

DOI: 10.46943/IX.CONEDU.2023.GT13.029

## **O ENSINO DE PROBABILIDADE: OBSTÁCULOS E DESAFIOS**

**VITÓRIA DA SILVA FARIAS**

Mestranda do Curso de Ensino das Ciências da Universidade Federal Rural de Pernambuco- PE, [via.farias@ufrpe.br](mailto:via.farias@ufrpe.br) ;

**ANNA PAULA DE AVELAR BRITO LIMA**

Doutora pelo Curso de Educação da Universidade Federal de Pernambuco - PE, [apbrito@gmail.com](mailto:apbrito@gmail.com);

### **RESUMO**

A Matemática, considerada por alguns como a Ciência da exatidão, do determinismo e da certeza, revela grandes questionamentos quando seus próprios campos são analisados com profundidade. Em vista disso, a Probabilidade, regida pela incerteza e pelo acaso, revela uma interface de generalizações indevidas, falta de compreensão e grandes desafios para o processo de ensinar e aprender. Os estudos revelam que o campo probabilístico é carregado de particularidades que podem conduzir a obstáculos, que ainda não foram superados ou sequer notados. Isto posto, o presente estudo teve como objetivo realizar um mapeamento, a partir de uma análise sistemática dos principais estudos encontrados na literatura, dos obstáculos identificados no ensino de Probabilidade, sendo considerados os obstáculos epistemológicos e didáticos, sob a ótica de Gaston Bachelard e Guy Brousseau, respectivamente. Entre os pontos investigados, a pesquisa revelou que os principais fatores que obstaculizam o ensino de Probabilidade podem ser mapeados da seguinte forma: a organização curricular e didática dos conteúdos; a falta de contextualizações adequadas; a redução a estudos em espaços equiprováveis; a falta de aplicabilidade a outras áreas do conhecimento; a dicotomia clássico-frequentista; a concepção da Matemática como uma ciência fechada e determinística. Esses pontos são reveladores de um cenário educacional fragilizado e confuso, que se agrava com a crença da plena suficiência da formação obtida no curso de licenciatura, que, em sua grande maioria, desprezam a visão de um saber probabilístico como objeto a ser ensinado. Dessa forma, há ainda uma carência de discussões sobre o tema que possibilitem uma mudança significativa no ensino de Probabilidade e que permitam propor questionamentos para compreendermos quais

são os principais desafios educacionais que nos esperam dentro dos âmbitos acadêmicos e profissionais da Matemática.

**Palavras-chave:** Probabilidade, Ensino, Obstáculos Didáticos.

## INTRODUÇÃO

Os estudos sobre a Educação Matemática são, em sua maioria, referências para a compreensão da realidade educacional presente nas nossas escolas, visto que englobam fenômenos referentes ao ensino e à aprendizagem da Matemática ou outros elementos presentes nesse processo, que auxiliam na compreensão das múltiplas conexões entre a teoria e a prática escolar e apontam possíveis diretrizes para a melhoria do ensino.

Ao se defrontarem com estudos educacionais, todo aquele que prioriza o ensino ou a aprendizagem percebe a necessidade do desenvolvimento de pesquisas que se debrucem sobre um dado objeto de conhecimento, com o intuito de identificar as dificuldade(s), desenvolver meio(s) de compreendê-la(s) e poder propor caminhos para sua superação; visto que o processo de ensino e de aprendizagem, em sua essência, pode ser definido como um processo ativo e interativo, a partir das situações propostas pelo professor que façam o saber fazer sentido para os alunos. Todavia, para que esse processo de fato ocorra, é necessária a passagem por constantes processos de rupturas, descobertas, assimilações e transformações.

Especificamente, assim como afirma Charnay (1996), a escolha de uma estratégia de ensino pelo professor é constituída por múltiplas influências que envolvem, entre outros aspectos, suas concepções em relação à Matemática, ao saber específico em questão, e aos objetivos do processo de ensino e de aprendizagem. Esses fatores são grandes propulsores do surgimento de possíveis dificuldades e desafios, podendo provocar situações que comprometam o ensino e a aprendizagem.

No entanto, não é coerente compreender que tais situações se instituem apenas a partir da ignorância ou da incerteza, mas, deve-se pensar em conhecimentos que antes apresentavam algum sentido, mas que em outras situações são inadaptáveis, obstaculizando a evolução no processo de construção do conhecimento. Em vista disso, Brousseau (1986) esclarece que esses erros são conhecimentos que, em determinado momento, foram bem sucedidos, mas que posteriormente tornaram-se errôneos ou não adaptáveis, o que ele denominou como obstáculos.

Pais (2019) revela que é preciso reportar-se à ideia de obstáculos didáticos, descrita inicialmente por Brousseau, quando existem conhecimentos e/ou ações no plano pedagógico que podem dificultar a evolução da aprendizagem. Um obstáculo didático está ligado à escolha docente, ou seja, às influências pessoais do professor

nas metodologias adotadas que, são em sala de aula podem ter efeito contrário para alguns alunos, ou seja, em vez de promover aprendizagem, obstacularizá-la.

Além disso, acredita-se que os obstáculos do tipo epistemológicos exercem forte influência nas situações de ensino, visto que a epistemologia, a história e a cultura do saber determinam as diretrizes para o seu ensino. Os obstáculos de origem epistemológica foram propostos e investigados por Gaston Bachelard (1884-1962), um influente filósofo francês, que marcou a história da Filosofia das Ciências com sua obra "A formação do espírito científico", datada em 1938; e está relacionada diretamente à apresentação científica e histórica do saber. Quando se percebe, na história de evolução de um conceito, alguma ruptura ou mudança radical, supõe-se que exista um obstáculo de caráter epistemológico em seu interior.

De forma a corroborar as reflexões e a compreensão de fenômenos que permeiam o ensino de matemática no Brasil, realizamos um breve levantamento sobre as pesquisas publicadas nos anais do VIII, IX, X, XI, XII, XIII e XIV Encontros Nacionais de Educação Matemática (ENEM), que aconteceram, respectivamente, em Recife (2004), Belo Horizonte (2007), Bahia (2010), Curitiba (2013), São Paulo (2016), Cuiabá (2019) e Edição Virtual (2022). O levantamento revelou que apenas 18 trabalhos, no formato de comunicação científica, buscaram aprofundar o estudo da psicologia do erro, da ignorância, da irreflexão, concebendo esse problema em termos de obstáculos didáticos, o que representa uma média aproximada de três trabalhos produzido por ano para esse evento.

Sendo o ENEM o maior evento nacional de comunicação e discussão das produções dos professores envolvidos com a área da Educação Matemática, pode-se dizer que o dado acima apresentado se deve ao fato de que os professores desconhecem a temática ou não a valorizam suficientemente. Talvez esse dado também aponte para o fato de que, no imaginário dos professores, eles acreditam que tudo pode ser resolvido mediante uma boa explicação, seguindo uma sequência passo a passo do conteúdo, expressa no livro didático, não levando em conta que eles próprios possuem ideias ou pensamentos que podem comprometer a compreensão adequada de um conteúdo e influenciar na forma de abordá-lo ao ensinar.

Portanto, com o intuito de fomentar esse diálogo, o campo da Probabilidade será tomado como espaço para a discussão, uma vez que diversas pesquisas, como as de Brum e Silva (2015), Almeida e Farias (2018) e Cavalcanti, Brito Lima e Andrade (2021), revelam o cenário problematizador dos estudos acerca da Teoria das Probabilidades. O entendimento da Matemática pelo viés do determinismo e da

exatidão, segundo esses pesquisadores, é o principal fator que obstaculiza a compreensão do acaso e da aleatoriedade, objetos de estudo do campo probabilístico.

Além disso, os estudos ainda revelam que a estrutura repetitiva dos problemas utilizados nas aulas e a limitação a espaços equiprováveis são outros fatores que contribuem para essa dificuldade. Chama-se a atenção também para a conceitualização limitada desse saber nos cursos de formação de professores e para a escassez de formação continuada na área, que contribuem para a falta do “modo probabilístico de pensar” de muitos professores. (RUFINO E SILVA, 2015). Todavia, essa é uma visão já bastante ultrapassada, que se contrapõe, inclusive, à proposta dos documentos oficiais de educação, a exemplo da Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018).

Desde a promulgação dos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (BRASIL, 1997, 1998) já se chamava a atenção para a importância acerca das ideias relativas à Probabilidade serem apresentadas desde a etapa inicial do Ensino Fundamental. Borba et. al. (2018) discutem que embora o ensino de Probabilidade venha recebendo maior atenção desde que se iniciou uma reformulação nos currículos de vários países, ainda não é uma realidade presente em todas as salas de aula brasileiras.

Ao considerarmos os resultados encontrados nos principais estudos na área, nos últimos anos, essa pesquisa tem por objetivo identificar os fatores obstaculizadores que aparecem nos estudos sobre o ensino de Probabilidade nas Dissertações, teses, periódicos e eventos, prioritariamente de 2013 a 2023. Essa revisão teve como aporte o portal de periódicos da CAPES, o site de busca SciELO, a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), e a plataforma Google Acadêmico.

Consoante ao que foi encontrado nos estudos publicados, realizando um mapeamento dos obstáculos didáticos citados nesses estudos, foi possível realizar um mapeamento das principais dificuldades referentes à abordagem da Probabilidade, para o ensino e a aprendizagem, elencando-se as seguintes categorias: determinismo, reducionismo, unicidade de abordagem, isolamento curricular e ilusão da equiprobabilidade.

Cada um desses termos designa grandes desafios para o processo educativo referente à Probabilidade. Além disso, revelam um cenário matemático enraizado e guiado pelo que é exato e determinístico. Ademais, apesar da potencialidade das contextualizações reais que os conceitos probabilísticos revelam, assim como apontam os documentos educacionais norteadores, o ensino de Probabilidade ainda é pautado na memorização e aplicação de fórmulas, e, por vezes, os professores

não se preocupam com o sentido do saber para além da prática escolar, talvez, em larga medida, resultante da sua experiência no campo da probabilidade, como aluno, bem como, na sua formação inicial e em formações continuadas.

## **METODOLOGIA**

---

O estudo aqui apresentado trata-se de um recorte de uma das etapas de uma pesquisa de mestrado desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências (PPGEC) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), na linha de pesquisa formação de conceitos. O estudo tem como vertentes teóricas as noções de contrato didático e obstáculo didático, desenvolvidas por Guy Brosseau (1983, 1996) e possui como objeto matemático o campo da Probabilidade. Na pesquisa de mestrado, objetiva-se analisar de que forma a relação contratual pode influenciar no surgimento de obstáculos didáticos no ensino de Probabilidade nos Anos Finais do Ensino Fundamental.

Para determinado fim, na primeira etapa dos estudos para a constituição da dissertação foi realizado um levantamento bibliográfico, a fim de mapear as principais dificuldades epistemológicas e didáticas referentes ao campo da Probabilidade, identificadas em estudos anteriores, que possam promover o surgimento de obstáculos didáticos.

Portanto, o estudo aqui apresentado, que diz respeito, exclusivamente, ao levantamento bibliográfico, configura-se, conforme Gil (2008, p.50), em uma pesquisa bibliográfica, visto que, "é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livro e artigos científicos". De acordo com o autor, esse tipo de pesquisa permite uma cobertura de uma gama de fenômenos, a depender de uma bibliografia adequada e do cuidado com as informações requeridas.

Para iniciar a pesquisa, foram elencados critérios para a busca e a seleção dos artigos científicos. Para a busca, foram considerados os campos da Educação Matemática, Educação Estatística e Probabilística, Ensino de Matemática e Probabilidade. Além disso, foi levado em consideração, igualmente, o ano de pesquisa. Foram selecionados artigos, teses e dissertações, frutos de pesquisas desenvolvidas no Brasil nos últimos cinco anos. Dessa forma, a busca foi realizada a partir das seguintes palavras-chaves: ensino de probabilidade, probabilidade e obstáculo didático. Destaca-se que após as dificuldades nas buscas no período de

tempo estabelecido, foi necessário considerar pesquisas mais antigas, mas julgadas relevantes para a constituição do trabalho.

Partindo desses critérios foram realizadas buscas avançadas, utilizando as palavras-chaves destacadas, nas seguintes bases de pesquisas: Portal de periódicos da CAPES, SciElo, e a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e Google Acadêmico. Quanto aos critérios para a seleção dos trabalhos, elenca-se: pesquisas desenvolvidas da Educação Básica ou na formação inicial e continuada de professores sobre o campo da Probabilidade; arquivos de livre acesso; artigos publicados em locais com Qualis cadastrado na plataforma Sucupira/CAPES; trabalhos publicados em eventos de relevância para a área da Educação Matemática (destaca-se o Encontro Nacional de Educação Matemática - ENEM). O quadro abaixo demonstra o total de artigos encontrados com a busca inicial e após a aplicação dos critérios.

**Quadro 1- Busca e seleção das pesquisas**

<b>Local de busca</b>	<b>Trabalhos encontrados com a busca avançada</b>	<b>Trabalhos selecionados com a aplicação dos critérios</b>
Portal de periódicos da CAPES	19	10
SciElo	30	3
Base Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD)	48	17
Google acadêmico	201	5
<b>Total</b>	<b>298</b>	<b>35</b>

**Fonte:** Autoria própria (2023)

Foi necessária uma breve leitura de cada pesquisa selecionada, elencando-se os objetivos, a metodologia abordada e os resultados encontrados, para o início das discussões. Esse refinamento foi preciso, visto que muitos trabalhos não apresentavam resultados conclusivos, ou estavam mais focados na utilização de um recurso, a relação com outras áreas do conhecimento ou, até mesmo, citavam a Probabilidade, mas discutiam mais sobre a Estatística. Vale ressaltar que o foco da presente pesquisa encontra-se nas dificuldades relacionadas ao saber Probabilidade, que podem possibilitar a criação de obstáculos didáticos, ou seja, a análise deve ser focada no processo de ensino e de aprendizagem.

A discussão se constituirá sobre os seguintes pontos: conhecimentos epistemológicos do campo da Probabilidade; estrutura curricular e didática; aplicações e contextualizações. Embasada nas pesquisas encontradas, serão descritas as principais dificuldades, a fim de traçarmos um mapeamento dos obstáculos didáticos que podem emergir desse campo.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

---

Muitas pesquisas (ROSA, FERNANDES, PINHO, 2006; BRUM E SILVA, 2015; ALMEIDA E FARIAS, 2018) já constataram que conceber a Matemática com a ideia de uma ciência exata, fechada e determinística serve como obstáculo epistemológico para o estudo e compreensão dos fenômenos aleatórios, objeto de estudo da teoria das probabilidades

Rosa, Fernandes e Pinho (2006) destacam que cabe ao professor desconstruir essa ideia, sendo esse um dos seus maiores desafios, visto que já há uma internalização dessa concepção enraizada na organização didática e/ou curricular dos conteúdos. Esses autores destacam que essa generalização abusiva do determinismo matemático obstaculiza “novas possibilidades” de experimentos. Além disso, enfatizam que o envolvimento do estudante no processo de aprendizagem depende das atividades propostas pelo professor nas situações didáticas, sendo essas criadas a partir das percepções individuais de professores, resultados de suas vivências acadêmicas e profissionais.

Em consonância a esse fator, a pesquisa de Muniz e Gonçalves (2005) revela que muitos professores apresentam grandes dificuldades com a conceitualização do campo probabilístico, o que remete a obstáculos de naturezas epistemológica e didática, e que este fato influencia fortemente na sua prática de ensino. Dentre essas dificuldades pode-se citar a compreensão parcial ou inadequada em relação aos conceitos de acaso e aleatoriedade e a falta de articulação do conhecimento desse campo com outras áreas, que podem ser associadas à ideia da crença do determinismo matemático, o primeiro obstáculo identificado na pesquisa.

No que tange a essa inadequação, relativa aos conceitos probabilísticos, Herzog et al. (2019) enfatizam que embora os conteúdos referentes ao campo da Probabilidade estejam presentes na BNCC (BRASIL, 2017) desde os Anos Iniciais, os professores ainda o ignoram, o que pode estar ligado ao fato de que a maioria dos professores ainda apresentam uma cultura escolar determinística.

Em consonância a esse fato, pesquisas como a de Rodrigues e Soares (2020) explicitam as dificuldades que estudantes do curso de Pedagogia, futuros professores dos Anos Iniciais, têm ao carregar crenças e concepções que excluem um tratamento matemático às situações que lidam com o acaso e a incerteza. Muitas vezes, as explicações de ocorrência de eventos que não podem ser conduzidas à certeza, são debatidas apenas pela noção de sorte e/ou azar.

Sobre isso, Rodrigues (2019) realizou uma pesquisa com estudantes de Pedagogia e ressaltou que o maior interesse desses são com jogos, visto que, estes podem levar a ganhos reais, por exemplo, o sorteio da Mega-Sena. O autor conduziu a explicação dos conceitos de equiprobabilidade utilizando um sorteio simples com os participantes e o registro do cálculo pela fórmula do enfoque clássico da Probabilidade. Além disso, Rodrigues (2019) alerta para as desmistificações que precisam ser realizadas ao trabalhar com viés probabilístico frequentista. O autor exemplificou utilizando o caso das ocorrências de chuva. Ao questionar aos seus participantes como eles sabem que irá chover, todos falaram que é a presença de nuvens escuras no céu e que essa concepção é aprendida desde a infância. Essas previsões precisam de um grau de atenção, visto que os prognósticos probabilísticos baseados em um número limitado de heurística podem levar a graves erros de interpretação dos fenômenos.

Lecoutre (1985), apud Almeida e Farias (2018), reforça que a abordagem baseada unicamente na equiprobabilidade alerta para a presença de obstáculos de origem epistemológica, como constatado em seu estudo realizado com jogos de dados, em que os participantes acreditavam que os eventos aleatórios eram profundamente prováveis.

Sobre esse aspecto, a pesquisa de Moura e Samá (2016) enfocou o problema de **Monty Hall** para a compreensão da Probabilidade condicional, com estudantes de graduação na disciplina de Probabilidade. Esse problema surgiu na década de 1970, em um programa de televisão dos Estados Unidos, e consiste na apresentação de três portas fechadas aos participantes; atrás dessas há dois objetos de valor baixo e um prêmio. O participante deve, então, escolher uma das três portas, daí o apresentador abre uma das outras duas não escolhidas, e o participante deve manter sua escolha ou trocar de porta.

Na aplicação dos seus estudos, Moura e Samá (2016) constataram que muitos participantes foram condicionados ao erro cognitivo de mudar as chances calculadas, a partir do momento que o apresentador abre uma das portas. As

autoras afirmam que essa ilusão é fruto de uma aplicação equivocada do princípio da equiprobabilidade.

Na fase inicial do jogo, assumindo a aleatoriedade da distribuição dos prêmios, todas as duplas atribuíram, corretamente, a mesma probabilidade de cada porta esconder o grande prêmio, ou seja,  $1/3$ . Na segunda etapa, após o apresentador revelar outra porta que não contém o prêmio, o jogador tem que decidir se quer trocar ou não de porta, momento que configura o dilema do Problema de Monty Hall. Nesta etapa do experimento, a maioria das duplas (nove) concluiu que a chance de ganhar aumenta para 50%. (MOURA E SAMÁ, 2016, p. 536)

Conforme o que foi relatado nessas pesquisas, a ilusão da equiprobabilidade pode ser designada como nosso segundo obstáculo referente ao ensino da Probabilidade. Cavalcanti (2018) explica que esse fato pode estar associado aos estudos da Probabilidade sempre partir da visão clássica, o que atribui a ideia de todas as questões envolvendo Probabilidade partem de situações equiprováveis.

Brum e Silva (2015) relatam que a aplicação da Probabilidade em diversos temas como Genética, Economia e Astronomia revelam grandes contribuições para o ensino desse campo. Porém, conforme esses autores, muitos professores deixam de compreender as diversas relações possíveis do campo probabilístico, trabalhando apenas com as ideias dos jogos de azar e manipulações de resultados, em detrimento de muitos outros conceitos que podem ser trabalhados, mesmo que apresentem grande relevância social, como, por exemplo, a previsão de sexo para o filho e as chances de falência de uma empresa.

Almeida (2016), ao analisar livros didáticos, afirmou que há uma predominância de duas visões probabilísticas: clássica e frequentista. Além disso, os exemplos e exercícios propostos limitam-se ao estudo em espaços equiprováveis, fator que pode gerar obstáculos, como já comentado nessa seção, pois ao se deparar com espaços de naturezas mais amplas, pode ser questionado se trata-se de uma nova Probabilidade.

Consoante a esse aspecto, Almeida (2018), na realização de um estudo histórico-epistemológico da Probabilidade, afirma que a convergência de interpretações probabilística, com a exploração dos seus enfoques clássico e frequentista, auxiliam na exploração de situação não equiprováveis. Além disso, segundo a autora, a exploração de situações didáticas que associam a frequência relativa ao cálculo da Probabilidade permite uma melhor aproximação com a Estatística.

Porém, ao apoiar-se nessa união entre a Estatística e a Probabilidade (utiliza-se o termo estocástica para designar a integração desses saberes), que apresenta um horizonte de possibilidade, questiona-se: a formação de professores incorpora essa prática? segundo Cavalcanti (2018), essa situação ainda merece destaque, pois, os cursos de graduação ainda apresentam deficiências, já destacadas por Lopes (2013).

Não apenas os alunos da licenciatura em matemática se sentem despreparados para abordar a estatística nas aulas da educação básica, mas a ausência de material didático que subsidie o trabalho docente é ampla. O mesmo ocorre em livros-textos de ensino superior, que, em sua maioria, são traduzidos de outros países, pois a produção nacional ainda não tem se dedicado a publicações específicas para o curso de licenciatura em matemática. (p. 903)

Aliado a esse fator, Cavalcanti, Brito Lima e Andrade (2021) discutiram que a existência de diversas abordagens para a Probabilidade (clássica, frequentista, subjetivista, geométrica e axiomática) expõe a complexidade dessa área, tanto no sentido cognitivo, quanto no epistemológico. Apesar da diversidade de enfoques probabilísticos, costuma-se trabalhar apenas com as visões clássica e frequentista, sendo essa primeira o de maior uso no ensino de Probabilidade.

Henry (2010) expõe uma dura crítica em relação a essa dicotomia clássico-frequentista. Para esse autor, há uma necessidade de evoluções curriculares, visto que a abordagem clássica limita potencialmente a visão probabilística, enquanto a concepção frequentista não acompanha a complexidade dos fenômenos aleatórios. Nesse sentido, Cavalcante, Brito Lima e Andrade (2021) destacam que a formação inicial e continuada de professores, relativa ao campo da Probabilidade, deve valorizar uma abordagem dual, alinhada à utilização de ferramentas computacionais.

Lopes (2003) expõe a importância do trabalho com as noções probabilísticas desde os Anos Iniciais do Ensino Fundamental, a fim de construir um pensamento não determinístico, evitando possíveis obstáculos. Esse fator abre o horizonte para o estudo dos obstáculos, destacando a importância da pesquisa nos âmbitos do currículo, do livro didático e da prática docente.

Sobre esse último ponto, Cavalcante, Brito Lima e Andrade (2021) relatam que o cenário educacional revelador de praxeologias pontuais e incompletas representa uma relação inadequada dos futuros professores com as noções da Teorias das Probabilidades. Um fator agravante para esse cenário é a crença da

plena suficiência da formação obtida nos cursos de licenciatura, enquanto há uma ausência de discussões mais específicas desse tema na formação de professores. Coutinho (2013) afirmou que além desses fatores limitantes no currículo da formação docente, a carga horária insuficiente para a discussão didática dos conteúdos é outro fator problemático.

Brum e Silva (2015) destacaram as generalizações pré-científicas com a teoria das probabilidades. Para Brousseau (1982), o conhecimento torna-se vago quando todas as explicações derivam do primeiro conhecimento geral, não havendo espaço para questionamentos e, portanto, promovendo dificuldades quanto ao interesse pelo aprofundamento do estudo. Segundo Bachelard (2008), esse fato ocorre quando uma pessoa acredita saber fielmente um assunto, uma ação que ofusca que o espírito científico seja movido pela problematização.

Ainda na sua pesquisa, Brum e Silva (2015) constataram que ainda há quem enxergue a Probabilidade como algo negativo, reduzido aos jogos de azar, manipulação de resultados e corrupção. Essa situação se deve ao fato de que, muitas vezes, a primeira experiência com a Probabilidade seja exatamente sobre esse viés.

Na pesquisa de Pinheiro, Serrazina e Silva (2019) foram constituídos grupos de formação de professores que almejavam promover o desenvolvimento profissionais de docentes de Matemática dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Foram desenvolvidas atividades que objetivaram desenvolver os conceitos de aleatoriedade, chance e espaço amostral. De acordo com esses autores, os conhecimentos que muitos professores de Matemática possuem sobre Estatística e Probabilidade são insuficientes para o exercício da docência, visto que é necessário conhecimentos didáticos específicos além dos conhecimentos acerca do saber matemático. Diante disso, destaca-se a importância de investir, além da formação inicial e continuada de professores, na produção de recursos didáticos para subsidiar o trabalho pedagógico.

A partir do estudo desenvolvido, propõe-se um mapeamento do que chamaremos de fatores obstaculizadores, sendo definidos como situações/concepções/práticas que conduzem à uma compreensão didaticamente adequada do saber matemático. A tabela abaixo organiza os principais fatores encontrados nessa pesquisa e expõe a gama de desafios e dificuldades inerentes ao ensino de Probabilidade.

**Quadro 2: Mapeamento dos fatores obstaculizadores do ensino de Probabilidade**

Fatores obstaculizadores relacionado ao saber Probabilidade	Determinismo	Relacionado à crença da exatidão e do determinismo na Matemática e em todos seus campos.
	Reduccionismo	Aplicação de recursos didáticos e contextos que não exploram, em sua totalidade, as aplicações probabilísticas reais.
	Unicidade de abordagem	Exploração de apenas uma abordagem probabilística para a conceitualização e resolução de problemas.
	Isolamento curricular	Abordagem da Probabilidade descontextualizada e dissociada das outras áreas de conhecimento.
	Ilusão da equiprobabilidade	Perspectiva que enxerga todo e qualquer problema probabilístico à igualdade da Probabilidade de todos seus pontos amostrais.

**Fonte:** Autoria própria (2023)

O cenário revela grandes desafios que se propõe a ir além do ensino de Probabilidade. Os resultados da presente pesquisa mostram a realidade árdua do processo de ensino e de aprendizagem da Matemática, que nos levam a questionar se as situações educacionais se apoiam em pilares coerentes. Ademais, as dificuldades enfatizadas no estudo realçam que as melhorias devem ser realizadas sob várias vertentes: formação inicial e continuada dos professores que lecionam Matemática em todas etapas da Educação Básica; recursos didáticos para o ensino de Probabilidade; construção curricular da Educação Básica; organização e abordagem dos livros didáticos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A formação cidadã democrática, ética, profissional e acadêmica deveria ser um dos pilares da educação básica brasileira. Porém, no que tange à disciplina de Matemática ainda há muito o que avançar.

Apesar dos documentos educacionais norteadores apontarem diretrizes para práticas educacionais mais consistentes, no que diz respeito aos objetivos propostos (interpretação sobre contextos de situações reais, desenvolvimento do

raciocínio lógico e crítico, compreensão e atuação no mundo, entre outros), as pesquisas desenvolvidas na sala de aula de Matemática da Educação Básica não revelam dados condizentes com a proposição identificada nos documentos.

Em consonância com esse fato, a formação inicial e continuada dos professores que ensinam Matemática na Educação Básica possui lacunas que interferem diretamente no processo didático. Contudo, apesar do foco de muitas pesquisas que observam a formação acadêmica dos professores se concentrar na Licenciatura, é necessário recorrer também ao curso de Pedagogia, visto que é o local formativo dos futuros professores dos Anos Iniciais da Educação Básica.

É necessário o debate sobre essa questão, da formação dos professores dos Anos Iniciais e o ensino de Probabilidade, pois os documentos educacionais sinalizam o ensino dos conceitos probabilísticos desde o 1º ano do Ensino Fundamental. Apesar disso, as pesquisas apontam que os professores que lecionam matemática já criaram uma cultura determinística e revelam grandes dificuldades ao trabalhar esse conteúdo em sala de aula.

Em vista disso, o que ocorre é uma redução do tempo didático dedicado ao ensino de Probabilidade, a abordagem repetitiva e única de jogos de azar para aplicações dos conceitos (sorteio de bolas coloridas, moedas e baralhos), a memorização da fórmula relacionada ao enfoque clássico da Probabilidade, sem a exploração de outros mecanismos e nem situações reais.

Além da crença da Matemática ser a ciência da exatidão, outros fatores também influenciam nas dificuldades recorrentes ao ensino de Probabilidade, são eles: a unicidade de abordagem do enfoque clássico, a redução de aplicação dos conceitos apenas aos jogos de azar, o isolamento curricular, e a ilusão da equiprobabilidade.

Dessa forma, é notável a necessidade de pesquisas que apontem melhorias para o campo do ensino da Probabilidade, elencando as dificuldades, propondo estratégias didáticas e mudanças curriculares. A formação de professores deve ser um dos pontos trabalhados, sendo esta inicial e continuada, visto que as lacunas apontadas na Educação Básica são consequências diretas da vida acadêmica docente.

Por fim, elenca-se mais uma vez a relevância da Probabilidade na vida dos estudantes, visto que esta deve ser sempre o reflexo de aplicações reais que contribuam para a vivência cidadã. Além disso, é necessário lembrar que, ainda que os desafios sejam enormes, mudar em termos educacionais é esforço cultural, ético e coletivo, sendo o maior propulsor de avanços sociais.

## REFERÊNCIAS

---

ALMEIDA, C.; FARIAS L. Uma análise do conceito de probabilidade nos livros didáticos no ensino médio a luz da teoria antropológica do didático. I Simpósio Latino-americano de Didática da Matemática. Bonito- MS: [s. n.]. 2016.

ALMEIDA, F. **O Contrato Didático e as organizações matemáticas e didáticas: analisando suas relações no ensino da equação do segundo grau a uma incógnita**. Tese (Doutorado em Ensino das Ciências). Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2016.

BORBA, R.; SOUZA, L.; CARVALHO, J. DESAFIOS DO ENSINO NA EDUCAÇÃO BÁSICA DE COMBINATÓRIA, ESTATÍSTICA E PROBABILIDADE. **Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, [S. l.], v. 9, n. 1, 2018.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemáticas (1º e 2º ciclos do Ensino Fundamental). Brasília: SEF/MEC,1997.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemáticas (3º e 4º ciclos do Ensino Fundamental). Brasília: SEF/MEC,1998.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF, 2018. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/#/site/inicio>>. Acesso em: março de 2022.

BROUSSEAU G. **Á propôs d'ingénierie didactique**. Universidade de Bordeaux I, IREM. [Documento datilografado], 1982.

BROUSSEAU, G. Fondements et Méthodes de la didactique des mathématiques. **Recherche en didactiques des mathématiques**, Grenoble, v. 7, n. 2, p. 33-115, 1986.

BRUM, W.; SILVA, S. OBSTÁCULOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA: O OBSTÁCULOS DURANTE A APRESENTAÇÃO DO TEMA POSICIONAMENTO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA SOBRE A FONTE DE PROBABILIDADE. **Itinerarius Reflectionis**, [s. l.], v. 11, n. 1, p. 1-23, 2015.

CAVALCANTE, J. L. **A dimensão cognitiva na Teoria Antropológica do Didático: reflexão teórico-crítica no ensino de Probabilidade na licenciatura em matemática.** Tese de Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática do PPGECC-UFRPE, 2018.

CAVALCANTE, J. L.; BRITO LIMA, A. P. A.; ANDRADE, V. L. V. X. O ensino de probabilidade na licenciatura em matemática: considerações para um modelo epistemológico de referência. **Educação Matemática Pesquisa**. v. 23, n. 21, 2021.

CHARNAY, R. **Aprender (com) a resolução de problemas em Didática da Matemática: Reflexões Psicopedagógicas.** – In: PARRA, C; SAIZ, I (orgs.). Didática da matemática: Reflexões psicopedagógicas. Porto Alegre: Artmed, p. 36-47, 1996.

GIL, A. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 6ª edição. São Paulo: Atlas, 2008.

HERZOG, R. C. B. et al. Probabilidade na Educação Básica: Uma proposta de jogo como recurso didático. **Em teia: Revista de Educação Matemática e Tecnológica iberoamericana**, Recife, vol.10, n.2, p.1-14, 2019.

JONNAERT, P.; BORGHT, C. **Criar Condições Para Aprender: O Sócio Construtivismo na Formação de Professores/Philippe Jonnaert e Cécile Vander Borght; Trad. Fátima Murad.** – Porto Alegre: Artmed Editora, 2002.

LOPES, C. E. Educação Estatística no Curso de Licenciatura em Matemática. **BOLEMA**, Rio Claro, v.27, n.47, p.901-915, 2013.

MOURA, G.; SAMÁ S. Ilusão da equiprobabilidade, aleatoriedade e convergência nos processos cognitivos envolvidos no raciocínio probabilístico. **VIDYA**, Santa Maria, v. 36, n. 2, p. 523-538, 2016.

MUNIZ, C.A; GONÇALVES, H. J. L. A educação estatística no ensino fundamental: discussões sobre a práxis de professoras que ensinam matemática no interior de Goiás. **Educação Matemática em Revista, SBEM**, V18/19, n.12, p. 26-34, 2005.

PAIS, L. C. **Didática da Matemática**: uma análise da influência francesa. 3ª. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2019.

RODRIGUES, J. M. S. Tratamento da informação na concepção de professoras dos Anos Iniciais e de alunas de Pedagogia em Belém do Pará. In: **ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**, 13., 2019, Cuiabá. Anais [...]. Cuiabá: SBEM, 2019. p. 1- Disponível em: <https://sbemmatogrosso.com.br/xiiinem/anais.php>. Acesso em: 15 set. 2019.

RODRIGUES, J. M. S; SOARES, M. T. C. O acaso, a incerteza e a difícil ruptura com o determinismo na matemática dos anos iniciais. **Educação em análise**. v.5, n.1, 2020.

ROSA, H.A.D ; PINHO, M. O. ; FERNANDES, J.L. . EPISTEMOLOGIA, DIDÁTICA E ENSINO DE PROBABILIDADE. Anais do XXXIV Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, Passo Fundo, 2006. v. 1. p. 1-17.

RUFINO, M.; SILVA. J. APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE PROBABILIDADE: UM OLHAR SOBRE A COMPREENSÃO DOS PROFESSORES DO ENSINO FUNDAMENTAL. **REVISTA DYNAMIS**, BLUMENAU, v. 25, n. 3, p. 115- 137, 2019.