

## UM PERCURSO PELA HISTÓRIA DA PROBABILIDADE

### A ROUTE THROUGH THE HISTORY OF PROBABILITY

Veraciv Brabo de Vasconcelos<sup>1</sup>; Gabriel Brabo de Vasconcelos<sup>2</sup>;  
Miguel Chaquiam<sup>3</sup>

#### RESUMO

Neste artigo apresentamos um recorte da história da probabilidade, embasado nas ideias de autores que defendem a história da matemática no ensino de matemática, como Iran Abreu Mendes e Miguel Chaquiam, referenciados por autores como Boyer (1974), Eves (2011), em trabalhos publicados como, teses, dissertações, artigos científicos e em documentos oficiais. Para organizar materiais para sala de aula nos orientamos no diagrama metodológico, de acordo com a proposta de Chaquiam (2016; 2017; 2020), ao propor a elaboração de um texto para ser utilizado em sala de aula, como recurso didático, mostrando no contexto da história da Matemática a origem e a evolução, concomitantemente com as estratégias de ensino da teoria da probabilidade, que levam a refletir e verificar a necessidade de responder a seguinte problemática de pesquisa: Que recortes históricos podem ser elaborados a partir de uma história da probabilidade, segundo Chaquiam (2020), para uso em sala de aula? Desta questão elegemos o objetivo geral que é: Elaborar recortes históricos a partir de uma história da probabilidade para uso em sala de aula. Como a pesquisa está em andamento, temos como resultado, orientações sobre a relevância desta pesquisa, sobre os recortes da história da probabilidade e a necessidade de ampliação deste tema para proporcionar aos pesquisadores uma base sólida da importância que a história da matemática pode proporcionar ao ensino de matemática.

**Palavras-chave:** História da Matemática; História da Probabilidade; Ensino de Matemática; Ensino de Probabilidade.

#### ABSTRACT

In this article we present an excerpt from the history of probability, based on the ideas of authors who defend the history of mathematics in mathematics teaching, such as Iran Abreu Mendes and Miguel Chaquiam, referenced by authors such as Boyer (1974), Eves (2011), in works published as theses, dissertations, scientific articles and in official documents. In order to organize materials for the classroom, we are guided by the methodological diagram, according to the proposal of Chaquiam (2016; 2017; 2020), when proposing the elaboration of a text to be used in the classroom, as didactic resource, showing in the context of the history of Mathematics the origin

<sup>1</sup> Mestranda em ensino de matemática da Universidade do Estado do Pará (UEPA). Professora da Educação Básica na cidade de Breves, Pará, Brasil. Endereço para correspondência: Travessa Capitão Assis, 1175, centro, Breves, Pará, Brasil, CEP: 68800-000. E-mail: veraciv466@gmail.com.

 ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-1232-645X>.

<sup>2</sup> Mestrando em Educação da Universidade do Estado do Pará (UEPA). Belém, Pará, Brasil. Endereço para correspondência: Travessa Capitão Assis, 1175, centro, Breves, Pará, Brasil, CEP: 68800-000. E-mail: gabriel\_b\_vasconcelos@hotmail.com.

 ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-5577-1919>.

<sup>3</sup> Docente da Universidade do Estado do Pará (UEPA), Belém, Pará, Brasil. Endereço para correspondência: Avenida Rômulo Maiorana, 2019. 105-A, Marco, Belém, Pará, Brasil, CEP: 66093-605. E-mail: miguelchaquiam@gmail.com.

 ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-1308-8710>.

and evolution, concomitantly with the teaching strategies of the theory of probability, which lead to reflect and verify the need to answer the following research problem: What historical clippings can be elaborated from a history of probability, according to Chaquiam (2020), for use in the classroom? From this question, we chose the general objective, which is: To elaborate historical clippings from a history of probability for use in the classroom. As the research is in progress, we have, as a result, guidelines on the relevance of this research, on the clippings of the history of probability and the need to expand this theme to provide researchers with a solid basis for the importance that the history of mathematics can provide to teaching. of math.

**Keywords:** History of Mathematics; History of Probability; Teaching Mathematics; Probability Teaching.

## **Introdução**

Este trabalho é um recorte de uma pesquisa de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática, vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PPGEM) da Universidade do Estado do Pará (UEPA), com o intuito de evidenciar a importância da História da Matemática no ensino de conteúdos matemáticos.

Durante as aulas na Especialização no Ensino de Matemática, da Universidade Federal do Pará (UFPA), realizamos pesquisas sobre o uso da História da Matemática e percebemos que era interessante utilizá-la no ensino de matemática, seguindo orientações e observações nas aulas, para explicar que pra tudo, que se ensina e se aprende, houve um começo que provavelmente a história pode contar, tornando o uso da História da Matemática, o recurso que proporciona essa explicação aos alunos em sala de aula. Amparados por obras de autores paraenses, que defendem a história da matemática no ensino de matemática, como Iran Abreu Mendes, Miguel Chaquiam, entre outros.

Segundo as ideias de Mendes (2009) sobre o uso da História da Matemática no ensino de um conteúdo, estamos ampliando uma prática de ensino a partir de um contexto histórico como recurso didático, que segundo este, é essencial, pois permite expor aos alunos a produção do conhecimento matemático que passou a existir pela necessidade de se criar estratégias para solucionar problemas da humanidade, situações que por meio da História da Matemática é possível retomá-lo no processo de ensino e de aprendizagem.

Para organizar esta pesquisa, utilizamos o diagrama metodológico, conforme a proposta de Chaquiam (2017; 2020), que propõe a elaboração de um texto para ser utilizado em sala de aula, como recurso didático, iniciando pela apresentação de um teórico, que ficará em destaque e sua contribuição ao tema probabilidade, apresentando recortes, no contexto da história da Matemática, de sua origem e evolução.

Assim sendo, apresentamos estudos sobre o tema História da Matemática concomitantemente com as estratégias de ensino do objeto matemático desta pesquisa,

que levam a refletir e verificar a necessidade de analisar o diferencial e organizar isto na seguinte problemática de pesquisa: Que recortes históricos podem ser elaborados a partir de uma história da probabilidade, segundo Chaquiam (2020), para uso em sala de aula? Desta questão elegemos o objetivo geral que é: Elaborar recortes históricos a partir de uma história da probabilidade, segundo Chaquiam (2020), para uso em sala de aula.

Diante dos fatos e da importância desta pesquisa, segue-se pela proposta de Chaquiam (2017, p. 24) ao enfatizar que “Antes de tudo, devemos ter em mente que escrever história é gerar um passado, circunscrevê-lo, organizar material heterogêneo dos fatos para construir no presente uma razão”. Dessa forma é necessário fazer a interação da História da Matemática com o ensino de matemática, para proporcionar aos alunos um entendimento significativo sobre o objeto matemático e a importância que este objeto tem na vida do aluno dentro ou fora da escola.

Em suma, com a História da Matemática é possível abranger tópicos da educação, contemplando aspectos da tendência metodológica da educação matemática, como o ensino, a aprendizagem, metodologias, currículo, ampliando os recursos didáticos que podem ser utilizados na prática pedagógica do professor e sendo mais uma oportunidade para ampliação do conhecimento do aluno, buscando na História da Matemática condições diferenciadas e estratégias de incentivo ao gosto pela matemática.

### **Probabilidade: um contexto na utilidade da História da Matemática**

Abordaremos uma história contada sobre a probabilidade, seguindo as ideias, opiniões, relatos e fatos dentro da História da Matemática, tendo embasamento do contexto histórico de conteúdos da matemática. Os principais autores desta pesquisa são Mendes (2009), Chaquiam (2017; 2020) e Mendes e Chaquiam (2016) que destacam o quanto é importante a História da Matemática para explicar a evolução de um conteúdo abordado em sala de aula:

[...] tendo em vista que o aluno pode reconhecer a Matemática como uma criação humana que surgiu a partir da busca de soluções para resolver problemas do cotidiano, conhecer as preocupações dos vários povos em diferentes momentos e estabelecer comparações entre os conceitos e processos matemáticos do passado e do presente (MENDES; CHAQUIAM, 2016, p. 80)

Permitindo utilizá-la para apresentar ao aluno como tudo começou, os conceitos, os problemas, as fórmulas, a necessidade de seu uso, o nome como é visto hoje, as

mudanças, a evolução, quem e quantos contribuíram para que hoje o tema probabilidade faça parte do currículo escolar e a necessidade do seu uso no dia a dia.

Chaquiam (2017, p. 14) ressalta que a “inserção de fatos do passado pode ser uma dinâmica bastante interessante para introduzir um determinado conteúdo matemático em sala de aula” e assim justificar seu uso no planejamento de matemática, na prática da sala de aula, na formação tanto inicial, quanto continuada dos professores.

Então, mediante esta ideia, inicia-se a etapa de construção do diagrama desta pesquisa, buscando identificar a epistemologia do objeto de conhecimento, sua origem, os primeiros relatos históricos, as situações problemas, que fizeram a probabilidade ser inserida no ramo da matemática, para proporcionar aos professores e alunos uma apresentação do tema.

De acordo com as orientações de Chaquiam:

A proposta atual está baseada na elaboração de um diagrama metodológico que pode orientar a escrita de um texto a ser utilizado em sala de aula aonde constam a apresentação da história/evolução de tópicos de conteúdos matemáticos; um personagem/matemático que se deseja evidenciar; a integração com a História da Matemática por meio dos personagens /matemático que contribuíram para evolução do tema/contéudo, bem como, por meio dos contemporâneos do personagem/matemático evidenciado e, também, uma melhor localização em tempo e espaço a partir da inserção de fatos relativos a história da humanidade (CHAQUIAM, 2016, p. 05).

Será elaborado o diagrama com o intuito de mostrar como se utilizavam das estratégias de resolução das situações problemas que surgiam sobre as noções de probabilidade, quais matemáticos e em que período histórico estudaram e contribuição para essa evolução, tais orientações são importantes, pois:

O diagrama metodológico orientador destaca o saber matemático numa dinâmica multifacetada estabelecendo conexões pluridisciplinar e sociocultural, além disso, explora os conteúdos a partir da produção de um personagem, conectando esse personagem a alguns contemporâneos seus, adotando como referência a tríade contextual nos aspectos sociocultural, pluridisciplinar e técnico-científico (CHAQUIAM, 2020, p. 198-199).

Destacamos assim, o ensino da probabilidade, verificando sua importância desde o 1º ano do Ensino Fundamental, enfatizado nos Parâmetros Curriculares Nacionais (1998) que os alunos têm que saber “raciocinar utilizando ideias relativas à probabilidade e a combinatória” (BRASIL, 1998, p. 49) e na Base Nacional Comum Curricular (2017) se deu mais ênfase a essa ideia, elegendo o ensino de probabilidade a uma Unidade

Temática, incentivando a formação de alunos reflexivos diante dos saberes e conceitos probabilísticos.

Segundo Fernandes (2014, p. 11) “Certamente, quando esses conceitos são bem trabalhados nesses níveis de ensino, o aluno compreende efetivamente a construção do espaço amostral, evoluindo, então, nos anos seguintes de sua escolarização”, dados que também são ressaltados na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), por isso a necessidade de ensinar os conceitos básicos desde o 1º ano do Ensino Fundamental.

Fernandes (2014, p. 16), também destaca que “No que tange à probabilidade, o foco principal é que os estudantes entendam que grande parte dos acontecimentos do dia a dia é de natureza essencialmente aleatória, sendo possível identificar prováveis resultados dessas situações”, evidenciando acontecimentos que devem ser identificados pelos alunos desde cedo, tendo o professor como mediador nessa aprendizagem.

Quanto ao material disponível nas escolas, o livro didático é o de mais fácil acesso para professores e alunos, pois funciona “como um elo entre professores, alunos e o conteúdo que carrega em si” (LIMA, 2020, p. 01), o que faz dele um forte aliado no processo de ensino e aprendizagem, principalmente tratando-se de escolas públicas, seu conhecimento deve contemplar o conteúdo exigido nos documentos curriculares oficiais. Segundo Lima (2020).

É oportuno reforçar a influência que esse material didático exerce em sala de aula. Assim a escolha de uma coleção que não propõe um trabalho robusto com problemas de natureza probabilística pode fazer com que esse trabalho não seja foco e sala de aula, o que prejudicaria o contato dos estudantes com conceitos e problemas variados, que poderiam proporcionar o desenvolvimento de seus raciocínios probabilístico (Vergnaud, 1986,1996, Bryant & Nunes, 2012 apud LIMA, 2020, p. 08)

Ainda mais considerando que o conhecimento matemático é um dos mais exigidos dos alunos na Educação Básica, seja por sua grande aplicação na sociedade contemporânea, seja pelas suas potencialidades na formação de cidadãos críticos, cientes de suas responsabilidades sociais (BRASIL, 2017), mas em meio a tanta distração, principalmente virtual, o professor tem um desafio muito grande em elaborar estratégias de ensino que façam os alunos gostarem de aprender matemática e mais, que incluam a história da matemática ainda insuficiente no livro didático.

## Um percurso pela História da Probabilidade

Primeiramente, ressaltamos que uma das mudanças que ocorreram no currículo de matemática foi a integração da unidade temática “Probabilidade e Estatística”. É importante levar em consideração que conteúdos que se relacionavam com estes termos eram vistos em documentos oficiais, anteriores a BNCC (2017), como Tratamento da Informação.

Com a BNCC (2017) sua obrigação passou a ser feita desde o 1º ano da Educação Básica, o que tende a gerar certa expectativa quanto ao seu ensino, assim sendo as noções de acaso vão sendo ensinadas ampliando as ideias principais sobre probabilidade, como a ideia de aleatório em situações do cotidiano, espaço amostral, eventos aleatórios, cálculo de probabilidade de eventos equiprováveis e assim seguem para os anos posteriores, do 6º ao 9º ano, intensificam-se as ideias iniciadas do 1º ao 5º ano.

É consensual que os primeiros a estudar estratégias sobre técnicas envolvendo a probabilidade de ganhar apostas em jogos de azar foram os italianos, levando-nos a observar que o contexto principal sobre o surgimento da Teoria da Probabilidade volta-se para os jogos de azar, onde jogadores/matemáticos faziam análises, comparações, estratégias e cálculos sobre as frequências das ocorrências que aconteciam nas apostas dos jogos. Portanto, para se estabelecer um ordenamento, fez-se uso do diagrama-metodológico proposto por Chaquiam (2020), para organizar os recortes da História da Matemática que refletem sobre a constituição/evolução da Probabilidade.

Desta constituição tem-se que a partir do século XV, o matemático italiano Girolamo Cardano (1501-1576) estuda as estratégias de jogos de azar, pois vivia isto em seu cotidiano, já que um dos afazeres era jogar apostando financeiramente, o que lhe rendia estudar sobre as estratégias e probabilidade de certos eventos e situações ocorrerem nos jogos que apostava. Segundo Warsi (2020, p. 162), foi Cardano que “produziu análises profundas de lances de dados”, devido ao seu grande envolvimento com jogos.

De acordo com Eves (2011), Cardano era um personagem extraordinário da História da Matemática, pois estudou e escreveu sobre aritmética, astronomia, física, medicina e outros assuntos. “Cardano escreveu um manual do jogador em que abordou algumas questões interessantes de probabilidade” (EVES, 2011, p. 37), sendo considerado a primeira vez que foi abordado sobre o termo probabilidade, este registro após um século foi publicado em 1623 em forma de livro, nomeado “*Liber de ludo aleae*”

(Livro dos jogos de azar), que também registra o “problema dos pontos” de autoria do italiano Luca Bartolomeo de Pacioli (1445-1517).

A Lei do espaço amostral e o cálculo em forma de fração também foram formulados por Cardano, do livro supracitado, dizendo que “a regra geral para o cálculo dos possíveis resultados obtidos em eventos aleatórios como sendo a razão entre a quantidade de possibilidades favoráveis e a quantidade total de possibilidades associadas ao evento” (TOMAZ, 2011 apud NEVES; VAN DER GELD; CHAQUIAM, 2018, p. 09).

Antes de Cardano, vamos relatar o que Pacioli, abordou sobre a estratégias de jogos e que provavelmente envolvia probabilidade, e que há pesquisadores que julgam que foi mérito dele os primeiros relatos desta teoria, segundo Eves (2011), em sua obra *Summa de Arithmetica, Geometrica, Proportioni et Proportionalita* comumente conhecida apenas por *Sūma*, publicada em 1494, Pacioli descreveu um problema conhecido como *repartição das apostas*, com a seguinte situação: “Dois jogadores disputavam um prêmio que seria dado a quem primeiro fizesse 6 pontos no jogo da balla. Quando o primeiro jogador tinha 5 pontos e o segundo tinha 3 pontos, foi preciso interromper o jogo. Como dividir o prêmio?” (EVES, 2011, p. 365).

Pacioli, não encontrou uma solução para o problema que ele mesmo elencou, segundo Zindel (2018, p. 07) na ideia de Pacioli “as apostas deveriam ser divididas na proporção de 5 para 3, ou seja, na proporção exata de partidas vencidas por cada jogador no momento em que o jogo foi interrompido”, não encontrando uma resposta que fosse satisfatória para a situação, mas deixou tal problema, podendo este ser utilizado em sala de aula.

Esta mesma situação, também chamou a atenção do italiano, Niccolo Fontana (1499-1557), de pseudônimo Tartaglia, em sua obra *General Trattato* (Tratado Geral) ele abordou sobre problemas propostos por Pacioli, entretanto sem muito avanço, pois considerou que os “problemas dos pontos” de Luca Pacioli nunca “pudesse ser resolvido de forma a convencer todos os jogadores de sua equidade” (WARSI, 2020, p. 164).

O italiano Galileo Galilei (1564-1642), físico, matemático, astrônomo e filósofo, escreveu um manual sobre jogos de azar, nomeado como *Sopra le scoperta dei dadi* (Sobre o jogo de dados), compreendido em dois sentidos: “primeiro como uma forma de entender as constantes frequências no processo de chances e, segundo, como um método de determinar situações presumíveis de fé” (CALABRIA; CAVALARI, 2013, p. 10).

Galileo recebeu este problema de um amigo, de identificação parecida com as propostas por Cardano, segundo Todhunter (1965) o problema era “quando são lançados três dados o número nove e o número 10 podem aparecer em seis combinações diferentes e a prática mostra que o número 10 aparece mais frequentemente do que o nove” (CALABRIA; CAVALARI, 2013, p. 09). O argumento de Galileu relacionado a esse problema, envolvia ideais de probabilidade, como:

O fato de que em um jogo de dados certos números são mais vantajosos que outros, têm uma razão óbvia. É que alguns ocorrem mais facilmente e mais frequentemente que outros, cuja ocorrência depende de serem capazes de ocorrer em uma variedade maior de números. O 3 e o 18, os quais são lançados, podendo apenas ocorrer uma vez com 3 números (que é, o mais atrasado com 6,6,6 e o formador com 1,1,1) e em nenhuma outra maneira, são mais difíceis de ocorrer de que como por exemplo 6 ou 7, os quais podem ser ocorrer de várias maneiras, que é um 6 com 1,2,3 e com 2,2,2 e com 1,1,4 e um 7 com 1,1,5; 1,2,4; 1,3,3;2,2, 3... Entretanto, 9 e 12 podem ocorrer em tantas vezes como 10 e 11, e conseqüentemente deveriam ser considerados como sendo igualmente úteis, ainda é sabido, que longas observações tem feito, jogadores de dados considerar 10 e 11 como sendo mais vantajosos que 9 e 12 (ZINDEL, 2018, p. 09)

Galileu apresentou as possibilidades que podem ocorrer com o lançamento de dados, além de ser solicitado a estudar outras estratégias sobre jogos, levando-o a escreveu *Considerazione sopra il Giuco dei Dadi* (Considerações sobre o Jogo de Dados) entre 1613 e 1623 (ZINDEL, 2018), possivelmente realizou estes estudos baseados nos trabalhos de Cardano sobre os jogos de azar.

No início do século XVII, os estudos sobre a teoria das Probabilidades foram ampliados, pois os teóricos se aprofundaram em resolver problemas envolvendo possibilidades, abrindo um leque de pesquisas para outros ramos. Com destaque para as correspondências entre os franceses matemáticos Blaise Pascal (1623-1662) e Pierre de Fermat (1601-1665), que direcionou a estudo relevantes da teoria da probabilidade.

Entretanto, foi o holandês Christian Huygens (1629-1695), que em 1655, pesquisou sobre o que tinha motivado a troca de correspondência entre os franceses e decidiu contribuir e publicar um trabalho sobre o cálculo de probabilidades, denominado *De Ratiociniis in Ludo Aleae* (O Raciocínio Sobre o Jogo), apresentando então o que seria a primeira obra impressa sobre o assunto (VIALÍ, 2008).

Essas correspondências que marcaram sobre a teoria da probabilidade, envolvendo Fermat e Pascal, começaram com uma primeira carta enviada, em 1654 pelo matemático francês Antonie Gombaud (1610-1685), de pseudônimo Cavaleiro de Méré.

Um dos problemas enviado era para “Determinar a divisão das apostas de um jogo de azar entre dois jogadores igualmente hábeis, supondo-se conhecido o marcador no momento da interrupção e o número de pontos necessários para ganhar o jogo” (EVES, 2011, p. 393).

Segundo Retrespo e González (2003, p. 84, tradução nossa), o matemático Gombaud “acreditava que havia encontrado uma ‘falsidade’ em números ao analisar o jogo de dados, observando que o comportamento dos dados era diferente, quando ele usava um dado do que quando dois dados foram usados” (RETRESPO; GONZÁLEZ, 2003, p. 84, tradução nossa), levando-o a compartilhar de suas incertezas com Pascal e Fermat, pois, “[...] queria saber se a divisão da bolada refletiria quantas rodadas cada jogador tinha vencido” (WARSI, 2020, p. 159).

Aprofundando tal conhecimento, o matemático suíço Jacob Bernoulli (1654-1705), estudou sobre a teoria da probabilidade e escreveu o livro *Ars Conjectand* (a Arte de Conjectura), publicado apenas em 1713, por seu sobrinho Nicholas Bernoulli (BOYER, 1974), nele mostra-se aplicações de problemas matemáticos de probabilidade como problemas cívicos, morais e econômicos.

Segundo Lopes e Meirelles (2005, p. 01) “Uma parte desse livro é dedicada à reedição do trabalho de Huygens sobre jogos de azar, a outra parte relaciona-se com permutações e combinações, chegando ao teorema de Bernoulli sobre as distribuições binomiais”. Jakob Bernoulli define “a arte de conjectura [...] como a arte de avaliar [...] as probabilidades das coisas, de modo a sempre poder, em nossos julgamentos e ações, basear-se no que foi considerado o melhor” (WARSI, 2020, p. 185).

Um problema que Jakob Bernoulli criou para essa teoria foi imaginar:

um jarro repleto com três mil pedras brancas e duas mil pedras pretas. Estipulando que, não podemos saber o número de pedras de cada cor, retiramos um número crescente de pedras do jarro, anotando com cuidado a cor de cada pedra, antes de devolvê-la ao jarro. Se a retirada de um número crescente de pedras puder enfim nos dar a “certeza moral” – ou seja, a certeza como uma questão prática, em vez de certeza absoluta – de que a razão é de 3:2. Concluímos segundo Jacob que, podemos determinar a posteriori o número de casos com quase a mesma precisão que se o conhecêssemos a priori. Seu cálculo indicaria então que, bastariam 25.550 retiradas do jarro para mostrar, com uma chance superior a 1.000/1.001 que o resultado não se desviaria mais de 2% da razão real de 3:2. Para Bernoulli, isso seria certeza moral (ZINDEL, 2018, p. 12)

Segundo Zindel (2018, p. 12) a experiência que Jacob Bernoulli realizou com “o jarro de pedras são considerados pela maioria dos estudiosos como a primeira tentativa

de medição da incerteza”, ou seja, a definir um cálculo para determinar a “probabilidade de um número empiricamente determinado aproximar-se de um valor real mesmo quando o valor real é uma incógnita” (ZINDEL, 2018, p. 12)

Com a definição, que Jakob Bernoulli propôs sobre a probabilidade, consentiu identificar através da experiência “uma nova maneira de estimar as chances de realização de um evento: o método experimental. Tal enfoque supõe que a probabilidade é um dado objetivo ligado ao evento e à experiência” (QUEIROZ; COUTINHO, 2007, p. 68).

Em 1711 o francês Abraham De Moivre (1667-1754), conhecido principalmente por suas obras *De Mensura Sortis* (sobre as Medidas das Possibilidades) de 1711, *Miscellanea analytica* (Miscelânea de análise) de 1721 e *Doctrine of Chances* (Doutrina das Chances) de 1738 (EVES, 2011). Nesses trabalhos “contêm numerosas questões sobre dados, o problema dos pontos (com chances diferentes de ganhar), tirar bolas de cores diferentes de um saco, e outros jogos” (BOYER, 1974, p. 313).

De Moivre, baseado nessa distribuição binomial, de Jacob Bernoulli, recebeu um problema, do Alexander Cuming (1691-1775) “sobre as vitórias previstas num jogo de azar” (WARSI, 2020, p. 192), fazendo-o descobrir o desvio médio da distribuição binomial (escrito em *Miscellanea analytica*), assim, “De Moivre tinha percebido que os resultados se aglomeram ao redor da média – num gráfico, são plotados numa curva irregular que se aproxima da forma de um sino (distribuição normal) conforme mais dados são coletados” (WARSI, 2020, p. 192-193).

Percebe-se que De Moivre, segundo Warsi (2020, p. 193) encontrou “um modo simples de fazer aproximações de probabilidades binomiais por meio da distribuição normal, criando assim uma curva normal de sino para a distribuição binomial num gráfico” tal publicação está no obra *Doctrine of Chances*.

Segundo Boyer (1974, p. 312) “De Moivre aparentemente foi o primeiro a trabalhar com a fórmula de probabilidades [...] Muitos aspectos das probabilidades atraíram De Moivre, inclusive problemas atuais”, em 1718 ele publicou “A doutrina da Sorte” considerado por estudiosos da época como sendo “A chave para o início da história de probabilidade”, ou seja, organizou a teoria das probabilidades de forma estruturada (RETRESPO; GONZÁLEZ, 2003, tradução nossa).

No início do século XVIII, o francês Thomas Bayes (1702-1761), introduziu uma outra forma de análise na probabilidade, conhecida como o teorema para probabilidades condicionais, ou apenas como Teorema de Bayes, que “consiste em determinar a

probabilidade dos acontecimentos perante certas condições iniciais” (JUNQUEIRA, 2015, p. 4). Bayes apresentou duas noções de probabilidade, conhecidas como Objetiva e Subjetiva.

Considerando a probabilidade de um evento como uma medida física, sem informação sobre esta, ele postula a priori a repartição uniforme de seus valores possíveis, deixando para reajustar a posteriori. Ele introduz assim duas noções de probabilidade: a primeira, que buscamos estimar, é objetiva, a segunda apreciando o valor possível da precedente, colocada a priori, é subjetiva (HENRY, 1994, p. 25 apud QUEIROZ; COUTINHO, 2007, p. 64).

Seguindo uma linha cronológica deste artigo, chegamos no autor de destaque do diagrama, o matemático francês Pierre Simon Laplace (1749-1827), que introduziu a probabilidade no mundo da “Matemática” oficialmente, em seu livro *Théorie Analytique des Probabilités* (Teoria Analítica das Probabilidades) de 1812, e partir deste, os estudos da probabilidade ganharam outra dimensão de pesquisa (EVES, 2011, p. 468). Ele produziu seus melhores trabalhos nas áreas de mecânica celeste, probabilidade, equações diferenciais e geodésia (EVES, 2011, p. 468).

De acordo com Boyer e Merzbach (1989, p. 549), “a teoria da probabilidade deve mais a Laplace do que a qualquer outro matemático” (apud Zindel, 2018, p. 16). Laplace escreveu e publicou diversos artigos sobre a teoria da probabilidade, reunindo “as ideias de Jacob Bernoulli, Abraham De Moivre, Thomas Bayes e Joseph Lagrange” (RETRESPO; GONZÁLEZ, 2003, p. 85, tradução nossa), o livro *Théorie Analytique des Probabilités* foi uma sistematização dos conhecimentos e obras de teóricos que estudaram sobre probabilidade e que fortaleceram os estudos que Laplace defendia, como diz Zindel.

A probabilidade aplica-se a questões fundamentais relativas à vida dos indivíduos e das nações: As questões mais importantes da vida são em sua maioria problemas de probabilidade! Nós podemos mesmo dizer, falando rigorosamente, que quase todos os nossos conhecimentos só são prováveis; no pequeno número das coisas que nós podemos saber com certeza, nas próprias ciências matemáticas (ZINDEL, 2018, p. 17).

A citação abaixo mostra a definição dada por Laplace, largamente utilizada no ensino até os dias atuais: “a razão deste número àquele de todos os casos possíveis é a medida desta probabilidade, que é assim não mais que uma fração cujo numerador é o número de casos favoráveis e cujo denominador é o número de todos os casos possíveis.” (LAPLACE, 1814, p. 35 apud QUEIROZ E COUTINHO, 2007).

Pierre Simon Laplace (1749-1827) encerra um ciclo da história das probabilidades anterior ao século XX. A sua obra “Theorie Analytique des

Probabilités (1891)” concentra os avanços conseguidos à época e marca patamar no desenvolvimento do cálculo das probabilidades. A contribuição é tão forte que alguns aspectos “clássicos” do conceito de probabilidade tendem a ficar associados ao seu nome. é o caso do conceito de equipossibilidade (princípio da indiferença) na medida em que **Laplace definiu a probabilidade como sendo a razão entre o número de casos favoráveis e o número total de casos igualmente possíveis**” (ALMEIDA, 2005, p.14-15, grifo nosso).

Quanto a fórmula, Laplace organizou e definiu, equivalendo a forma clássica que “conceitua a Probabilidade limitando-a a espaços amostrais equiprováveis. No caso enumerável finito tem-se:  $P(A) = \frac{A}{\Omega}$ ” (MAGALHÃES, 2013, p. 10). Foi a partir de Laplace, que as disciplinas, cálculo de probabilidade e estatística, interagiram e chegou ao desenvolvimento da análise combinatória, uma disciplina iniciada por Leibniz e Jacob Bernoulli (RETRESPO; GONZÁLEZ, 2003, tradução nossa).

No século XX, o matemático francês Jules Henri Poincaré (1854-1912), que tinha sido “Professor do cálculo de probabilidades”, indicando o interesse crescente pelo assunto, Poincaré defendia que “*Uma mente infinitamente poderosa, infinitamente bem-informada sobre as leis da natureza, poderia ter previsto todos os eventos desde o início do século. Se tal mente existisse, não poderíamos jogar com ela nenhum jogo de azar, pois, perderíamos*” (apud ZINDEL, 2018, p. 18).

Segundo Junqueira (2015), no início do século XX a teoria das probabilidades tornou-se um eficaz instrumento, exato e fiável do conhecimento, nesse período, na Rússia, surgiu a célebre escola de San Petersburgo e nela matemáticos como Andrei N. Kolmogorov (1903-1987) “que axiomatizou corretamente a Teoria das Probabilidades e um dos sucessos da sua abordagem foi dar uma definição rigorosa da expectância condicional” (JUNQUEIRA, 2015, p. 04).

Esta forma axiomática, foi baseada na Teoria dos Conjuntos e reduzindo a Teoria das Probabilidades à Teoria da Integração, segundo Almeida (2005) Kolmogorov, desenvolveu uma estrutura matemática para a teoria das probabilidades, tratada como uma “medida” no sentido da teoria das funções e todos os teoremas do cálculo clássico das probabilidades podem ser considerados no quadro da axiomática de Kolmogorov.

Ele publicou em 1924, o artigo “*Über konvergenz Von Reiher, deren Glieder durch Zufall Bestimmt Weerden*” (A convergência de séries cujos membros são determinados ao acaso) [...] em 1927, havia concluído suas pesquisas sobre proficiência e condições necessárias da lei fraca dos grandes números, iniciada por J. Bernoulli” (RETRESPO; GONZÁLEZ, 2003, p. 89, tradução nossa). Em 1930 ele obtém a lei forte

de grandes números. No ano anterior havia publicado “A Teoria Geral da Medição e o Cálculo de Probabilidades” (RETRESPO; GONZÁLEZ, 2003, p. 89, tradução nossa).

“Em 1933, Kolmogorov publicou uma nova monografia denominada de *Grundbegriffe der ahrscheinlichkeitsrechnung*, que em Inglês foi batizada de *Foundations of Probability Theory* (Fundamentos da Teoria da Probabilidade) iniciando a etapa moderna da teoria” (VIALÍ, 2008, p.149). Na qual ele define a probabilidade pelos seguintes axiomas, organizando da seguinte forma:

Seja  $\Omega$  um conjunto não vazio (o “conjunto universal”). Um “campo” (ou “álgebra”) em  $\Omega$  é o conjunto  $S$  de sub-conjuntos de  $\Omega$ , que tem  $\Omega$  como um elemento. Seja  $P$  uma função de  $S$  para os números reais obedecendo a:

$$1 - P(A) \geq 0 \text{ para todo } A \text{ e } S \text{ (não negatividade)}$$

$$2 - P(\Omega) = 1 \text{ (normalização)}$$

$$3 - P(A \cup B) = P(A) + P(B) \text{ para todo } A, B \text{ e } S \text{ tal que } A \cap B = \emptyset$$

Designa-se por  $P$ , uma função de probabilidade e  $(\Omega, S, P)$  um espaço de probabilidade.

“A partir de Kolmogorov o desenvolvimento das probabilidades tem seu crescimento exponencial sendo hoje um ramo importante da matemática” (ALMEIDA, 2005, p. 15) que ganhou olhares de pesquisadores que tendem a ampliar estes estudos na matemática, por sua grande importância e para isso o uso da história da matemática se torna oficialmente útil.

### Considerações Finais

A partir desse recorte da história da probabilidade, consituída com base na proposta do diagrama de Chaquiam (2020), é possível elaborar novos textos e atividades que possam ser utilizados em sala de aula como um recurso didático, a fim de proporcionar aos alunos uma aula diversificada envolvendo a história da probabilidade e seu ensino. É evidente que o uso do texto aqui apresentado demandará tempo e gosto pela história da Matemática por parte dos professores que enveredarem por esse caminho.

Assim, foi feito um levantamento bibliográfico teórico e histórico assentado em dissertações, teses, artigos científicos nacionais e internacionais, livros, documentos oficiais atualizados que abordam e orientam o uso da história da matemática no ensino de matemática e, mais que isso, estudos dos trabalhos de Chaquiam (2017; 2020) evidenciam a relevância do uso da história da matemática no ensino, que de forma concisa vem se

estruturando desde 2005, na busca de orientar estudantes da graduação e da pós-graduação, além de professores quanto orientações na elaboração de textos e atividades que envolvam história e conteúdos matemáticos para uso em sala de aula.

Apresentar o contexto histórico da evolução da probabilidade poderá ser uma proposta eficaz e que pode ter uma interação com a tecnologia durante seu ensino, isto é, usar a tecnologia para mostrar o desenvolvimento dos estudos atribuídos a probabilidade. Uma possibilidade concreta para abordar este tema pode ser por meio da realização de recortes no contexto histórico, com a elaboração de questões para se discutir em sala de aula ou mesmo apresentando problemas que constituíram/evoluíram para o ensino da probabilidade, propondo que solucionem tais situações/problemas, usando estratégias diferentes do que a história conta.

Este é um dos recortes que podem ser efetuados a partir da constituição de uma história da probabilidade tendo em vista a elaboração de atividades que possam ser exploradas durante seu ensino. Por questões espaciais e temporais, as atividades elaboradas serão apresentadas assim que as elas forem aplicadas e seus resultados analisados para validação da proposta elaborada.

## Referências

ALMEIDA, Alfredo Betâmio de. **O Problema Epistemológico da Probabilidade e a contribuição de Karl Popper para o respectivo debate**. Universidade Nova Lisboa, 2005. Disponível em:  
<<https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/36874/2/BETaMIODEALMEIDA>>. Acesso em: 10 dez. 2021

BRASIL, **Base Nacional Comum Curricular**: Educação é a Base. MEC, Brasília - DF, 2017. Disponível em:  
<[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf)>. Acesso em: 05 nov. 2020.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática** / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998. 148p

BOYER, Carl Benjamin. **História da Matemática**. Tradução: Elza F. Gomide. Editora da Universidade de São Paulo: Edgard Blücher, 1974.

CALABRIA, Angelica Raiz; CAVALARI, Mariana Feiteiro. Um passeio histórico pelo início da Teoria das Probabilidades. *In: X Seminário Nacional de História da Matemática*. Campinas, 2013.

- CHAQUIAM, M. História e Matemática Integradas por meio de um Diagrama Metodológico. Revista **Paradigma**, v. XLI, N° Extra 1; abril de 2020 / 197-211.
- CHAQUIAM, Miguel. **Ensaio Temático: história e matemática em sala de aula.** SBEM-PA, Belém, 2017.
- CHAQUIAM, Miguel. O Uso da História da Matemática e dos Conteúdos Matemáticos na Sala de Aula. In: **XIII Encontro Nacional de Educação Matemática**. São Paulo, 2016
- EVES, Howard. **Introdução à história da matemática.** Tradução: Hygino H. Domingues. 5. ed. Editora da Unicamp. Campinas, SP. 2011
- FERNANDES, Rúbia Juliana Gomes. **Estatística E Probabilidade: Uma proposta para os anos iniciais do ensino fundamental.** 2014. Dissertação (Mestrado), Ponta Grossa, 2014.
- JUNQUEIRA, Ana Lucia Nogueira. **A Probabilidade que a História nos Conta.** In: XIV Conferência Interamericana de Educação Matemática. Chiapas, México, 2015.
- LIMA, E. T. D. Probabilidade em livros didáticos de Matemática dos anos Finais: diferentes concepções. In: **Zetetiké**, campinas, São Paulo, v. 28, n.1, p. 1-18, dez.2020.
- LOPES, Celi Espasandin; MEIRELLES, Elaine. Desenvolvimento da Probabilidade e da Estatística. In: **XVIII Encontro Regional de Professores de Matemática – LEM/IMECC/UNICAMP**, 2005.
- MENDES, Iran Abreu; CHAQUIAM, Miguel. **História nas aulas de Matemática: fundamentos e sugestões didáticas para professores.** Belém, SBHMat, 2016. 124p.
- MENDES, Iran Abreu. **Investigação Histórica no Ensino da Matemática.** Ciência Moderna Ltda. Rio de Janeiro, 2009
- NEVES, Lorena Nunes; VAN DER GELD, Joana Stephanie Miranda; CHAQUIAM, Miguel. História da probabilidade: de Pacioli a Huygens. In: **Congresso Pan-Amazônico de Matemática**, Belém, PA, 2018.
- QUEIROZ, Cileda; COUTINHO, Silva. **Conceitos probabilísticos: quais contextos a história nos aponta?** Revista Eletrônica de Educação Matemática. São Paulo, v 2.3, p. 50-67, UFSC, 2007.
- RESTREPO B, Luis F; GONZÁLEZ L, Julián. **La Historia de la Probabilidad.** Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias. Universidad de Antioquia, vol. 16, núm. 1, marzo, Medellín, Colombia. 2003. ISSN: 0120-0690.  
Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=295026121011>> Acesso em 20/02/2020.

VIALI, Lorí. Algumas Considerações Sobre a Origem da Teoria da Probabilidade. *In: Revista Brasileira de História da Matemática* - Vol. 8 n° 16 - pág. 143-153., PUC-RS/UFRGS, 2008. ISSN 1519-955X.

WARSI, Karl. **O Livro da Matemática**. Tradução: Maria da Anunciação Rodrigues. Globo livros. Rio de Janeiro, 2020.

ZINDEL, Marcia Longen. **Tomada De Decisão E Risco: A Contribuição Dos Matemáticos E Estatísticos**. Estadística y Sociedad, México, p. 05-30, n.5, 2018.

*Recebido em:* 24 / 02 / 2022

*Aprovado em:* 29 / 03 / 2022