

Reflexões sobre Probabilidade e a Aprendizagem de professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental

Reflections on Probability and Teacher Learning in the first years of Elementary School

Reinaldo Feio Lima¹
Ivanildo Carvalho²

Resumo: Este artigo trata de uma investigação sobre aprendizagem de professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental com educação probabilística, e objetiva apresentar e discutir os dados originados de uma intervenção formativa, com professores que ensinam Matemática nos anos iniciais, para contribuir com o debate e as reflexões no campo da Educação Estatística e Probabilística. Trata-se de pesquisa qualitativa desenvolvida com 24 professoras que ensinam matemática em uma escola pública municipal de Abaetetuba, PA. A produção de dados ocorre por: diário de campo, gravação em áudios e registros escritos. Os resultados evidenciam indícios de aprendizagem probabilística dialógica e experiencial, frutos das interações entre as professoras no processo formativo. Concluímos que são espaços formativos compartilhados de aprendizagem probabilística, pois a comunicação estabelecida na prática pedagógica compartilhada ocorre por interação constante entre as professoras e o professor-pesquisador.

Palavras-chave: Educação probabilística. Aprendizagem probabilística. Formação de professoras. Anos iniciais do Ensino Fundamental.

Abstract: This article presents an investigation of teachers' learning in the first years of fundamental school with probability education and aims to identify and aims to present and discuss the data originated from a formative intervention, with teachers who teach mathematics in the early years, to contribute to the debate and reflections in the field of statistical and probability education. This is qualitative research developed with 24 teachers who teach mathematics at a municipal public school in Abaetetuba, PA. Data production occurs through field diaries, audio recordings, and written records. The results show evidence of dialogic and experiential probabilistic learning as the result of teachers' interactions in the training process. We conclude that they are shared formative spaces for probability learning, as the communication established in shared pedagogical practice occurs through constant interaction between the teachers and the teacher-researcher.

Keywords: Probability education. Probability learning. Teacher education. Initial years of fundamental school.

1 Para início de conversa

De maneira geral, a Educação Estatística e Probabilística pode ser entendida como um campo de estudos e pesquisas direcionados à discussão da Educação Estatística e Probabilidade no currículo escolar, na formação inicial e continuada de professores e nos processos de ensino e aprendizagem, dentre outros aspectos. Nesse sentido, a Educação Estatística e Probabilística constitui um campo de investigação que absorve aspectos da Educação Matemática, da Educação Matemática Inclusiva, da Didática da Matemática, da Pedagogia, da Filosofia, da Sociologia, da Psicologia etc., que envolve as especificidades do ensino (didático) e da aprendizagem (pedagógico). Particularmente, neste trabalho, temos como foco a Educação

¹ Universidade Federal do Pará • Abaetetuba, Pará — Brasil • ✉ reinaldo.lima@ufpa.br • ORCID <https://orcid.org/0000-0003-2038-7997>

² Universidade Federal de Pernambuco • Caruaru, PE — Brasil • ✉ ivanildo.carvalho@ufpe.br • ORCID <https://orcid.org/0000-0003-3981-4805>

Probabilística.

Nesse sentido, o ensino e aprendizagem de Probabilidade pode ser compreendido como uma prática pedagógica direcionada para o desenvolvimento do letramento probabilístico (Gal, 2005), a partir das grandes ideias que sustentam este conceito, tais como: aleatoriedade, independência, variação e outros elementos; e do cálculo de probabilidades (como o contato com as diferentes abordagens da probabilidade, como abordagem clássica, frequentista, geométrica, subjetiva e axiomática), em um determinado contexto.

Nessa perspectiva, o contexto da formação continuada de professoras que ensinam matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental (EF) foi o ambiente para ocorrer aprendizagem docente (Borko, 2004; Ponte, 1998). A aprendizagem docente no contexto da Educação Probabilística não é vista como processo de adquirir saber, de memorizar procedimentos, fórmulas, regras ou fatos, mas de comunicar-se probabilisticamente a partir de conhecimento de mundo (Gal, 2002).

Assim, a aprendizagem docente, neste artigo, corresponde à elaboração de enunciados matemáticos legítimos, relativos à ação dialógica, interativa e experiencial, emergidos a partir da resolução de problemas e, dentre eles, escolhemos um que envolve noções de Probabilidade. A produção de tais enunciados, por sua vez, depende do ‘que’ e ‘como’ no contexto de práticas que envolvem ensino e aprendizagem de conceitos probabilísticos. Assim, o presente artigo, tem por objetivo apresentar e discutir os dados originados de uma intervenção formativa, com professoras que ensinam Matemática nos anos iniciais, para contribuir com o debate e as reflexões no campo da Educação Estatística e Probabilística.

A organização textual desta investigação é composta por cinco seções, nas quais, inicialmente, apresentamos o contexto, a justificativa e o objetivo do artigo. Em seguida, discorremos sobre a Probabilidade e seu ensino nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Por fim, descrevemos os aportes metodológicos e discutimos as possíveis evidências de aprendizagem das professoras, no âmbito da formação continuada do grupo investigado.

2 Probabilidade e seu ensino nos anos iniciais do Ensino Fundamental

Um grupo de crianças está prestes a iniciar uma brincadeira/jogo, mas quem será o primeiro a jogar? Você já parou para observar que em situações como essas é muito comum no contexto infantil, seja em casa, seja na escola, as crianças optarem pelo “zerinho ou um”, “par ou ímpar, vamos arrastar!”? Podemos perceber que em tais brincadeiras utilizam a noção de aleatoriedade como uma forma justa para decidir quem começa o jogo/brincadeira.

Noções de aleatoriedade e chances já permeiam o imaginário infantil (Guimarães & Carvalho, 2021). Nesse sentido, nas salas de aula, é necessário um trabalho intencional de professoras e professores para contribuir com a construção conceitual de Probabilidade junto às crianças. Há décadas, Fischbein (1975) já recomendava que o início do ensino de Probabilidade deva acontecer quando a criança ainda é pequena, e que ela pode adquirir intuições corretas sobre este conceito. Fischbein ainda afirma que esperar pela fase da adolescência é tarde para educar a intuição em Probabilidade.

Na literatura atual, diversos pesquisadores (ex. Batista & Borba, 2016; Diniz & Carvalho, 2021) têm estudado e pesquisado aspectos concernentes ao ensino e aprendizagem de Probabilidade com crianças nos primeiros anos de escolaridade, que pode se dar desde os anos iniciais considerando as noções intuitivas que as crianças já trazem consigo e o uso de diferentes recursos didáticos, para contribuir com a construção conceitual de Probabilidade.

Estudos como os de Bryant e Nunes (2012), por meio do projeto *Children's understanding of probability and risk* – da Universidade de Oxford, apontam para dois objetivos que gostaríamos de destacar neste texto, a saber: a promoção da compreensão das crianças sobre os conceitos de aleatoriedade; a progressiva melhora da capacidade em resolver problemas matemáticos em situações que envolvem a incerteza; e a promoção da compreensão das crianças sobre a absorção das ideias matemáticas que envolvem certeza/incerteza, o que pode melhorar também os seus conhecimentos sobre Probabilidade.

Diniz e Carvalho (2021) realizaram entrevistas clínicas com estudantes do 5º ano do EF para compreender diferentes demandas cognitivas de Probabilidade, tais como aleatoriedade e espaço amostral. Com relação à aleatoriedade, os pesquisadores identificaram que as crianças apresentaram compreensões adequadas sobre as noções de incerteza, justiça e equidade e os diferentes tipos de eventos aleatórios, e dificuldades com a noção de independência de eventos; sobre o espaço amostral, apresentam facilidade com alguns tipos de espaços; sobre a comparação/quantificação de probabilidades, apresentaram dificuldades em calcular probabilidades, pela necessidade de aplicar o raciocínio proporcional, e maior facilidade em comparar probabilidades, pela possibilidade de aplicar a relação mais/menos.

Entretanto, urge compreendermos como professoras e professores precisam também avançar em seus conhecimentos para a abordagem da Probabilidade e seu ensino. Corroboramos Pietropaolo, Campos, Carvalho & Teixeira (2013, p. 3) ao afirmarem que:

Os professores devem compreender a importância deste conceito em face de outros eixos da matemática, para desenvolver uma postura positiva perante o trabalho probabilístico na sala de aula. Para isto é preciso que haja uma maior dedicação nos processos de formação de professores para que se discutam estratégias de ensino significativas e eficazes envolvendo as noções que sustentam o conceito de probabilidade, tais como aleatoriedade e espaço amostral.

As ideias de acaso, aleatoriedade, chance e risco tendem a criar um “terreno movediço” (Nogueira, 2024) para professores que ensinam matemática, levando em consideração a incipiência dos seus conhecimentos para ensinar Probabilidade, a mobilização de conhecimentos probabilísticos mais intuitivos e menos explícitos a respeito deste conteúdo e, até mesmo, pelo ceticismo em abordá-lo em sala de aula.

Santana (2011) identificou, por exemplo, que professores do EF apresentaram dificuldades na própria compreensão do conceito de Probabilidade, em que nomenclaturas como fenômeno aleatório, espaço amostral e evento não foram evidenciados pelos participantes da pesquisa. Carvalho (2017), ao realizar um estudo com professores de matemática da Educação Básica, apontou que os conhecimentos iniciais que o grupo de professores participantes demonstrou ter, sobre probabilidade e seu ensino, são insuficientes para um processo de ensino e aprendizagem idôneo com os alunos do EF. Entretanto, ao possibilitar aos professores atividades formativas e/ou experiências de ensino, principalmente por meio de formação continuada e reflexões sobre estes aspectos, é possível que os professores desenvolvam e ampliem seus conhecimentos, ressignificando a abordagem de Probabilidade em sala de aula.

Investimentos em pesquisa, em ambos os níveis de escolaridade, no que se refere ao trabalho com Probabilidade, deve constar de forma primordial na agenda da formação inicial e continuada de professores que ensinam Matemática. Assim, há que se instrumentalizar esses cursos de formação, fomentando o trabalho com noções de aleatoriedade, chance e probabilidade. Campos e Carvalho (2016) afirmam que devemos ter estratégias de ensino para

a abordagem do conceito de Probabilidade nos anos iniciais, com uma série de atividades, jogos e sequências didáticas para ajudar as crianças na compreensão das situações em que a aleatoriedade se faz presente.

3 Método

Para a análise dos dados apresentados nesta investigação, realizamos uma análise qualitativa, por se tratar da compreensão de fenômenos experienciados por vários indivíduos (Johnson & Christensen, 2012; Denzin & Lincoln, 2006) de cunho interpretativo (Cohen, Manion & Morrison, 2007). Além disso, entendemos que a análise qualitativa busca compreender o processo de construção desenvolvido pelos colaboradores de uma pesquisa, e não um olhar voltado unicamente para obter os resultados do estudo (Triviños, 1987). Em outras palavras, estamos interessados em compreender como ocorrem as inter-relações, no contexto da formação continuada, de professoras quando se envolvem em práticas didáticas probabilísticas.

A produção de dados foi feita por meio de três processos: (i) diário de campo, com registros da observação participante na formação continuada; (ii) gravação em áudios, da formação realizada na escola; e (iii) registros escritos pelas professoras participantes durante a formação. A análise de dados procurou identificar elementos particularmente significativos do ponto de vista da aprendizagem profissional das professoras, tanto nas ações dialógicas coletivas de trabalho como nas suas reflexões escritas.

Nesse sentido, o diário de campo (Minayo, 2013) compreende as notas descritivas e reflexivas daquilo que o investigador ouviu, viu e pensou durante a formação continuada de acordo com o objetivo da pesquisa. Já a observação participante auxiliou o professor-pesquisador a perceber a convivência com as professoras e com o ambiente de pesquisa, lhes mostrando novos ângulos, já que as ações dialógicas iam ao encontro das necessidades do grupo e ampliavam a compreensão acerca da Probabilidade e seu ensino. Por fim, o uso das gravações em áudios tinha por objetivo revisitar a experiência de campo quantas vezes fossem necessárias e de abranger nossa visão sobre o momento formativo ligado ao objetivo da investigação e ao referencial teórico (Powell, Francisco & Maher, 2003). Tanto as falas dos envolvidos como os registros escritos das descrições das situações vivenciadas durante a formação continuada foram retiradas do diário de campo do formador, que esteve no papel de observador tanto nos momentos de formação quanto nas discussões coletivas.

A investigação ocorreu no dia 17 de janeiro de 2024, no período vespertino, durante um curso de formação continuada de seis horas, pautado na Educação Probabilística, que envolvia ação dialógica entre as participantes e análise das resoluções de problemas propostas para os estudantes do 1º ao 5º ano dos Anos Iniciais do EF de uma escola pública municipal do estado do Pará. A escolha da escola para o ambiente de pesquisa se deu por meio do convite da gestão escolar. O grupo era composto pelo formador-pesquisador e por mais 24 professoras que trabalhavam com a disciplina de Matemática nos Anos Iniciais, as quais são identificadas nesse trabalho pelas siglas P1, P2, ..., P24. O professor-pesquisador é representado pela sigla PP.

Após alcançar esta percepção, foi possível confrontar os resultados obtidos com o referencial teórico, para gerar compreensões teóricas e/ou confirmar/revisar aquelas já existentes quando discutimos o ensino e aprendizagem da Probabilidade.

4 Análise e discussão dos resultados

No que segue, expomos análise e discussão dos resultados da investigação. Optamos por dividir essa seção em três etapas principais: i) Discussão do momento inicial formativo; ii)

Identificação de indícios de aprendizagem; e iii) Discussão do momento final formativo. Na sequência, são apresentados os registros que compõem cada uma das três etapas denominadas.

i) Discussão do momento inicial formativo

Nessa etapa, o professor-pesquisador inicia a discussão com todos os professores participantes, primeiro apresentando as cinco unidades temáticas da Base Nacional Comum Curricular - BNCC (Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas e Probabilidade e Estatística) (Brasil, 2018), e, posteriormente, pergunta quais dessas unidades estão presentes em seus planos de aula, tomando por base os protocolos apresentados a seguir.

P1 - As quatro primeiras.

P5 - Trabalho bem pouco Geometria.

P7 - Não tenho formação e mesmo que não me sinto preparada para ensinar Álgebra e Probabilidade e Estatística, aí prefiro focar em Números, Geometria e Grandezas e Medidas.

P11 - Números, Grandezas e Medidas.

P16 - Acredito que a maioria de nós aqui só não trabalhou com Álgebra e Probabilidade e Estatística.

P2 - Por conta da nossa formação em Pedagogia, não me sinto confortável trabalhar todas as unidades temáticas.

P21 - Quem trabalha no 5º ano às vezes trabalha um pouco de Álgebra, mas focamos mais em Números, Geometria, Grandezas e Medidas.

P18 - Eu mesmo trabalho o que está no livro, mas principalmente os conteúdos voltados para Números, Geometria, Grandezas e Medidas.

O primeiro aspecto apontado na fala de P7 e no comentário de P12 é a forma como a Matemática está sendo discutida nos cursos de Pedagogia, e é relevante investigar fatores que interferem na aprendizagem dos licenciandos durante a formação inicial para ensinar a referida disciplina. Isso porque a formação inicial de pedagogas(os) para o ensino de Matemática, assim como para qualquer área do conhecimento, apresenta-se frágil e aligeirada (Silva, 2014).

Podemos inferir que a disciplina de Matemática vem sendo pouco enfatizada, até mesmo nos conteúdos básicos a serem aprendidos pelos estudantes do curso de Pedagogia, e que “em alguns momentos da história sequer havia a disciplina de Matemática nos cursos de formação de professores” (Curi, 2004, p. 76). E, ainda, quando trabalhada é insuficiente para atender as especificidades que o desenvolvimento desta exige dentro do curso de Pedagogia, ou talvez porque apresente uma carga horária reduzida (Curi, 2005), ou é ministrada por profissionais com poucos estudos na área (Silva, 2015). Portanto, trata-se de evidenciar, no curso de Pedagogia, diálogos teóricos e práticos com a Educação Matemática, especialmente na problematização das Tendências Matemáticas, no sentido de buscar promover um estudo de ‘aprender a ensinar’ por meio do estudo das teorias e dos conceitos fundamentais da Matemática (Silva, Alvez & Miranda, 2013).

O segundo aspecto a destacar está relacionado com a fala de P18, que corrobora os argumentos de que o livro didático imprime um direcionamento ao compassamento e à ritmagem no processo pedagógico, uma vez que o(a) professor(a) é empurrado ao uso ingênuo do livro didático, em alguns casos, reproduzindo a falácia da existência de uma maquinaria didática, catalisada pela presença e uso na sala de aula nos diferentes níveis e modalidade de ensino (Geraldi, 1994). Ainda que saibamos que os livros didáticos se mostram como agentes

apresentadores do currículo pré-elaborado para os(as) professores(as), são meios inerentes ao próprio exercício da docência (Sacristán, 2000).

É relevante observar que P18 apontou nesta fala que a escolha das unidades temáticas que ela julga necessária para seus estudantes, em detrimento da sua formação e, principalmente, de uma mera reprodução do livro didático a ela disponível – uma relação, portanto, de aproximação (Pires & Curi, 2013). Nesse sentido, acreditamos que “os livros-textos no sistema escolar não são como outros produtos culturais, nem são livros comuns numa sociedade de livre mercado, são peculiares em sua concepção, em suas funções e nas leis de produção e consumo pelas quais funcionam” (Sacristán, 2000, p. 152).

O professor-pesquisador buscou evidências na explicação dada pelas colaboradoras P1, P2, P5, P11, P16, e P21, que correspondem à insegurança em trabalhar a unidade temática Probabilidade e Estatística, sendo a Probabilidade o foco do presente artigo, pois nela ganham espaço o trabalho com a incerteza e o tratamento de dados, já que “ela propõe a abordagem de conceitos, fatos e procedimentos presentes em muitas situações-problema da vida cotidiana, das ciências e da tecnologia” (Brasil, 2018, p. 274). Inferimos que nessas falas estão imbricadas a ausência de uma formação inicial e continuada para professores que atuam nos anos iniciais do EF, para trabalharem com a referida unidade temática, uma vez que professoras(es) não têm formação adequada para ensinar nem conceitos estatísticos nem de probabilidade (Batanero & Díaz, 2011).

Podemos justificar, assim, a relevância da escolha do tema Educação Probabilística para o presente estudo. Levando em conta, ainda, que as professoras colaboradoras desta pesquisa e do processo formativo não haviam trabalhado com esses conteúdos em sala de aula, podemos considerar uma lacuna na formação. Uma vez que estamos interessados em promover a aprendizagem de professoras, haja vista sua fecundidade enquanto espaço compartilhado de coprodução (Crecci & Fiorentini, 2013; Cyrino, 2013) de conhecimentos probabilísticos. No que segue, expomos análise e discussão dos resultados da investigação. Optamos por dividir essa seção em três etapas principais: i) Discussão do momento inicial formativo; ii) Identificação de indícios de aprendizagem; e iii) Discussão do momento final formativo. Na sequência, são apresentados os registros que compõem cada uma das três etapas denominadas.

ii) Identificando indícios de aprendizagem

Nesta segunda etapa, para revelar indícios de aprendizagem demonstrado pelas professoras, o professor-formador dá continuidade à discussão com todas as participantes, primeiro questionando-as o que elas compreenderam quando ouviram/leram a palavra Probabilidade e, posteriormente, sobre suas dificuldades para resolver a situação-problema probabilística proposta no encontro.

PP - Esperando vocês falarem.

P19 - Pode estar relacionada com jogo.

P9 - Eu acho com a chance de ganhar algo.

P17 - Se vai acontecer ou não alguma coisa.

PP - Estão caladas ou pensativas (risos).

P3 - Difícil falar de algo que não se trabalha na sala de aula.

P13 - Se ouve na televisão sobre a probabilidade de chover ou não.

O extrato acima revela que apesar de a unidade temática Probabilidade e Estatística estar caracterizada no currículo prescrito (por exemplo, na BNCC), no currículo apresentado (em livros didáticos adotados pela escola), no entanto, as falas das professoras remetem à uma inviabilização pedagógica do ensino de Probabilidade no currículo moldado (planejado pelas professoras na semana pedagógica da escola), no currículo em ação (representado na fala de P3 da ausência de sua efetivação em sala de aula) (Sacristán, 2000).

No trecho acima, percebemos que as falas das professoras se aproximam da concepção intuitiva de Probabilidade, discutida enquanto “percepções sobre as noções que sustentam o conceito de probabilidade” (Godino, Batanero & Cañizares, 1991, p. 25). Em suma, são falas que representam as experiências das professoras que estimam a probabilidade de um dado evento aleatório ou jogo de azar. Assim, são impressões que advêm de diferentes professoras que preveem probabilidades distintas para a mesma situação, na maioria relacionada com algo do cotidiano, por exemplo, jogo e aposta, que, de certa forma, pode influenciar o desenvolvimento do ensino e aprendizagem de Probabilidade (Lima & Borba, 2023).

Nesse sentido, as *interações* advindas da pergunta que gerou um compartilhamento de ideias entre as professoras consistem em indícios de uma *aprendizagem probabilística dialógica*, caracterizada aqui como o momento em que as participantes estão imersas em um ambiente formativo, que proporcionou compreender as habilidades inerentes ao ensino de Probabilidade nos anos iniciais do EF, uma vez que foi apresentada cada uma dessas habilidades, bem como a clareza quanto ao campo da Educação Probabilística. Estas prescrições específicas estão sistematizadas no Quadro 1.

Quadro 1: Prescrições ao trabalho com Probabilidade na BNCC

Ano	Objetos de Conhecimento	Habilidade
1º	Noção de acaso	(EF01MA20) 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	(EF02MA21) Classificar resultados de eventos cotidianos aleatórios como “pouco prováveis”, “muito prováveis”, “improváveis” e “impossíveis”.
3º	Análise da ideia de acaso em situações do cotidiano: espaço amostral	(EF03MA25) 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	(EF04MA26) 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	(EF05MA22) Apresentar todos os possíveis resultados de um experimento aleatório, estimando se esses resultados são igualmente prováveis ou não.

Fonte: Elaborado pelos autores (2024) com base na BNCC (Brasil, 2018)

A partir da ilustração do Quadro 1, as professoras perceberam a necessidade de trabalhar a Probabilidade desde o 1º ano do EF, já que as prescrições estão presentes na BNCC e se situam nos diferentes anos que compõem a etapa da escolarização, bem como durante toda a Educação Básica (Lima & Borba, 2023). Além disso, fizemos a explanação de cada um dos objetos do conhecimento e habilidades a eles relacionadas, frisando a necessidade de um trabalho contínuo com a Probabilidade. Assim, a *aprendizagem probabilística dialógica* permitiu o contato direto das professoras com o objeto investigado: a (re)pensarem a sua prática pedagógica, tendo em vista o amplo desenvolvimento do raciocínio probabilístico na/para formação continuada de

professoras que atuam nos anos iniciais do EF (Fischbein, 1975; Bryant & Nunes, 2012; Campos & Carvalho, 2016).

A partir das experiências dialógicas das professoras, expomos na lousa a seguinte situação-problema: *Lançar um dado de 20 faces numeradas de 1 a 20, anotando o número que aparece na face superior central é um evento aleatório? Se a resposta for positiva, indique o espaço amostral desse experimento.* A respeito da compreensão de evento aleatório e espaço amostral, bem como as possibilidades de estabelecer uma relação entre essas, todas as professoras disseram que era um evento aleatório, mas apresentaram dificuldade em justificar tal afirmação. Das 24 professoras, cinco escreveram argumentos do tipo:

P19 - [...] Eu sei que vai sair um determinado número de 1 a 20, mas tenho como prever qual número vai sair ao lançar esse dado [silêncio] [...] tipo assim professor: eu sei o número que vai da face superior; só não tenho a certeza do qual número, isso pra mim é um evento aleatório.

Diante da insegurança ou até mesmo da dificuldade na compreensão do evento aleatório, encorajamos as professoras na busca dessa compreensão de modo que ficasse claro o que é um evento aleatório. Segundo os inúmeros diálogos no ambiente formativo, as falas das professoras sobre eventos aleatórios corroboram o entendimento de que “as pessoas sabem que podem ocorrer, mas não têm certeza se e quando ocorrerão” (Bryant & Nunes, 2012, p. 3). Por fim, perceberam que muitos dos acontecimentos presentes no cotidiano são de natureza aleatória e que se pode identificar os prováveis resultados desses acontecimentos e até estimar o grau da possibilidade acerca do resultado de um deles (Brasil, 2018; 1998).

O formador aproveita esse momento da discussão para salientar a importância dessa ação dialógica, de modo a compartilharem suas impressões/dúvidas sobre o entendimento de espaço amostral. Das 24 professoras, 18 escreveram argumentos como:

P2 - Bom... pra mim depois de tudo que falamos aqui, deve ser a totalidade, igual ao que se vê na pesquisa do IBGE.

P7 - Eu acho que tem com total, tipo assim: nesta sala o espaço amostral pode ser todos nós.

P13 - É o conjunto de todos os possíveis resultados de um determinado evento.

P21 - Todas as chances possíveis.

P19 - Todos os resultados possíveis têm a mesma chance em tirar um número de 1 a 20.

P17 São todas as possibilidades possíveis.

A professora P2 utiliza-se de seu conhecimento de vida e do ensino da Matemática na Educação Básica para estabelecer relação com a pesquisa do IBGE, para formalizar sua compreensão de espaço amostral, ou seja, julgamento de muitas situações do cotidiano que suscitam a relação com conhecimentos e experiências prévias, podendo influenciar, assim, o desenvolvimento de seu pensamento probabilístico (Godino, Batanero & Cañizares, 1991), enquanto que as professoras P7, P13, P21, P19 e P17 se aproximam da formação do espaço amostral quando falam de resultados possíveis (Bryant & Nunes, 2012). Em suma, as falas das professoras corroboram a percepção de que o espaço amostral é “elemento essencial na compreensão da natureza da probabilidade” (Bryant & Nunes, 2012, p. 4). Na perspectiva desses autores, a resolução de problema probabilístico perpassa, primeiramente, pela

compreensão do espaço amostral, definido como o conjunto de todos os possíveis resultados de um experimento aleatório (Herzog, Ballejo, Ody & Viali, 2019).

Assim, ações dialógicas em torno da definição de espaço amostral suscitaram o alcance das habilidades EF03MA25 e EF05MA22, foco dessa questão, de modo que todas as participantes pudessem entender que é preciso ser capaz de trabalhar com qualquer espaço amostral em qualquer tarefa matemática para compreender e calcular as probabilidades de eventos aleatórios (Nunes, Bryant, Evans, Gottardis & Terlektsi, 2012; Campos & Carvalho, 2016).

De modo geral, observamos que as professoras apresentaram pouca dificuldade no entendimento do espaço amostral, já que pensaram todos os possíveis números de 1 a 20 que podem ocorrer, propiciando, dessa forma, o seu desenvolvimento cognitivo, logo, possibilitando a aprendizagem de Probabilidade (Bryant & Nunes, 2012).

Nesse sentido, conjecturamos que, ao oportunizar a reorganização das concepções prévias e crenças e, conseqüentemente, a mobilização e o desenvolvimento dos conhecimentos probabilísticos por meio da experiência formativa, seja pela experiência planejada pelos professores-formadores, seja pela implementação da resolução de problemas probabilísticos, as quais suscitam um amplo debate, tornam-se caminhos possíveis de fomentar a aprendizagem docente no contexto da Probabilidade e seu ensino (Prediger, Roesken-winter & Leuders, 2019).

Desse modo, identificamos indícios de uma *aprendizagem probabilística experiencial*, a qual, por meio das ações vividas e percebidas, potencializam e oportunizam momentos de transformação de suas práticas pedagógicas na/para o Ensino e Aprendizagem da Probabilidade, desenvolvendo e ampliando seus conhecimentos e reorganizando as suas crenças sobre os conceitos probabilísticos (Ping Schellings & Beijgaard, 2018; Ferreira, Ponte & Ribeiro, 2023). Aqui, compreendemos que contexto, de acordo com Gal (2002. p. 15), “[...] é a fonte de significado e a base para a interpretação dos resultados obtidos”.

iii) Discussão do momento final formativo

Nesta etapa realizamos todos juntos uma discussão sobre o processo formativo, de modo que pudéssemos apresentar evidências de aprendizagem ao longo da investigação. As ações dialógicas demonstraram o entendimento dos conceitos trabalhados, relacionando teoria e prática de forma substantiva, levando em consideração as especificidades da Educação Probabilística.

Identificamos nas falas das professoras que o processo formativo possibilitou ampliação da compreensão sobre a pesquisa, por exemplo, P3 afirma que: “[...] *[nesta tarde de formação] proporcionou ampliar meus conhecimentos prévios sobre esse tema*”. Já P9 refere que “[...] *a pesquisa se tornou mais leve e prazerosa porque o senhor a todo momento instigava a falar ou perguntar*”. Enquanto para P19: “[...] *a formação possibilitou compreender que a Educação Probabilística é importante na construção da aprendizagem e na formação do conhecimento nosso e das nossas crianças*”. Para P7: “[...] *a formação oportunizou a troca de experiências e muitos diálogos para introduzir a probabilidade na nossa sala de aula*”.

A partir dos trechos acima, compreendemos a Educação Probabilística como um ambiente de aprendizagem, e não apenas como um trabalho realizado sem conexão com as demandas da Educação Básica. Assim, esta investigação, na perspectiva dialógica, pode atender às necessidades de aprendizado das professoras que atuam nos anos iniciais do EF. Portanto, inferimos, a partir dos dados apresentados, que a *aprendizagem probabilística dialógica* e a *aprendizagem probabilística experiencial* são espaços formativos compartilhados de

aprendizagem probabilística, ou seja, a comunicação estabelecida na prática pedagógica compartilhada caracterizou-se por uma interação constante entre as professoras e o professor-pesquisador. Essas aprendizagens, promovidas no durante o processo formativo, permitiram às professoras compreender o impacto que suas ações dialógicas têm nos processos de ensino e de aprendizagem da Educação Probabilística desde a Educação Infantil.

5 Para não finalizar a conversa...

O ensino de Probabilidade se faz presente em diversas prescrições curriculares de Matemática desde os primeiros anos de escolaridade, entretanto o trabalho com as noções que sustentam o conceito de Probabilidade, tais como aleatoriedade e espaço amostral, carecem de investigações que foquem no conhecimento de professores e de propostas formativas para o trabalho com Probabilidade na Educação Básica.

Neste estudo tivemos como objetivos apresentar e discutir os dados originados de uma intervenção formativa, com professoras que ensinam Matemática nos anos iniciais, para contribuir com o debate e as reflexões no campo da Educação Estatística e Probabilística. As falas e reflexões dos professores foram discutidas a partir de uma perspectiva de compreensão das nuances face aos conceitos de Probabilidade, e não apenas para identificar lacunas ou erros. Professores quando convidados para atuar em propostas formativas avançam no desenvolvimento dos seus conhecimentos e competências para o trabalho em sala de aula, nesse caso, particularmente, com o ensino de Probabilidade.

Acreditamos que ainda é necessário e urgente o desenvolvimento de propostas formativas com professores que versem sobre o ensino e aprendizagem de Probabilidade, e que este campo, a partir do trabalho em sala de aula, possa contribuir para uma formação crítica e emancipatória das juventudes.

Referências

- Batanero, C. & Díaz, C. (2011). Experiencias y sugerencias para la formación probabilística de los profesores. *Paradigma*, 32(2), 1-16.
- Batista, R. & Borba, R. (2016). Lançando dados e moedas: Relação de (in)dependência sob a ótica de crianças dos anos iniciais. *Em Teia – Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana*, 7(1).
- Borko, H. (2004). Professional development and teacher learning: mapping the terrain. *Educational Researcher*, 33(8), 3-15.
- Brasil. (2018). *Base Nacional Comum Curricular - BNCC*. Ministério da Educação. Brasília: MEC.
- Bryant, P. & Nunes, T. (2012). *Children's understanding of probability: a literature review*. London: Nuffield Foundation.
- Campos, T. & 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 Tecnológica Iberoamericana*, 7(1), 1-18.
- Carvalho, J. I. F. (2017). *Um estudo sobre os conhecimentos didáticos-matemáticos de probabilidade com professores de Matemática dos anos finais do ensino fundamental*. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Universidade Anhanguera, São Paulo, SP.
- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2007). *Research methods in education*. London: Routledge.

- Crecci, V. M. & Fiorentini, D. (2013). Desenvolvimento Profissional de Professores em Comunidades com Postura Investigativa. *Acta Scientiae*, 15(1), 09-23.
- Curi, E. (2004). *Formação de professores polivalentes: uma análise de conhecimentos para ensinar Matemática e de crenças e atitudes que interferem na constituição desses conhecimentos*. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Pontifícia Universidade de São Paulo. São Paulo, SP.
- Curi, E. (2005). *A matemática e os professores dos anos iniciais*. São Paulo: Musa.
- Cyrino, M. C. D. C. T. (2013). Formação de professores que ensinam matemática em comunidades de prática. In: *Anais do 7º Congresso Iberoamericano de Educação Matemática* (pp. 5199-5206). Montevideo, Uruguai.
- Denzin, N. K. & Lincoln, Y.S. (2006). *O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens*. Porto Alegre: Artmed.
- Diniz, E. & Carvalho, J. I. F. (2021). Mergulhando no universo das incertezas: literatura infantil e probabilidade nos anos iniciais do ensino fundamental. *Revista Educação Matemática em Foco*, 10(1), 217-233.
- Ferreira, M. C. N.; Ponte J. P. & Ribeiro, A. J. (2023). Práticas e Ações do Formador de Professores que Ensinam Matemática na Orquestração de Discussões Coletivas. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 37(76), 666- 687.
- Fischbein, E. (1975). *The intuitive sources of probabilistic thinking in children*. Dordrecht: Reidel.
- Gal, I. (2002). Adults' statistical literacy: Meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*, 70(1), 1-25.
- Gal, I. (2005). Towards 'probability literacy' for all citizens. In: Jones, G. (Ed.). *Exploring probability in school: challenges for teaching and learning* (pp. 43-71). Dordrecht: Kluwer.
- Geraldi, C. M. G. (1994). *Currículo em ação: buscando a compreensão do cotidiano da escola básica*. Pro-Posições, Belo Horizonte, 5(3), 111-132.
- Godino, J. D.; Batanero, M. D. C. & Castellanos, M. J. C.(1991). *Azar y probabilidad: fundamentos didácticos y propuestas curriculares*. Madrid: Síntesis.
- Herzog, R. C. B.; Ballejo, C. C.; Ody, M. C. & Viali, L. (2019). Probabilidade na educação básica: uma proposta de jogo como recurso didático. *EM TEIA – Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana*, 10(2), 1-14.
- Johnson, R. & Christensen, Larry. (2020). *Educational Research: Quantitative, Qualitative, and Mixed Approaches*. Sage.
- Lima, E. T. & Borba, R. E. S. R. (2023). Combinatória, probabilidade e suas articulações em diferentes instâncias do currículo dos anos finais: o olhar de um professor. *EM TEIA – Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana*, 14(2), 191-214.
- Minayo, M. C. S. (Org.) (2013). *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. (33. ed.). Petrópolis, RJ: Vozes.
- Nogueira, L. M. (2024). *Ser, ver-se e reconhecer-se como um(a) professor(a) que ensina matemática: entre(tecendo) movimentos da Identidade Profissional em um Grupo de Estudos sobre Educação Probabilística*. Tese (Doutorado em Educação Matemática e Tecnológica). Universidade Federal de Pernambuco. Recife, PE.

- Nunes, T.; Bryant, P.; Evans, D.; Gottardis, L.; Terlektsi, M. (2012). *Teaching primary school children about probability*. Teacher handbook. Departamento de Educação, Universidade de Oxford.
- Pietropaolo, R. C.; Campos, T. M. M.; Carvalho, J. I. F. & Teixeira, P. (2013). Um estudo sobre os conhecimentos necessários ao professor para ensinar noções concernentes à probabilidade nos anos iniciais. In: *Anais do IV Seminário do Observatório da Educação da CAPES*. Brasil.
- Ping, C.; Schellings, G. & Beijaard, D. (2018). Teacher educators' professional learning: A literature review. *Teaching and Teacher Education*, 75, 93-104.
- Pires, C. M. C. & Curi, E. (2013). Relações entre professores que ensinam Matemática e prescrições curriculares. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, São Paulo, 4(2), 57–74.
- Ponte, J. P. (1998). Da formação ao desenvolvimento profissional. In: *Actas do Encontro Nacional de Professores de Matemática ProfMat* (pp. 27-44). Guimarães, Lisboa: APM.
- Powell, A. B.; Francisco, J. M. & Maher, C. A. (2003). An analytical model for studying the development of learners' mathematical ideas and reasoning using videotape data. *The journal of mathematical behavior*, 22(4), 405-435.
- Prediger, S.; Roesken-Winter, B. & Leuders, T. (2019). Which research can support PD facilitators? Strategies for content-related PD research in the ThreeTetrahedron Model. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 2(4), 407- 425.
- Sacristán, J. G. (2000). *O currículo: uma reflexão sobre a prática*. 3. ed. Porto Alegre: Artmed.
- Santana, R. M. & Borba, E. S. R. B. (2011). *O acaso, o provável, o determinístico: concepções e conhecimentos probabilísticos de professores do ensino fundamental*. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica). Universidade Federal de Pernambuco, Recife.
- Silva, C. R.; Alves, S. L. M. & Miranda, I. F. D. (2013). Professores que vão ensinar matemática nos anos iniciais: educação matemática nos cursos de pedagogia. *REVEMAT*. Florianópolis (SC), 8 (1), 266-283.
- Silva, V. S. (2014). *A formação de pedagogos para o ensino de Ciências nos anos iniciais*. 2014. 215 p. Dissertação. (Mestrado em Educação). Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Cascavel, PR.
- Silva, V. S. (2015). A Matemática na formação de pedagogos: primeiros apontamentos. In *Semana de Pedagogia: 40 anos de história do curso de Pedagogia da Unicentro*, 23, 2015. *Anais...* Guarapuava: UNICENTRO.
- Triviños, A. N. S. (1987) *Introdução à Pesquisa em Ciências Sociais: A pesquisa qualitativa em educação*. São Paulo, SP: Atlas.