



6º SIPEMAT

Simpósio Internacional de Pesquisa
em Educação Matemática

6º INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON RESEARCH IN MATHEMATICAL EDUCATION
6º SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA
6º SYMPOSIUM INTERNATIONAL SUR LA RECHERCHE EM ÉDUCTION
MATHÉMATIQUE

04 a 06 de julho de 2023 – CAMPINA GRANDE- PARAÍBA - BRASIL
ISSN xxx-xx-xxxxx-xx-x

LETRAMENTO PROBABILÍSTICO: compreensão de professores do Ensino Fundamental.

Kaiomarcos Luciano Santos Ferreira¹
Robson da Silva Eugênio²
Carlos Eduardo Ferreira Monteiro³

RESUMO

A probabilidade permeia diversos contextos em nossas vidas, tais como em situações vinculadas a fenômenos naturais e físicos como aquelas relacionadas a políticas públicas, justiça e crime. Assim, o entendimento do conceito de probabilidade ultrapassa a realização de procedimentos matemáticos. Este trabalho apresenta um recorte de um trabalho de conclusão de curso realizado no interior de Pernambuco em uma universidade pública e tem como objetivo identificar as compreensões adotadas pelos professores nos anos finais do Ensino Fundamental em relação aos conceitos de probabilidade. Participaram do estudo três professores com formação inicial de Licenciatura em Matemática e uma professora graduada em engenharia ambiental. Esses profissionais têm experiência no ensino de probabilidade nos anos finais do Ensino Fundamental (6º ao 9º ano) em escolas municipais e estaduais de Petrolina-PE e Juazeiro-BA. O estudo focalizou aspectos específicos de uma entrevista semiestruturada, explorando níveis de formação, significados de probabilidade, obstáculos no ensino e estratégias adotadas na apresentação do conteúdo. A produção de dados foi realizada individualmente por meio de uma videoconferência no *Google Meet*. Observou-se que os professores tendem a restringir-se ao Significado Clássico de Probabilidade, evidenciando dificuldades em associar a probabilidade a contextos mais amplos. Além disso, foram identificados desafios, como a falta de autonomia para ensinar e a necessidade de acelerar o ritmo para cumprir o currículo escolar. Esses resultados ressaltam a importância de formar docentes para uma abordagem mais abrangente e reflexiva no ensino de probabilidade.

¹ Universidade Federal de Pernambuco - UFPE. E-mail: kaiomarcos.luciano@ufpe.br

² Universidade de Pernambuco – UPE. E-mail: robson.eugenio@upe.br

³ Universidade Federal de Pernambuco - UFPE. E-mail: carlos.fmonteiro@ufpe.br

Palavras-chave: Letramento Probabilístico, Significados de Probabilidade, Compreensão de Probabilidade.

INTRODUÇÃO

A probabilidade está interligada em nossas vidas e nos mais diversos contextos, como por exemplo, em situações do mundo natural e físico, nas políticas públicas, em situações de justiça e crime, dentre outros contextos. De modo geral, a compreensão sobre probabilidade no nosso cotidiano pode nos oferecer respostas para determinados problemas, seja a curto, médio ou longo prazo. Kataoka *et al.* (2008) destaca que para se ensinar o conceito de probabilidade é necessário agir com prudência na apresentação desses conceitos, devemos explorar um raciocínio crítico probabilístico e entender que a probabilidade não se resume a utilização de procedimentos matemáticos para solução de problemas. Infelizmente é comum observar uma valorização na aplicação e memorização de técnicas para resolução de problemas dessa natureza, ou seja, um predomínio da visão clássica de probabilidade (Silva, 2021).

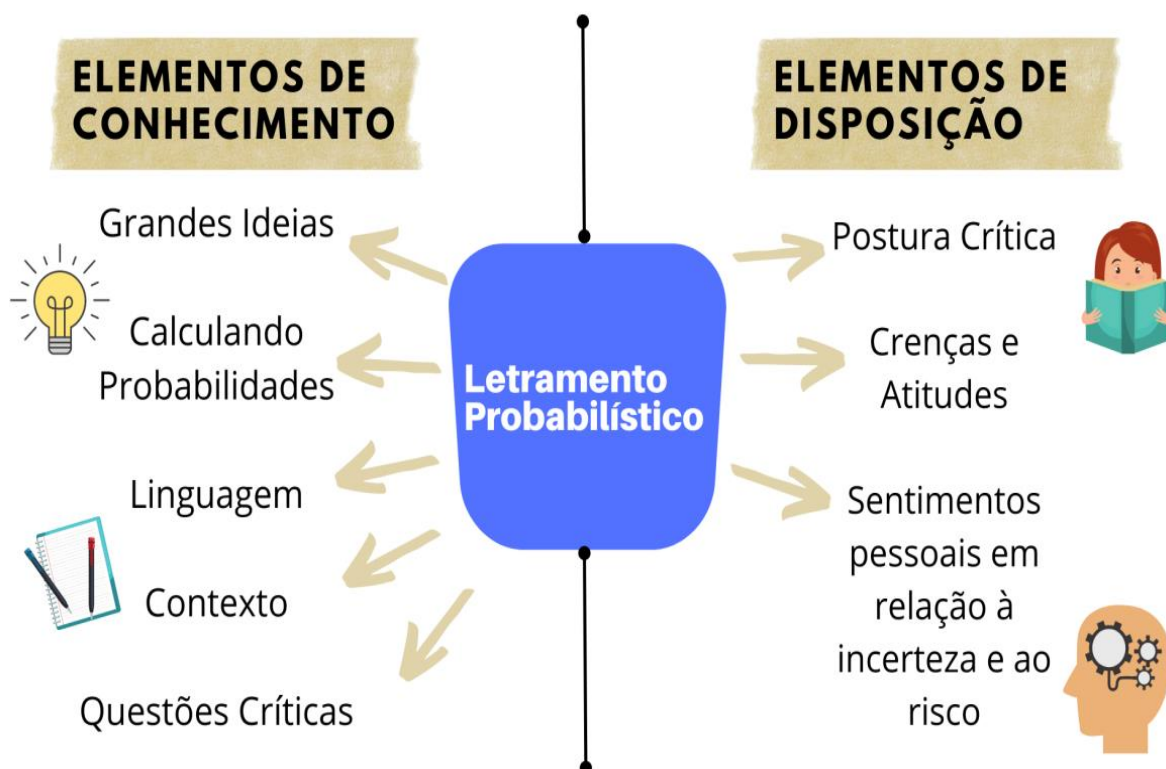
O Letramento Probabilístico (Gal, 2005) busca justamente atentar-se aos elementos que estão por trás de um problema apresentado, visto que está relacionado à capacidade de leitura, interpretação e tomada de decisões a partir da compreensão de conceitos como a aleatoriedade, acaso, espaço amostral e os diferentes significados de probabilidade (Eugênio; Monteiro; Carvalho, 2022).

Diversas razões podem ter contribuído às negligências quanto ao ensino de probabilidade, sobretudo pela falta de conhecimento do professor pela ausência de aprendizagens na formação inicial ou na formação continuada (Silva, 2021). Além disso, necessita-se considerar aspectos relacionados à organização curricular e a gestão pedagógica das redes de ensino e das escolas, as quais influenciam nas ações docentes do ensino de probabilidade. A autora ainda ressalta que

[...] em função da falta de conhecimento do professor em relação à probabilidade, ele acaba fazendo escolhas pedagógicas limitantes em relação ao tema, procurando explorar os conteúdos com os quais tem maior familiaridade e conhecimento. Por sua vez, o livro didático, aliado do professor, parece não ajudar muito.
(Silva, 2021, p. 17-18)

Nesse contexto de reflexões Gal (2005) apresenta um modelo de Letramento Probabilístico estruturando os elementos do conhecimento e os disposicionais como forma de ampliar os campos de discussões presentes na probabilidade. Para o autor, estudar apenas um ou dois elementos presentes no modelo não é suficiente para desenvolver o letramento probabilístico (Gal, 2005).

Figura 01- Modelo do letramento probabilístico, segundo Gal (2005).



Fonte: Adaptado de Gal (2005).

Conforme apresentado na Figura 1, o modelo de Letramento Probabilístico de Gal (2005) apresenta os elementos de conhecimento (grandes ideias, cálculo de probabilidades, linguagem, contexto e questões críticas) e os elementos disposicionais, que se relacionam a aspectos subjetivos (crenças, atitudes e postura crítica). A combinação desses elementos possibilita uma compreensão crítica das mensagens probabilísticas as quais temos acesso. Dessa forma, podemos inferir que o desenvolvimento do Letramento Probabilístico vai além do ensino procedimental de probabilidade frequentemente utilizado nas escolas.

Batanero (2005) apresenta cinco significados de probabilidade: intuitivo, clássico, subjetivo, frequentista e axiomático. Esses diferentes significados possibilitam compreender as múltiplas vias de solução de problemas ou tomada de decisões envolvendo a probabilidade, bem como ajuda-nos a compreender melhor alguns equívocos cometidos na interpretação e resolução de problemas. Cada um desses significados requer uma atenção específica para alcançar uma compreensão significativa do conceito (Eugênio, 2019).

Ao considerarmos os significados de probabilidade (Batanero, 2005), percebemos que há possibilidade de articular esses conceitos com outros conhecimentos já explorados, o que amplia as noções probabilísticas. Nesse sentido, se faz importante uma abordagem de ensino investigativa, que não se limite a explorar a definição do termo *probabilidade*. Dessa forma, discussões e investigações sobre os processos de formação de professores que ensinam Matemática e Estatística adquirem relevância, pois pode possibilitar explorar maneiras de ensinar aos licenciandos e aos docentes diplomados, conceitos e abordagens educacionais que favoreçam o Letramento Probabilístico e a melhor efetivação do ensino de probabilidade (Eugênio, 2019).

A justificativa deste estudo visa promover uma reflexão acerca das compreensões utilizadas pelos professores de matemática no ensino de probabilidade. O objetivo deste trabalho é identificar as compreensões adotadas pelos professores nos anos finais do Ensino Fundamental em relação aos conceitos de probabilidade. Ao longo das análises, serão apresentadas possíveis causas que dificultam o ensino desses conceitos, associados às exigências do cumprimento curricular, bem como a não abordagem de outros contextos e significados de probabilidade, limitando-se a uma visão mecanicista e materialista do conhecimento.

Nesse contexto, este trabalho apresenta um recorte das análises de dados de uma entrevista semiestruturada de um trabalho de conclusão de curso realizado no interior de Pernambuco, em uma universidade pública. Participaram quatro professores de matemática dos anos finais do Ensino Fundamental de escolas da rede municipal e estadual das cidades de Petrolina-PE e Juazeiro-BA, que atuam ou já atuaram ensinando conceitos de probabilidade.

METODOLOGIA

A pesquisa realizada possui uma abordagem qualitativa na qual os dados produzidos são descritivos e buscam retratar o maior número de elementos encontrados durante o desenvolvimento do estudo (Prodanov; Freitas, 2013). Buscou-se investigar as compreensões de conceitos probabilísticos com quatro professores de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental (6º ao 9º ano) na perspectiva do Letramento Probabilístico.

Os professores participantes estavam vinculados ao Grupo de Estudos sobre a Formação e a Identidade do Professor que ensina Matemática (GEFIPMAT), composto por licenciandos e professores em atuação, sendo esta pesquisa um desdobramento do projeto de extensão desenvolvido no grupo. O critério adotado foi trabalhar com professores em atuação e que já haviam ministrado conteúdos de probabilidade, para refletirmos sobre os conhecimentos probabilísticos explorados em sala de aula.

A aceitação em participar da pesquisa foi formalizada por meio de um convite aos professores, assim como a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido TCLE, concordando em participar das atividades, sendo reiterados que todas as informações produzidas seriam estritamente confidenciais, respeitando os processos éticos.

Participaram da pesquisa quatro profissionais, sendo três professores formados no Curso de Licenciatura em Matemática (identificados como professores A, B e C) e uma engenheira ambiental que atua como professora de Matemática vinculada ao programa Ensina Brasil (identificada como professora D). A professora A, recém-formada, já lecionava em turmas do Ensino Fundamental há nove meses. Os professores B e C possuem mais de cinco anos de experiência em sala de aula, enquanto a professora D, tinha pouco mais de três meses de atuação. A diversidade de perfis permitiu a produção de dados e informações de diferentes perspectivas e experiências, pois ambos já haviam lecionado o conteúdo de probabilidade em sala de aula.

Neste trabalho apresenta-se a discussão da entrevista semiestruturada realizada com os professores entre os dias 04 e 06 de maio de 2022. A gravação

da entrevista foi realizada por meio da plataforma *OBS Studio* e a comunicação foi feita por videoconferência pela plataforma *Google Meet*. O objetivo da entrevista foi identificar as experiências dos professores em relação ao ensino de probabilidade. Além disso, buscou-se explicitar as compreensões dos professores acerca do conceito de probabilidade, as conceituações que eles atribuem, bem como os principais desafios enfrentados no ensino em sala de aula e os recursos utilizados para tal finalidade.

Antes mesmo de iniciar as entrevistas, o pesquisador estabeleceu um diálogo aberto com os professores participantes, a fim de tranquilizá-los sobre o que seria realizado naquela intervenção. As entrevistas foram organizadas individualmente, de acordo com a disponibilidade de cada professor.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A entrevista semiestruturada foi composta por oito questões abertas. Neste trabalho discutem-se as questões 1, 3 e 4, conforme apresentado no Quadro 1. A seguir, apresenta-se uma síntese dos extratos de fala dos professores identificados anteriormente como A, B, C e D.

Quadro 1 – Perguntas utilizadas na entrevista semiestruturada com os professores

Questões
1- Quantos anos de experiência você tem em sala de aula? Possui alguma pós-graduação? Já ensinou o conteúdo de probabilidade?
3- Como você definiria/entende a Probabilidade? Cite um exemplo. (Conhecimento do entrevistado)
4- Quais são os principais desafios de ministrar o conceito de probabilidade em sala de aula? Qual(is) recurso(s) você utiliza com maior frequência para introduzir o ensino de probabilidade em suas aulas?

Fonte: Elaborado pelos autores.

Em relação aos níveis de formação e experiência de ensino, as professoras A e D compartilharam ter ingressado recentemente como docentes no Ensino Fundamental. A professora D destacou que estava cursando uma pós-graduação

em Engenharia de Segurança, área não diretamente relacionada à educação. No entanto, expressou interesse em participar do Grupo de Estudos sobre a Formação e a Identidade do Professor que ensina Matemática (GEFIPMAT) e na pesquisa como meios de aprimorar sua atuação prática docente.

O professor B enfatizou sua trajetória acadêmica, revelando que já possuía uma Especialização em Educação Matemática, e no momento estava cursando o Mestrado Profissional, sendo docente efetivo da Rede Estadual de Pernambuco. Enquanto isso, o professor C compartilhou sua experiência educacional e profissional, indicando que possuía Especialização em Ciências Matemáticas e Mestrado em Educação Matemática. Há oito anos, desempenha a função de professor de Matemática, lecionando numa rede municipal de Pernambuco e na rede Estadual da Bahia.

Pela descrição anterior, foi possível obter alguns insights sobre o perfil dos professores participantes desta pesquisa. Ainda de acordo com a primeira pergunta, tornou-se evidente que, apesar das professoras A e D estarem atuando recentemente e os professores B e C possuírem mais tempo de experiência em sala de aula, todos já tiveram a oportunidade de lecionar a unidade temática de probabilidade, sendo um ponto crucial para a pesquisa em questão.

Quando foram questionados sobre a definição e o entendimento de probabilidade, os professores apresentaram conhecimentos prévios, sendo possível identificar algumas interpretações equivocadas sobre os conceitos probabilísticos mencionados por eles. A seguir, apresentamos alguns extratos de fala das respostas desses professores.

Professora A: A probabilidade [...] É [...] São as chances que algo tem para acontecer [...] Por exemplo, essas chances são calculadas pela razão ou divisão de um evento pelo espaço amostral.

Professor B: Assim, probabilidade eu posso considerar como uma [...] A chance, a possibilidade de algum evento acontecer...

Professor C: Quando eu penso em probabilidade [...] Eu associo muito a possibilidade de um determinado evento acontecer...

Professora D: Eu sempre falo que a probabilidade é a chance de alguma coisa acontecer. Por exemplo, eu sempre costumo utilizar a ideia do lançamento de moedas e observar se é cara ou coroa [...] Retirar uma bola colorida no meio de várias bolas brancas e por aí vai...

(Entrevista semiestruturada individual, 2022).

Pelos relatos dos professores, percebe-se há uma falta de compreensão dos conceitos mencionados. Em alguns relatos, observa-se que os professores utilizam os termos probabilidade e possibilidade como sendo sinônimos. A probabilidade é conceitualmente definida como uma medida quantitativa da chance de acontecimento de um evento. A possibilidade não está inserida na representação numérica, por ser um conceito mais relacionado à característica qualitativa de algo que pode ou não acontecer.

Com relação aos exemplos, o professor B enfatizou que citar exemplos poderia ser um pouco complexo devido à natureza abstrata da probabilidade, pois muitas vezes os problemas ficam no imaginário e na suposição. Ele acrescentou que essas dificuldades podem ser uma das razões pelas quais a probabilidade é frequentemente deixada como último conteúdo do currículo escolar.

As professoras A e D, juntamente com o professor C, compartilharam perspectivas semelhantes em relação aos exemplos de probabilidade. A professora A baseando-se em sua definição, afirmou que para determinar a chance de algo acontecer, é necessário calcular a "razão ou divisão de um evento pelo espaço amostral". Ela exemplificou o cálculo da probabilidade de sair cara ou coroa no lançamento de uma moeda. Tanto a professora D quanto o professor C corroboraram com esse mesmo exemplo, acrescentando apenas outros dois casos: o lançamento de dados e a chance de ser contemplado num sorteio.

Percebemos, de maneira geral, que os professores apresentam compreensões limitadas similares, estando presos a tópicos específicos no campo de estudo probabilístico. Isso fica evidente pela dificuldade de expandir um raciocínio probabilístico crítico que relacione a probabilidade com outros contextos. Nossas análises apontam que os professores referem-se predominantemente ao significado clássico de probabilidade (Batanero, 2005).

Essa constatação revela que esses profissionais mantinham compreensões limitadas em relação à probabilidade, uma vez que não identificamos, nas discussões, uma associação com outras áreas apresentadas por Gal (2005) onde a probabilidade está inserida ou mesmo outros significados de probabilidade de Batanero (2005). Diante disso, surge a reflexão sobre a importância de ampliar discussões sobre o Letramento Probabilístico na formação inicial, bem como investir em formações continuadas sobre essa temática.

O quarto questionamento do Quadro 1 teve como objetivo compreender os principais desafios e estratégias que os professores utilizam em sala de aula para introduzir os conteúdos de probabilidade. Ao longo dos relatos, tanto a professora D quanto o professor B destacaram a falta de autonomia dos professores para ensinar o tema, devido à necessidade de seguir rigidamente o currículo escolar.

Professor B: Nós temos no currículo a estatística e a probabilidade num mesmo eixo [...] mas quando vamos observar, as discussões ficam por último no currículo e a gente percebe que tem mais orientações para estatística do que para probabilidade [...] nem sempre é possível conseguir atingir todas as orientações propostas...

Professora D: No município a gente enfrenta muitas demandas no ensino, eu sinto que nos cronogramas que são disponibilizados para os professores, a probabilidade sempre fica por último [...] muitas vezes não conseguimos nem ensinar com uma discussão mais aprofundada...

(Entrevista semiestruturada individual, 2022).

Ambos os professores criticaram a falta de atenção dada à unidade temática de Estatística e Probabilidade no currículo, o que resulta em uma abordagem superficial desses conceitos em sala de aula. Como consequência, é comum que os professores enfrentem dificuldades em explorar os conteúdos de probabilidade de forma mais aprofundada em suas aulas.

A professora A, relatou desafios recentes enfrentados durante o ensino de probabilidade. Embora tenha conseguido apresentar o conteúdo para os estudantes, percebeu que eles apresentaram limitações na resolução dos problemas propostos. Segundo a professora, embora os estudantes consigam realizar os cálculos necessários, ainda enfrentam dificuldades em resolver os problemas manipulando as operações matemáticas. A professora atribuiu essa dificuldade à pandemia da *Covid-19*, que impactou o rendimento escolar desses estudantes.

O professor C, diferentemente dos professores citados anteriormente, não conseguiu identificar desafios em sua atuação quanto ao ensino de probabilidade. No entanto, ele apontou um raciocínio semelhante aos demais participantes quando citou a correria para cumprir um currículo escolar e a necessidade de acelerar o ritmo em sala de aula para atender às demandas desse documento.

Em relação às estratégias utilizadas pelos professores para ensinar probabilidade em suas aulas, identificou-se um ponto em comum entre eles: a utilização do livro didático adotado em suas instituições. A professora A destacou que utiliza poucas estratégias no ensino de probabilidade, direcionando-se pelos

procedimentos propostos nos livros didáticos. O professor C mencionou que frequentemente utilizava a resolução de problemas em suas aulas, embora não explore uma reflexão crítica dos conceitos com os estudantes. De acordo com ele, seus alunos tendem primeiramente a realizar o cálculo e obter a resposta do problema proposto.

Professor C: Eu uso mais a resolução de problemas [...] Eu não uso naquela vertente, de colocar eles para refletirem ou discutir a questão dada não. É mais a resolução de problemas mesmo, na parte prática, vamos dizer assim...
(Entrevista semiestruturada individual, 2022).

Analisando as discussões anteriores, é notório que o ensino de probabilidade tem sido um desafio para os professores, eles enxergam-se limitados em compartilhar os conceitos probabilísticos. Pelos relatos percebe-se que esses professores carregam consigo experiências do passado (paradigma cartesiano), que acabam refletindo em suas práticas atuais em sala de aula.

Torna-se relevante destacar o desabafo desses professores em relação ao currículo, pois é um tema sério que requer uma análise crítica do que realmente eles estão interpretando desse documento para apresentar em sala de aula. Nesse contexto, é fundamental que os professores sejam orientados a desenvolver um trabalho, no qual a probabilidade desperte no estudante uma aprendizagem significativa como contribuição para a vida, indo além de simples manipulações de procedimentos matemáticos.

A ausência dessas condutas podem gerar lacunas no ensino de probabilidade, limitando a compreensão dos estudantes sobre o tema. Por isso, é fundamental que os professores tenham acesso a metodologias e ferramentas mais eficientes, que explorem com os estudantes situações reais e tomadas de decisões conscientes. Dessa forma, acreditamos que será possível adotar uma abordagem mais crítica e reflexiva sobre os conceitos de probabilidade, incorporando os diversos contextos e significados para fortalecer as práticas pedagógicas que promovam o Letramento Probabilístico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como objetivo identificar as compreensões adotadas pelos professores nos anos finais do Ensino Fundamental em relação aos conceitos de probabilidade. As discussões tornaram-se relevantes, uma vez que foi possível aproximar-se integralmente dos relatos desses professores quanto ao ensino de probabilidade.

Ao analisarmos as conceituações apresentadas pelos professores, observa-se que eles utilizam termos semelhantes e baseiam essa conceituação em uma única visão de probabilidade. Por exemplo, afirmam que a probabilidade deve ser expressa como a "razão do evento pelo espaço amostral". Essa abordagem limitada impede a exploração de outros contextos e significados que podem ser explorados. Como resultado, essa concepção restrita é transmitida às futuras gerações devido ao ensino procedimental e acrítico de probabilidade.

Quanto às estratégias, os professores tendem a visualizar possibilidades limitadas do ensino de probabilidade, o que acaba criando um "bloqueio". Segundo seus relatos, eles seguem rigidamente um currículo que não permite aprofundamento nos conceitos.

Observa-se que as hipóteses atribuídas aos professores, referente à carência na formação inicial e principalmente a visão mecanicista de ensino, estavam adequadas à realidade investigada. Concluiu-se que o trabalho com o Letramento Probabilístico é fundamental para a construção do pensamento crítico probabilístico. Isso ocorre porque, ao lidarmos com probabilidade, é importante analisar o contexto em que ela é discutida, a fim de apresentar uma argumentação mais adequada no ensino.

Na íntegra, este estudo foi planejado com o objetivo de oferecer uma reflexão acerca da importância de desenvolver pesquisas no campo do ensino da probabilidade, buscando compreender e identificar os obstáculos que impedem a promoção de um ensino e aprendizagem significativa de probabilidade.

REFERÊNCIAS

- BATANERO, C. Significados de la probabilidad en la educación secundaria. **Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa**. v. 8. n. 3. p.247-263, 2005.
- EUGÊNIO, R. S. **Letramento Probabilístico nos Anos Finais do Ensino Fundamental**: um processo de formação dialógica com professores de matemática. 2019. 232 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica, Centro de Educação, UFPE- Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2019.
- EUGÊNIO, R. S.; MONTEIRO, C. E. F.; CARVALHO, L. M. T. L. Letramento probabilístico de professores de matemática do Ensino Fundamental: reflexões da formação continuada. **Zetetiké**, v. 30, p. e022018-e022018, 2022.
- Gal, I. Towards 'probability literacy' for all citizens. In: JONES, Graham A. (ed.). **Exploring probability in school: Challenges for teaching and learning**. Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 2005, p. 43-71.
- KATAOKA, V. Y et al. Probability teaching in brazilian basic education: evaluation and intervention. **Anais do ICME 11**, 2008 – Topic Study Group 13: Research and development in the teaching and learning of probability: Monterrey, México, 2008. Disponível em: http://www.academia.edu/6570642/Probability_Teaching_in_Brazilian_Basic_Education_Evaluation_and_Intervention. Acesso em: 12 dez. 2023.
- PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do Trabalho Científico**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.
- SILVA, R. C. B. **JUSTIÇA EM JOGOS**: compreensões de estudantes (crianças e adultos) e professores à luz de demandas cognitivas da probabilidade. 2021. 211 f. Tese (Doutorado) - Centro de Educação Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2021.