possibilidade”	2	0	7,1	0,0
G - Respostas imprecisas	1	1	3,6	4,6
Total	28	22	100	100

Fonte: Dados da pesquisa.

Pode-se observar (Quadro 4) que há algumas diferenças nas respostas obtidas antes e depois da realização do minicurso. Enquanto no primeiro questionário a resposta com a maior frequência está relacionada à utilização dos termos “aproximação” ou “estimativa”, no segundo a categoria que apresentou o maior percentual faz referência ao uso do vocábulo “possibilidade”. De fato, possibilidade não é sinônimo de probabilidade, a primeira é atribuída ao número de resultados possíveis em uma determinada situação e para o segundo conceito podem ser atribuídos os significados

intuitivo, laplaciano, frequencial, subjetivo e axiomático descritos anteriormente. Nota-se, portanto, que o uso desse vocábulo revela um entendimento mais próximo dos significados abordados no minicurso.

Vale ressaltar que, em uma pesquisa realizada com professores, pedagogos e licenciados em Matemática que trabalham no Ensino Fundamental – Anos Iniciais, sobre formação continuada em probabilidade, Pinheiro, Silva e Pietropaolo (2018) destacaram a necessidade de ampliar as atividades referentes a esse tema no intuito de aprimorar o

conhecimento dos professores promovendo a transição do conhecimento intuitivo para o conhecimento explícito.

Em relação à aleatoriedade, verificou-se que houve poucas diferenças entre os dois questionários, como pode ser observado no Quadro 5. Em ambos, a ideia predominante está relacionada à falta de “regras” ou “padrões”. De fato, defini-

la não é algo simples. De acordo com Batanero e Serrano (1995), a noção de aleatoriedade foi interpretada de distintas maneiras ao longo da história e, mesmo nos dias atuais, não é possível encontrar uma definição simples que possibilite, de forma clara, dizer se um resultado de um evento ou de uma sequência de eventos é ou não aleatório.

Quadro 5 – O que você entende por aleatoriedade?

Categoria	Número de professores		Percentual (%)	
	Questionário Inicial	Questionário Final	Questionário Inicial	Questionário Final
A - Sem regra ou padrão	8	7	28,6	31,8
B - Não há sequência ou ordem	7	3	25,0	13,6
C - Incerteza	3	5	10,7	22,8
D - Sem critério	3	2	10,7	9,1
E - Falta de conexão com algo	2	1	7,1	4,5
F - Sem intencionalidade	1	0	3,6	0,0
G - Distintas possibilidades	0	4	0,0	18,2
H - Não respondeu	4	0	14,2	0,0
Total	28	22	100	100

Fonte: Dados da pesquisa.

Questionou-se, ainda, se as professoras participantes consideravam que as atividades propostas poderiam ser aplicadas em sua prática docente. Objetivou-se, com isso, verificar se os conhecimentos de conteúdo e curricular, propiciados pelo minicurso, relacionar-se-iam ao conhecimento pedagógico, proposto por Shulman (1986). Todas afirmaram que sim, justificando com diversos argumentos. Entre eles, destacam-se alguns: propostas adequadas às idades dos estudantes, jogos, lúdicas, dinâmicas, materiais simples, voltadas ao cotidiano. A Figura 7 exemplifica três dessas respostas.

Figura 7 – As atividades propostas são possíveis de serem aplicadas em sua prática docente?

Sim - Atividades montadas e estimuladoras, levando-se de lúdico e de concreto para os conceitos de nível.

COM CERTEZA, ATÉ PORQUE ALGUMAS SÃO IGUAIS AO SEMELHANTES A OUTRAS QUE JÁ TRABALHAMOS, PORÉM ADEQUADA COM MAIS CLAREZA, FUNDAMENTAÇÃO E ASSEPTIVIDADE.

Bom certeza, pois foram apresentadas considerando a faixa etária, habilidades de cada ano, além de poderem ser adaptadas a diferentes contextos.

Fonte: Dados da pesquisa.

Por fim, solicitou-se às docentes que escrevessem uma opinião geral sobre o curso para que os autores tivessem um *feedback* do que foi satisfatório e o que poderia ser repensado e aprimorado. Todas as professoras fizeram elogios à proposta, destacando que a formação lhes propiciou mais conhecimentos para a abordagem da probabilidade em sala de aula, que as atividades são simples e fáceis, adequadas, práticas, dinâmicas e que a metodologia empregada foi ótima. Uma docente salientou a relevância de se oferecer cursos de formação com colegas de trabalho, destacando a importância

de se conhecer o contexto da escola e dos estudantes em questão. A Figura 8 apresenta a opinião de duas das docentes.

Figura 8 – Qual a sua opinião sobre o curso?

Gostei bastante da proposta dinâmica e interativa, que trouxe conceitos e atividades importantes acerca do assunto abordado.

Adeci, curso interativo, lúdico e com toda a parte teórica bem estruturada. Foi excelente que a linguagem foi de fácil entendimento.

Fonte: Dados da pesquisa.

A respeito do que poderia ser melhorado, nenhuma docente fez apontamentos. No entanto, vale destacar um fato curioso: houve algumas sugestões para novos cursos de formação sobre outros assuntos da matemática, não relacionados à estatística e/ou probabilidade. Dentre esses tópicos estavam frações, porcentagem, divisão, resolução de problemas e avaliação. Considera-se que tais recomendações são pertinentes na medida em que mostram anseios por cursos de formação continuada por parte do grupo, uma vez que a preparação para ensinar matemática nos anos iniciais é deficitária nos cursos de pedagogia (Viali, 2008).

4 Conclusão

Recentemente a Base Nacional Comum Curricular (2017) determinou o ensino de probabilidade desde o 1º ano do Ensino Fundamental. Entretanto, professores atuantes nos anos iniciais não recebem formação específica para isso (Cazorla, 2004; Passos & Nacarato, 2018). Ademais, a probabilidade envolve as ideias de incerteza e aleatoriedade, pouco trabalhadas na matemática, por ser uma ciência determinista.

Considera-se essencial a abordagem da probabilidade desde os primeiros anos escolares. Entende-se que ela pode

ser trabalhada em distintos níveis de ensino, atentando-se para o grau de complexidade exigido e o perfil do estudante com o qual se está trabalhando (Batanero, 2019). E, de fato, o que se tem observado é uma tendência da incorporação da probabilidade em diversos programas curriculares da educação básica a partir dos primeiros anos escolares (Fernandes, Gea & Batanero, 2017).

Nesse sentido, este artigo descreveu a elaboração e aplicação de um minicurso de formação continuada sobre probabilidade oferecido a docentes dos anos iniciais do Ensino Fundamental de uma instituição privada localizada em Porto Alegre. Respondendo ao questionamento inicialmente proposto, pôde-se observar que houve aprimoramento em relação aos conceitos referentes à probabilidade, bem como ao emprego de um vocabulário mais apropriado. É pertinente destacar que essa proposta de minicurso teve uma duração de apenas quatro horas e que as participantes avaliaram positivamente a proposta, destacando a relevância da formação continuada, nos âmbitos conceitual, pedagógico e curricular. Acredita-se que há a necessidade de oportunizar outros momentos para aprimorar o entendimento mais aprofundado dos significados de probabilidade e de seus conceitos subjacentes, tais como: aleatoriedade, acaso e incerteza.

O entendimento dos significados de probabilidade por parte do professor permite a criação de materiais manipulativos mais adequados e, sobretudo, a elaboração de estratégias educacionais próprias a cada faixa etária dos estudantes, atendendo às normativas propostas pela BNCC, quanto ao desenvolvimento progressivo das habilidades referentes a esse tópico. Além disso, essa adequação na prática educativa propicia a transformação do conhecimento do docente por meio de exemplos, de problemas, de analogias e de metáforas, adaptando à realidade dos alunos, conforme preconiza Shulman (1986).

Este minicurso de probabilidade foi apenas uma ação dentre tantas outras possíveis para preparar melhor professores pedagogos que pouco têm formação e informação sobre esta temática. Defende-se que o estudo deve ser contínuo por parte dos professores, uma vez que a graduação é insuficiente para fornecer uma sólida formação de conhecimentos de conteúdo, pedagógico e curricular, conforme coloca Shulman (1986). Espera-se que esta pesquisa desperte a motivação para novas investigações na área e que as propostas descritas aqui sirvam de modelo para outras aplicações com professores e estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Referências

- Alsina, A. & Vásquez, C. (2015). La enseñanza de la probabilidad en Educación Primaria: el currículo *versus* el libro de texto. In: *Anais da 17 JAEM (Jornadas sobre el Aprendizaje y la Enseñanza de las Matemáticas)*. Cartagena.
- Azcárte, P., Cardenoso, J. M. & Porlán, R. (1998). Concepciones de futuros profesores de primaria sobre la noción de aleatoriedad. *Enseñanza de las Ciencias*, 16(1), 85-97.
- Ballejo, C. C., Braga, E.R. & Gea, M.M. (2019). Estocástica na aula de matemática: uma prática inovadora no currículo escolar brasileiro. In: J. A. M. Marin, G. G., García, M. R. Navas-Parejo, & M.N.C. Soto, Inclusión, Tecnología y Sociedad: investigación e innovación en educación (pp 534-547). Madrid: Editorial DYKINSON.
- Batanero, C. (2005). Significados de la probabilidad en la educación secundaria. *Relime*, 8(3), 247-263.
- Batanero, C. (2016). Posibilidades y retos de la enseñanza de la probabilidad en la educación primaria. In: *Atas do Congresso Uruguayo de Educación Matemática*. Montevideo, Uruguai.
- Batanero, C. (2019). Treinta años de investigación en educación estocástica: Reflexiones y desafíos. En J.M. Contreras, M. M. Gea, M. M. López-Martín y E. Molina-Portillo (Eds.), *Actas del Tercer Congreso Internacional Virtual de Educación Estadística* (pp. 1-15). Granada: Grupo FQM-126.
- Batanero, C., Contreras, J. M. & Díaz, C. (2011). Experiencias y sugerencias para la formación probabilística de los profesores. *Paradigma*, 32(2), 53-68.
- Batanero, C. & Díaz, C. (2007). Probabilidad, grado de creencia y proceso de aprendizaje. *Ponencia Invitada en las XIII Jornadas Nacionales de Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas. Federación Española de Profesores de Enseñanza de las Matemáticas*. Granada, Espanha.
- Batanero, C. & Díaz, C. (2012). Training teachers to teach probability: Reflections and challenges. *Chilean Journal of Statistics*, 3(1), 3-13.
- Batanero, C. & Serrano, L. R. (1995). La aleatoriedad, sus significados e implicaciones educativas. *UNO*, 5, 15-28.
- Borba, R. E. S. R., Pessoa, C. A. S., Rocha, C. A. & Assis, A. B. (2014). A formação de professores de anos iniciais do ensino fundamental para o ensino da combinatória. *Revista Paranaense de Educação Matemática*, 3(4), 115-137.
- Brasil. (1997). *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Matemática - 1º e 2º Ciclos.
- Brasil. (2017). *Base Nacional Comum Curricular: A área de Matemática*: Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental.
- Campos, T. M. M. & Carvalho, J. I. F. (2016). Probabilidade nos anos iniciais da educação básica: contribuições de um programa de ensino. *Em Teia - Revista de Educação Matemática e Tecnologia Iberoamericana*. Pernambuco, 7(1), 1-18. doi: <https://doi.org/10.36397/emteia.v7i1.3884>.
- Carvalho, A. (2015). A importância do ensino de estatística na formação inicial do professor de Matemática. *XIX EBRAPEM (Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática)*. Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil.
- Cazorla, I. M. (2004). *O Ensino de Estatística no Brasil*. Sociedade Brasileira de Educação Matemática – GT12. [http://www.sbem.com.br/gt_12/arquivos/cazorla.htm]. Consulta em maio 2020.
- Contreras, J. M., Díaz, C., Batanero, C. & Ortiz, J. J. (2010). Razonamiento Probabilístico de profesores y su evolución en un taller formativo. *Educación Matemática e Pesquisa*, 12(2), 181-198.
- Fernandez, C. (2011) PCK - Conhecimento Pedagógico do Conteúdo: perspectivas e possibilidades para a formação de professores. *VIII ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Campinas, São Paulo, Brasil.
- Fernandes, J. A., Gea, M. M. & Batanero, C. (2017).

- Conhecimento de futuros professores do 1.º e 2.º ciclo para ensinar probabilidades. En J. M. Contreras, P. Arteaga, G. R. Cañadas, M. M. Gea, B. Giacomone y M. M. López-Martín (Eds.), *Actas del Segundo Congreso Internacional Virtual sobre el Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemáticos*.
- Fischbein, E. (1975). *The intuitive sources of probability thinking in children*. Dordrecht: Reidel.
- Hodnikade, T. & Škrbec, M. (2011) Understanding the Concepts in Probability of Pre-School and Early School Children. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 7(4), 263-79. doi: <https://doi.org/10.12973/ejmste/75203>
- Lopes, C. E. (2012) A educação estocástica na infância. *Revista Eletrônica de Educação*, 6(1), 160-174. doi: <http://dx.doi.org/10.14244/19827199396>
- Passos, C. L. B. & Nacarato, A. M. (2018). Trajetória e perspectivas para o ensino de Matemática nos anos iniciais. *Estudos Avançados*, 32(94), 119-135. doi: <https://doi.org/10.1590/s0103-40142018.3294.0010>
- Pinheiro, M. G. C., Silva, A. F. G. & Pietropaolo, R. C. (2018). Conhecimentos de Professores sobre a Probabilidade. *JIEEM*, 11(3), 236-244. doi: <http://dx.doi.org/10.17921/2176-5634.2018v11n3p236-244>
- Santos, R. M. (2017). Balanço das Pesquisas sobre Formação/prática de Professores que ensinam Estatística, Probabilidade e Combinatória. *Zetetiké*, 25(1), 204-219. doi: <https://doi.org/10.20396/zet.v25i1.8647576>
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(4), 4-14.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: foundations of a new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22. doi: <https://doi.org/10.17763/haer.57.1.j463w79r56455411>
- Shulman, L. S. (1998). Theory, practice and the educations of professionals. *The Elementary School Journal*, 98(5), 511-526.
- Vázquez, C., Alsina, A., Pincheira, N., Gea, M.M. & Chandía, E. (2019). Una primera aproximación a la caracterización de un modelo para una enseñanza eficaz de la probabilidad a partir de las primeras edades. En J. M. Contreras, M. M. Gea, M. M. López-Martín y E. Molina-Portillo (Eds.), *Actas del Tercer Congreso Internacional Virtual de Educación Estadística* (pp. 1-10). Granada: Grupo FQM-126.
- Viali, L. (2008). O ensino de Estatística e Probabilidade nos cursos de Licenciatura em Matemática. *XVIII SINAPE (Simpósio Nacional de Probabilidade e Estatística)*. Estância de São Pedro, São Paulo.
- Viali, L. & Silva, M. M. (2016). Sobre a necessidade de se iniciar o ensino/aprendizagem da estatística e da probabilidade na infância. *Em Teia - Revista de Educação Matemática e Tecnologia Iberoamericana*, 7(1), 1-18. doi: <https://doi.org/10.36397/emteia.v7i1.3891>.