



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CAMPUS AGRESTE
NÚCLEO DE FORMAÇÃO DOCENTE
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

NATHAN ALAELSON PEREIRA DA SILVA

**CARTAS ENTRE PASCAL E FERMAT: UM RECURSO PARA INVESTIGAÇÃO
HISTÓRICA NA LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

Caruaru
2025

NATHAN ALAELSON PEREIRA DA SILVA

CARTAS ENTRE PASCAL E FERMAT: UM RECURSO PARA INVESTIGAÇÃO
HISTÓRICA NA LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática do Campus Agreste da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, na modalidade de monografia, como requisito parcial para a obtenção do grau de licenciado em Matemática.

Área de concentração: Ensino
(Matemática).

Orientador (a): Prof^a. Dr^a. Cristiane de Arimatéa Rocha

Caruaru

2025

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Silva, Nathan Alaelson Pereira da.

Cartas entre Pascal e Fermat: um recurso para investigação histórica na licenciatura em matemática / Nathan Alaelson Pereira da Silva. - Caruaru, 2025.

53 p. : il., tab.

Orientador(a): Cristiane de Arimatéa Rocha

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico do Agreste, Matemática - Licenciatura, 2025.

Inclui referências.

1. Probabilidade. 2. História da Matemática. 3. Ensino de Matemática. 4. Formação de Professores. 5. Pascal e Fermat. I. Rocha, Cristiane de Arimatéa. (Orientação). II. Título.

370 CDD (22.ed.)

NATHAN ALAELSON PEREIRA DA SILVA

CARTAS ENTRE PASCAL E FERMAT: UM RECURSO PARA INVESTIGAÇÃO
HISTÓRICA NA LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Coordenação do Curso de
Matemática-licenciatura do Campus
Agreste da Universidade Federal de
Pernambuco – UFPE, na modalidade de
monografia, como requisito parcial para a
obtenção do grau de licenciado em
Matemática.

Aprovada em: 13/08/2025

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Cristiane de Arimatéa Rocha (Orientadora)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Simone Moura Queiroz (Examinadora Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Me. Anderson Rodrigo Oliveira da Silva (Examinador Externo)
Universidade Federal de Pernambuco

Dedico esse trabalho a minha mãe Genilde Maria da Silva, por ser uma mulher guerreira que sempre se esforçou por mim e me inspirou a seguir em frente.

E ao meu grande amigo Iago Andrade de Melo (*in memoriam*), por todos os momentos juntos, que Deus o tenha em um bom lugar.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a toda a minha família, em especial à minha irmã Natália e à minha mãe Nilda, por todo o seu esforço e luta, por me apoiarem e sempre me ajudarem em tudo que é preciso. Também ao meu avô “Dema”, pela sua criação e por ter me ensinado a ser a pessoa que sou hoje.

Agradeço à minha namorada Jamilly, por nunca deixar de estar ao meu lado, me apoiando em todas as decisões e por estar comigo em todos os momentos, me dando forças e motivação.

Agradeço aos meus amigos do grupo “Debates”: Iago, Davi, Tailan, Stuart, Tega, Andressa, Pablo e Rafinha. Também a todos os amigos da UFPE que fizeram parte dessa caminhada. Não vou citar o nome de todos para não correr o risco de esquecer ninguém, mas o meu muito obrigado pela ajuda e pela camaradagem.

Agradeço à minha orientadora, Cristiane Rocha, pela disposição e paciência em me orientar nesse trabalho. Agradeço à professora Simone Queiroz, por toda a sua ajuda desde as disciplinas de MPE, TCC1 e TCC2, e à banca examinadora pela sua disponibilidade e contribuições para este trabalho.

Agradeço a todos os professores que fizeram parte da minha jornada, em especial ao professor Marcus Bessa, por todos os seus ensinamentos e reflexões na graduação; ao professor Anderson Rodrigo, por ter ministrado a disciplina de Probabilidade com tanta excelência e me inspirado a escrever sobre esse tema; aos meus professores de matemática do ensino médio, Helena e Maurílio, que me inspiraram a seguir esse caminho; e à minha professora de português do ensino fundamental, professora Andresa, por toda a sua paciência e ajuda. Por fim, agradeço a todos que, de forma direta ou indireta, fizeram parte dessa jornada.

*Sempre fui sonhador, é isso que me mantém vivo
Quando pivete, meu sonho era ser jogador de futebol, vai vendo
Mas o sistema limita nossa vida de tal forma
Que tive que fazer minha escolha: Sonhar ou sobreviver
RACIONAIS MC'S. A Vida é Desafio, (2002).*

RESUMO

Imagine dois jogadores em uma série de partidas, em que o vencedor seria aquele que primeiro alcançasse um número definido de vitórias. No entanto, o jogo é interrompido antes de ser concluído, e surge então a questão: como dividir de forma justa a aposta acumulada com base no desempenho de cada jogador até aquele momento? Esse problema, que à primeira vista poderia parecer apenas um dilema de jogo, foi justamente o que motivou, no século XVII, a troca de correspondências entre Blaise Pascal e Pierre de Fermat, dando origem à teoria da probabilidade a partir da necessidade de solucionar questões práticas relacionadas aos jogos de azar. Esse diálogo matemático ilustra como a história da disciplina pode enriquecer o ensino, conectando conceitos abstratos a contextos reais. Esta pesquisa é justificada pela relevância de integrar a história da matemática no ensino, proporcionando um contexto que enriquece a compreensão de conceitos frequentemente apresentados de forma técnica. A pesquisa contribui para a Educação Matemática ao demonstrar como a história da disciplina pode ser um recurso pedagógico que promove a aprendizagem e reflexão crítica. A questão central que norteia o estudo é: Quais conhecimentos sobre probabilidade podem ser desenvolvidos em licenciandos por meio de um recurso didático baseado nas cartas trocadas entre Pascal e Fermat? Tendo como objetivo geral investigar os conhecimentos probabilísticos que licenciandos em Matemática podem desenvolver mediante a implementação de uma atividade pedagógica fundamentada nas cartas históricas de Pascal e Fermat. Os sujeitos da pesquisa são estudantes de um curso de licenciatura em Matemática, a amostra inclui alunos voluntários, com diferentes níveis de familiaridade com o tema. A metodologia envolveu uma pesquisa qualitativa descritiva com o desenvolvimento de uma atividade didática, baseada na apresentação das cartas trocadas entre Pascal e Fermat. Após a exposição dos problemas históricos e dos métodos utilizados pelos matemáticos, os estudantes responderam a um questionário. A análise concentrou-se nas estratégias utilizadas pelos participantes para resolver os problemas propostos e em suas percepções sobre a contribuição da abordagem histórica para o aprendizado em probabilidade. Os resultados apontaram que os licenciandos conseguiram compreender conceitos fundamentais da probabilidade, como espaço amostral e divisão justa de apostas, além de destacarem que a contextualização histórica contribuiu para tornar o aprendizado mais claro, motivador e conectado à prática

docente. Concluiu-se que o uso das cartas de Pascal e Fermat no ensino da probabilidade favorece tanto a aprendizagem conceitual quanto o desenvolvimento de reflexões críticas sobre a construção do conhecimento matemático.

Palavras-chave: Probabilidade; História da Matemática; Ensino de Matemática; Formação de Professores; Pascal e Fermat.

ABSTRACT

Imagine two players in a series of matches, in which the winner would be the one to first reach a predetermined number of victories. However, the game is interrupted before its conclusion, and the question then arises: how should the accumulated wager be fairly divided based on each player's performance up to that point? This problem, which at first glance might seem to be merely a gaming dilemma, was precisely what motivated, in the 17th century, the exchange of letters between Blaise Pascal and Pierre de Fermat, leading to the birth of probability theory out of the need to solve practical issues related to games of chance. This mathematical dialogue illustrates how the history of the discipline can enrich teaching by connecting abstract concepts to real-world contexts.

This research is justified by the relevance of integrating the history of mathematics into teaching, providing a context that enhances the understanding of concepts often presented in a purely technical manner. The study contributes to Mathematics Education by demonstrating how the history of the discipline can serve as a pedagogical resource that promotes both learning and critical reflection. The central research question that guides this study is: What knowledge of probability can be developed in pre-service mathematics teachers through a didactic resource based on the letters exchanged between Pascal and Fermat?

The general objective is to investigate the probabilistic knowledge that mathematics undergraduates can develop through the implementation of a pedagogical activity grounded in Pascal and Fermat's historical correspondence. The research subjects are students of a mathematics teacher education program, with the sample including volunteer participants at different levels of familiarity with the topic. The methodology involved qualitative and descriptive research with the development of a didactic activity based on the presentation of the letters exchanged between Pascal and Fermat. After the exposition of the historical problems and the methods used by the mathematicians, the students completed a questionnaire. The analysis focused on the strategies employed by the participants to solve the proposed problems and on their perceptions regarding the contribution of the historical approach to learning probability.

The results indicated that the pre-service teachers were able to understand fundamental concepts of probability, such as sample space and fair division of wagers, and also emphasized that the historical contextualization helped make learning clearer,

more motivating, and more connected to teaching practice. It is concluded that the use of Pascal and Fermat's letters in teaching probability favors both conceptual learning and the development of critical reflections on the construction of mathematical knowledge.

Keywords: Probability; History of Mathematics; Mathematics Teaching; Teacher Education; Pascal and Fermat.

.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
2	DESVENDANDO A MATEMÁTICA ATRAVÉS DA HISTÓRIA.....	16
3	CORRESPONDÊNCIAS QUE MUDARAM O JOGO: PASCAL E FERMAT E O NASCER DA PROBABILIDADE.....	25
3.1	PASCAL E FERMAT: OS HOMENS QUE MUDARAM O JOGO.....	25
3.1.1	Blaise Pascal.....	25
3.1.2	Pierre de Fermat.....	26
3.2	JOGOS, APOSTAS E MATEMÁTICA: A REVOLUÇÃO DE PASCAL E FERMAT.....	27
3.3	CONTEÚDOS DAS CARTAS E APLICAÇÃO NA ATIVIDADE DIDÁTICA....	30
4	METODOLOGIA.....	33
5	ANÁLISE E DISCUSSÕES DOS RESULTADOS.....	38
5.1	COMPREENSÃO DOS CONCEITOS DE PROBABILIDADE.....	38
5.2	RESOLUÇÃO DE UM PROBLEMA HISTÓRICO.....	39
5.3	CONTRIBUIÇÃO DO CONTEXTO HISTÓRICO NA EXECUÇÃO DA ATIVIDADE.....	42
5.4	PONTOS POSITIVOS E NEGATIVOS ELENCADOS NA ATIVIDADE.....	44
5.5	ALTERAÇÕES PROPOSTAS PARA A ATIVIDADE.....	45
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	48
	REFERÊNCIAS.....	50

1 INTRODUÇÃO

Dois jogadores estão participando de um jogo de várias rodadas, onde o vencedor será aquele que atingir um determinado número de vitórias primeiro. No entanto, por algum motivo, o jogo é interrompido antes de ser concluído. A questão é: como dividir de maneira justa a aposta total com base nas vitórias que cada jogador obteve até o momento da interrupção? Essa pergunta, conhecida como O problema dos pontos, perdurou sobre os bares e salas de jogos no século XVII, até chegar nas mãos de dois grandes matemáticos: Blaise Pascal e Pierre de Fermat, que após a troca de algumas cartas e discussões brilhantes, chegaram à resposta da tão indagada pergunta, usando matemática.

A Matemática, ao longo dos séculos, tem desempenhado um papel crucial na evolução do pensamento humano e no desenvolvimento de diversas áreas do conhecimento. Em particular, o surgimento da teoria da probabilidade, no século XVII, se torna um marco teórico importante nas ciências exatas. As cartas trocadas entre Blaise Pascal e Pierre de Fermat, trazem à tona a necessidade de resolver questões relacionadas a jogos de azar e à incerteza, Calabria e Cavalari (2013, p.11) destacam que “as correspondências entre Pascal e Fermat se configuraram como fundamentais para o desenvolvimento da Teoria das Probabilidades”. Além disso, a sociedade atual, altamente conectada e permeada por informações e dados, demanda que os estudantes desenvolvam competências matemáticas, especialmente em probabilidade e análise de dados, para interpretar, avaliar e tomar decisões fundamentadas em contextos complexos.

Esta pesquisa parte da ideia de que o uso da história da matemática, em especial as correspondências entre Pascal e Fermat, pode ser uma estratégia didática interessante para se trabalhar no ensino da probabilidade. Esse recurso histórico possibilita não só a apresentação de conceitos probabilísticos de maneira contextualizada, mas também a reflexão sobre o processo de construção dos mesmos, algo que pode inspirar alunos e enriquecer o ensino da disciplina. Além de contribuir para a compreensão conceitual da probabilidade, a utilização das cartas de Pascal e Fermat no ensino proporciona aos estudantes uma visão mais ampla sobre a natureza da matemática como um campo em constante construção.

Neste sentido, muitas vezes, os conteúdos matemáticos são apresentados de forma isolada, como se fossem verdades absolutas e desconectadas de sua evolução

histórica, Baumgartel (2016, p.1) afirma que: “A realidade em muitas salas de aula ainda é um ensino de matemática fragmentado e descontextualizado, que prioriza a mecanização, a memorização e a abstração”. No entanto, compreender como as ideias matemáticas surgiram e foram refinadas ao longo do tempo permite que os alunos percebam a matemática como um processo dinâmico, repleto de desafios, debates e descobertas.

A teoria da probabilidade, que hoje fundamenta áreas como estatística, ciências atuariais, inteligência artificial e modelagem de riscos, teve sua origem em um problema aparentemente simples, mas que exigia um raciocínio matemático sofisticado. A troca de correspondências entre Pascal e Fermat não apenas solucionou a questão da divisão justa das apostas, mas também lançou as bases para o estudo formal da incerteza. Esse episódio ilustra como a matemática, mesmo partindo de problemas práticos do cotidiano, pode se estruturar em teorias robustas e de ampla aplicabilidade.

Nesta pesquisa, buscamos investigar de que maneira o estudo dessas cartas pode auxiliar na formação de licenciandos em Matemática, contribuindo para uma compreensão mais significativa da probabilidade e para a valorização da história da matemática como ferramenta pedagógica. Ao trazer à tona o contexto histórico e os desafios enfrentados pelos matemáticos da época, espera-se que os futuros professores possam não apenas aprender sobre probabilidade, mas também refletir sobre a importância de abordar os conteúdos de forma contextualizada em suas práticas docentes.

A escolha desse tema foi motivada pela crença pessoal que a matemática, se construída em conjunto, como no caso de Pascal e Fermat, pode se tornar uma disciplina que apresente desafios que têm a possibilidade de divertir qualquer pessoa. Por consequência, o interesse pessoal em explorar a intersecção entre história e matemática se alinham perfeitamente com essa visão. Embora a probabilidade seja importante para o currículo, estudos baseados em avaliações a nível nacional e internacional, revelam que os estudantes apresentam dificuldades nessa disciplina. (Pontes; Núñez, 2019, p. 88). Portanto, a relevância acadêmica desta pesquisa se dá pelo fato de existir a necessidade de se buscar novas formas de ensinar probabilidade de maneira mais envolvente e significativa.

O ensino da Matemática frequentemente enfrenta desafios relacionados à abstração dos conceitos e à dificuldade dos alunos em conectar os conteúdos e suas

aplicações reais. Almeida (2018, p. 51) destaca que “o ensino do conceito de Probabilidade no nível médio deveria abordar situações do dia a dia e sobre fenômenos aleatórios, permitindo que os estudantes sejam capazes de argumentar e fazer inferências sobre os eventos cotidianos”. Ou seja, a probabilidade apresenta um desafio: trata-se de um ramo da matemática que lida com a incerteza e o acaso, esses conceitos muitas vezes são contraintuitivos e de difícil assimilação.

Diante disso, é notável a importância de se buscar estratégias didáticas que tornem o aprendizado mais significativo e engajador, ao utilizar a história da probabilidade como recurso didático, este trabalho busca contribuir para a formação de licenciandos, incentivando uma abordagem mais contextualizada do ensino matemático. Além de facilitar a compreensão dos conceitos probabilísticos, o uso desse recurso pode inspirar futuros professores a adotarem metodologias que valorizem a construção do conhecimento e o raciocínio matemático investigativo. Dessa forma, a pesquisa reforça a importância de estratégias diversificadas na Educação Matemática, promovendo um ensino mais reflexivo e conectado com a realidade dos estudantes.

A teoria da probabilidade é um campo vasto e com aplicações em diversas áreas, desde a estatística básica até as inteligências artificiais. No entanto, esta pesquisa se restringe ao estudo dos conceitos fundamentais de probabilidade presentes nas cartas trocadas entre Blaise Pascal e Pierre de Fermat e à sua utilização como recurso didático na formação de licenciandos em Matemática.

Embora existam diferentes abordagens para o ensino da probabilidade, este trabalho se concentra na História da Matemática como ferramenta pedagógica, analisando como a contextualização histórica pode auxiliar no aprendizado e na compreensão dos conceitos probabilísticos. Dessa forma, não serão abordados tópicos mais avançados da probabilidade, mas sim os princípios básicos discutidos nas cartas, como a contagem de casos favoráveis e possíveis e a noção de expectativa matemática.

Portanto, a questão central desta pesquisa é: *Quais conhecimentos sobre probabilidade podem ser desenvolvidos em licenciandos por meio do uso de um recurso didático baseado nas cartas trocadas entre Pascal e Fermat?*

A partir dessa pergunta, busca-se investigar como a abordagem histórica da matemática pode contribuir para o ensino e a aprendizagem da probabilidade, explorando tanto a compreensão conceitual dos licenciandos quanto a percepção

sobre a eficácia desse recurso pedagógico na formação docente. Este estudo tem como objetivo geral *investigar os conhecimentos sobre probabilidade que podem ser desenvolvidos em licenciandos a partir da implementação de um recurso didático baseado nas cartas trocadas entre Blaise Pascal e Pierre de Fermat*. Busca-se compreender de que maneira a contextualização histórica pode auxiliar na construção do pensamento probabilístico e na formação de futuros professores de Matemática.

Para alcançar este propósito, como objetivos específicos, pretendeu-se:

- Identificar os aspectos conceituais de probabilidade presentes nas cartas trocadas entre Pascal e Fermat, analisando de que forma esses matemáticos formularam suas ideias para solucionar o problema dos pontos.
- Avaliar os conhecimentos dos licenciandos por meio da aplicação de um questionário, após a apresentação das cartas em sala de aula, a fim de analisar como os conceitos de probabilidade foram compreendidos a partir da abordagem histórica.
- Examinar a adequação do recurso didático, investigando as percepções dos licenciandos sobre a relevância e aplicabilidade da História da Matemática como estratégia pedagógica para o ensino da probabilidade.

O referencial teórico deste trabalho contempla, em um primeiro momento, a discussão sobre o papel da História da Matemática no ensino, destacando sua relevância como recurso pedagógico capaz de aproximar os alunos do processo de construção do conhecimento. Em seguida, são exploradas as cartas trocadas entre Blaise Pascal e Pierre de Fermat no século XVII, com ênfase nos conteúdos matemáticos nelas presentes e no impacto desse diálogo para o surgimento da teoria da probabilidade. Ao abordar tanto as potencialidades da História da Matemática na prática educativa quanto um episódio histórico concreto, buscou-se estabelecer uma base teórica sólida que sustenta a proposta de utilizar esse recurso como estratégia para a formação crítica e reflexiva de futuros professores.

2 DESVENDANDO A MATEMÁTICA ATRAVÉS DA HISTÓRIA

A história da matemática é um campo interdisciplinar que investiga a origem, o desenvolvimento e a evolução dos conceitos, métodos e teorias matemáticas ao longo do tempo. Não se resumindo apenas a uma mera cronologia de descobertas, mas envolvendo a análise do contexto cultural, social, filosófico e até mesmo político em que essas ideias surgiram. Como afirma D'Ambrosio:

As ideias matemáticas comparecem em toda a evolução da humanidade, definindo estratégias de ação para lidar com o ambiente, criando e desenhando instrumentos para esse fim, e buscando explicações sobre os fatos e fenômenos da natureza e para a própria existência. Em todos os momentos da história e em todas as civilizações, as ideias matemáticas estão presentes em todas as formas de fazer e de saber (D'Ambrosio, 1999, p. 97 *apud* Gasperi; Pacheco, 2018, p. 3).

A partir dessa perspectiva, é possível perceber que a matemática não é um conhecimento estático e isolado, mas sim um campo do saber em constante construção, influenciado de maneira profunda pelo contexto histórico em que se desenvolve. Dessa forma, compreender a história da matemática permite não apenas reconhecer os avanços técnicos da disciplina, mas também refletir sobre os desafios e motivações que levaram os matemáticos da época a estudarem determinados fenômenos e a formularem conceitos para descrevê-los.

A abordagem histórica da matemática permite compreender que os conceitos matemáticos não surgiram de forma linear ou isolada, mas foram construídos a partir de contribuições de diversas culturas e povos. Por exemplo, o sistema de numeração que utilizamos hoje é resultado de uma longa evolução, que passou pelas contribuições dos babilônios, egípcios, hindus e árabes. D'Ambrosio (2021, p. 46) afirma que uma das finalidades da História da Matemática é “destacar que essa Matemática teve sua origem nas culturas da antiguidade mediterrânea e se desenvolveu ao longo da Idade Média e somente a partir do século XVII se organizou como um corpo de conhecimentos, com um estilo próprio”.

Essa perspectiva evidencia que a matemática não é apenas um conjunto de regras abstratas, mas um conhecimento que reflete as necessidades, os desafios e as influências socioculturais de diferentes civilizações ao longo da história. Ao reconhecer essa diversidade de contribuições, o ensino da matemática pode se tornar mais inclusivo e contextualizado, valorizando a participação de diferentes povos na

construção do saber matemático. Além disso, essa abordagem ajuda a desconstruir a ideia de que a matemática é um conhecimento eurocêntrico, ressaltando o papel fundamental de civilizações como a egípcia, a chinesa, a maia e várias outras no desenvolvimento de conceitos que utilizamos até os dias de hoje.

A História da Matemática também nos permite entender que muitos dos conceitos que hoje consideramos básicos foram revolucionários e até mesmo controversos em seu tempo. O número zero, por exemplo, demorou séculos para ser aceito como um conceito válido na matemática. Segundo Pinedo (2004, p. 21-22) “Este número faz aparições esporádicas na antiguidade, percebe-se que nossos primeiros matemáticos não reconheciam o significado que atualmente proporcionamos a esse número, nem sequer mencionam quando é que eles o viram”.

Esse exemplo ilustra como o desenvolvimento da matemática esteve frequentemente acompanhado de resistências e debates filosóficos. O zero, por desafiar concepções antigas sobre a existência e a ausência, foi inicialmente rejeitado por diversas tradições matemáticas, mas acabou se tornando essencial para o avanço da aritmética, da álgebra e do cálculo. Da mesma forma, outros conceitos matemáticos, como os números irracionais, os negativos e até mesmo o infinito, no caso dos irracionais, enfrentaram resistência antes de serem aceitos e incorporados ao pensamento matemático formal. Tomemos como exemplo a história de Hipasus de Metapontum que acabou sendo morto por tamanha polêmica que sua ideia causou.

Essa descoberta foi atribuída à Hipasus de Metapontum, o que, a história nos conta, acabou resultando em sua morte. Na época de tal descoberta, foi um grande escândalo nos alicerces da matemática, pois até então, só existiam raízes de números quadrados e no caso do nosso irracional $\sqrt{2}$ não existe um número que ao quadrado resulte em 2 (Barbosa; Sousa; Santos, 2021, p. 448-449).

Compreender esse processo histórico permite aos estudantes enxergarem a matemática não como um sistema rígido e imutável, mas como uma construção dinâmica, repleta de desafios e inovações ao longo do tempo.

A utilização da história da matemática como recurso pedagógico tem ganhado destaque nas últimas décadas, especialmente no contexto do ensino básico.

[...] o professor poderá usá-la como fonte de enriquecimento pedagógico e conduzir suas atividades num caminhar crescente, em que o aluno investigue, discuta, sintetize e reconstrua as noções matemáticas anteriormente vistas como definitivas sem que o aspecto histórico tivesse sido usado para despertar o interesse de quem as aprende (Mendes, 2001, p. 32 *apud* Padrão, 2008, p. 40).

Essa abordagem aproxima os alunos da construção do conhecimento matemático, mostrando que erros e desafios fazem parte do processo. Além de tornar o aprendizado mais acessível, “estudar a matemática numa perspectiva histórica contribui para responder aos desafios surgidos no tempo, no espaço e em diversos contextos sociais.” (Neves, 2023, p. 12). Ou seja, a História da Matemática contextualiza os conteúdos, tornando as aulas mais dinâmicas e conectadas à evolução científica e social.

Ao trazer para a sala de aula a dimensão histórica dos conceitos matemáticos, o professor traz também, a possibilidade de despertar o interesse dos alunos, contextualizar o conhecimento e promover uma aprendizagem mais significativa. Por exemplo, ao ensinar o Teorema do Triângulo Retângulo, o professor pode contar a história de como esse teorema era conhecido e utilizado por civilizações antigas, como os babilônios e os egípcios, muito antes de Pitágoras ou melhor, pode simular exercícios que coloquem os alunos naquele contexto, fazendo com que eles tenham que resolver os problemas que aqueles estudiosos resolveram.

Essa abordagem possui potencial para tornar as aulas mais dinâmicas e atrativas, além de contribuir para desconstruir a percepção, comum entre muitos alunos, de que a matemática é uma disciplina monótona e restrita ao ambiente escolar. Utilizar essa abordagem não apenas enriquece a aula, mas também mostra que a matemática é uma ciência viva, em constante evolução e utilizada em diversas áreas do conhecimento. A história da matemática também pode ser usada para trabalhar a interdisciplinaridade.

Ao estudar as contribuições de matemáticos como Isaac Newton ou René Descartes, os alunos podem compreender como a matemática está conectada com outras áreas do conhecimento, como a física, a filosofia e a astronomia. Como observaram Gasperi; Pacheco (2018, p. 3) “a história da matemática tem potencial para fazer a integração necessária entre os conteúdos da matemática e desta com as outras disciplinas, uma vez que ela acompanha a história da humanidade”. Essa conexão evidencia como a matemática influenciou e foi influenciada por outras disciplinas ao longo da história. Ao explorar essas interações, os alunos podem perceber seu papel fundamental no desenvolvimento de teorias científicas e filosóficas, entendendo-a como um campo dinâmico e interligado com diversas áreas do conhecimento.

A inclusão da História da Matemática no ensino, é cada vez mais defendida por estudiosos da educação matemática (Queiroz, 2014; Barboza, 2019; Cunha e Siqueira, 2023), pois, essa abordagem oferece um meio poderoso de contextualizar conceitos abstratos e torna-los mais acessíveis aos alunos. O estudo da História da Matemática permite que os estudantes compreendam a matemática como uma construção humana e cultural, desenvolvida ao longo dos séculos em resposta a diferentes necessidades e desafios. De acordo com D'Ambrosio (1996), a história da matemática não só enriquece o ensino ao trazer contexto e significado para os conceitos, mas também desperta nos alunos uma visão mais humana da matemática, mostrando que os grandes avanços foram feitos por pessoas enfrentando problemas reais. Dessa forma, a matemática deixa de ser vista como um conjunto de regras abstratas e passa a ser entendida como um processo dinâmico e contínuo.

Ao utilizar a História da Matemática como ferramenta pedagógica, o professor pode promover um ensino mais motivador e interativo. Um exemplo claro de como essa abordagem pode ser aplicada é o uso das cartas de Pascal e Fermat no ensino da probabilidade. Ao apresentar essas cartas e discutir os problemas que motivaram a troca entre os dois matemáticos, os alunos podem ver como as ideias probabilísticas surgiram de questões práticas e desafiadoras. Isso torna o ensino da probabilidade mais significativo, pois conecta os estudantes ao contexto histórico que deu origem à teoria.

Ao fazer o uso dessa abordagem, ficamos mais próximos de despertar a curiosidade citada por Freire (2001, p. 18) “a curiosidade como inquietação indagadora, como inclinação ao desvelamento de algo, como pergunta verbalizada ou não, como procura de esclarecimento, como sinal de atenção que sugere alerta[...]”. Essa é a curiosidade que gera autonomia no aluno, fazendo com que ele desenvolva seu pensamento crítico e reflexivo.

Os benefícios da utilização da história da matemática no ensino são amplos. A abordagem histórica não apenas facilita a compreensão dos conceitos, mas também incentiva uma visão crítica e investigativa por parte dos alunos. Ao entender que a matemática evoluiu em resposta a problemas e situações do cotidiano, os estudantes têm a possibilidade de se tornar mais engajados e interessados em explorar como os conceitos matemáticos podem ser aplicados em suas próprias vidas.

Segundo Santos (2013, p. 34) “O educador deve criar situações que mostrem ao educando os caminhos para solucionar problemas”. Ao fazer isso, o educador

possibilita um ambiente de aprendizagem mais estimulante. Além disso, essa abordagem contribui para a formação de professores mais conscientes e preparados para utilizar metodologias inovadoras em sala de aula.

Ao incluir a História da Matemática em sua prática pedagógica, os futuros professores de matemática podem desenvolver estratégias didáticas que promovam a reflexão crítica e o interesse dos alunos pela disciplina. Incluir a História da Matemática na formação de professores oferece uma ferramenta valiosa para criar aulas mais dinâmicas e interessantes. No caso específico da probabilidade, a introdução das cartas de Pascal e Fermat pode servir como um exemplo prático de como conectar o conteúdo matemático à sua origem histórica, proporcionando aos futuros professores recursos que podem ser aplicados em sala de aula.

A importância da História da Matemática no ensino vai além da mera transmissão de fatos históricos. Ela se configura como uma ferramenta pedagógica que pode enriquecer o processo de ensino-aprendizagem, tornando a matemática mais acessível, interessante e conectada com a realidade dos alunos. Segundo D'Ambrosio (2021, p. 46) outra finalidade da História da Matemática é “[...] mostrar que a Matemática que se estuda nas escolas é uma das muitas formas de Matemática desenvolvidas pela humanidade”. Além disso, a História da Matemática pode contribuir para o desenvolvimento de habilidades como a resolução de problemas, o pensamento crítico e a criatividade. Ao estudar como os grandes matemáticos do passado enfrentaram desafios e resolveram problemas, os alunos podem se inspirar e aprender a abordar questões matemáticas de forma mais reflexiva e autônoma.

Outro aspecto importante é que a história da matemática pode ajudar a combater a chamada "ansiedade matemática", um fenômeno comum entre alunos que sentem medo ou aversão à matemática.

As dificuldades relacionadas à aprendizagem matemática, segundo Santos (2017), podem ser causadas pela ansiedade matemática, que é considerada uma aversão, medo e pânico específico à matemática. Essa fobia é uma resposta negativa aos estímulos numéricos que modifica o estado cognitivo, fisiológico e comportamental da criança e do adolescente (Santos, 2017 *apud* Campos; Manrique, 2022, p. 53).

Ao mostrar que até os maiores matemáticos da história cometeram erros e enfrentaram dificuldades, o professor pode ajudar os alunos a perceberem que a matemática não é um domínio exclusivo de gênios, mas uma ciência acessível a todos.

A História da Matemática não apenas auxilia na compreensão dos conceitos matemáticos, mas também desempenha um papel fundamental na forma como os alunos percebem a disciplina. Ao apresentar a matemática como um conhecimento em constante construção, repleto de desafios e superações, essa abordagem permite desconstruir a ideia de que a matemática é rígida e inacessível.

Nesse sentido, Fried (2001, p. 392, *apud* Carvalho; Cavalari; Cristovão, 2021, p. 5) destaca três contribuições essenciais da História da Matemática para o ensino: i) humaniza a matemática; ii) torna a matemática mais interessante, compreensível e acessível; iii) fornece insights sobre conceitos, problemas e suas soluções.

Com a abordagem, da História da Matemática, o professor tem o potencial de tornar a matemática mais acolhedora, incentivando os alunos a persistirem diante das dificuldades. Ao reconhecer que o erro faz parte do processo de aprendizagem, eles podem desenvolver mais confiança e autonomia na construção do conhecimento matemático.

A importância da história da matemática no ensino também é reconhecida pelos documentos oficiais brasileiros. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para o ensino de matemática, por exemplo, destacam que

A História da Matemática pode oferecer uma importante contribuição ao processo de ensino e aprendizagem dessa área do conhecimento. Ao revelar a Matemática como uma criação humana, ao mostrar necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, ao estabelecer comparações entre os conceitos e processos matemáticos do passado e do presente, o professor cria condições para que o aluno desenvolva atitudes e valores mais favoráveis diante desse conhecimento (Brasil, 1998, p. 42).

Da mesma forma, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) reforça a relevância de se trabalhar a história da matemática como forma de "Reconhecer que a Matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, e é uma ciência viva[...]" (Brasil, 2018, p. 267).

Esses documentos também destacam a importância de se utilizar a História da Matemática, podendo ser usada para promover a diversidade cultural, a interdisciplinaridade e a contextualização do conhecimento. Segundo os PCN, "é possível visualizar melhor a dimensão da História da Matemática no currículo da escola fundamental como um campo de problemas para construção e evolução dos conceitos e como um elemento de integração da Matemática com o tema Pluralidade

Cultural” (Brasil, 1998, p. 33). Já a BNCC sugere que “para a aprendizagem de certo conceito ou procedimento, é fundamental haver um contexto significativo para os alunos, não necessariamente do cotidiano, mas também de outras áreas do conhecimento e da própria história da Matemática” (Brasil, 2018, p. 299).

Para ilustrar como a história da matemática pode ser vivenciada em sala de aula, vamos analisar alguns exemplos práticos enfatizando que, como afirma D'Ambrosio (2021, p. 54) “[...] o ideal é um estudo mais aprofundado do que a simples enumeração de nomes, datas e lugares. Sobre cada tópico, deve-se elaborar um pouco. É muito importante destacar aspectos socio-econômicos e políticos na criação matemática”. Ou seja, a História da Matemática não deve ser apenas um relato passivo de fatos e descobertas. Ela pode ser uma ferramenta ativa de aprendizagem, na qual os alunos são convidados a vivenciar os desafios enfrentados pelos matemáticos do passado.

Um exemplo prático é o ensino do sistema de numeração decimal. Em vez de apenas contar a história de como os hindus desenvolveram o sistema de numeração posicional, o professor pode propor que os alunos resolvam problemas matemáticos usando sistemas de numeração antigos, como o babilônico ou o egípcio. Por exemplo, os alunos podem ser desafiados a realizar operações de adição e subtração usando os símbolos egípcios ou a converter números babilônicos para o sistema decimal. Essa abordagem não apenas torna a aula mais interativa, mas também ajuda os alunos a compreender as dificuldades e as vantagens dos diferentes sistemas numéricos.

Outro exemplo clássico é o ensino da geometria, com foco nos problemas clássicos da antiguidade. O professor pode apresentar aos alunos os três famosos problemas da geometria grega: a duplicação do cubo, a trissecção do ângulo e a quadratura do círculo. Esses problemas, que desafiaram matemáticos por séculos, podem ser explorados em sala de aula para estimular o pensamento crítico e a criatividade dos alunos. Por exemplo, os alunos podem tentar resolver o problema da duplicação do cubo usando apenas régua e compasso, assim como os gregos antigos faziam. Essa atividade não apenas ensina conceitos geométricos, mas também mostra como a matemática evoluiu a partir de tentativas e erros.

Além disso, o professor pode utilizar problemas históricos para ensinar conceitos de álgebra. Um exemplo clássico é o problema da "idade de Diofanto", encontrado em um antigo epitáfio grego.

Deus lhe concedeu ser menino pela sexta parte de sua vida, e somando sua duodécima parte a isso, cobriu-lhe as faces de penugem. Ele lhe acendeu a lâmpada nupcial após uma sétima parte, e cinco anos após seu casamento concedeu-lhe um filho. Ai! Infeliz criança; depois de viver a metade da vida de seu pai, o Destino frio o levou. Depois de se consolar de sua dor durante quatro anos com a ciência dos números, ele terminou sua vida (Cohen; Drabkin, 1958, p.27 *apud* Rosa, 2022, p. 13).

O problema descreve a vida de Diofanto em termos matemáticos e desafia o leitor a descobrir quantos anos ele viveu. Esse tipo de problema pode ser usado para introduzir conceitos de equações lineares e estimular o interesse dos alunos pela álgebra.

Por fim, a História da Matemática pode ser usada para ensinar conceitos de probabilidade e estatística. Um exemplo clássico é o problema dos pontos, que foi resolvido por Blaise Pascal e Pierre de Fermat no século XVII. O problema envolve a divisão justa de apostas em um jogo interrompido antes do final. O professor pode propor que os alunos resolvam o problema usando os métodos de Pascal e Fermat, e depois comparar suas soluções com as abordagens modernas. Essa atividade não apenas ensina conceitos de probabilidade, mas também mostra como a matemática pode ser aplicada para resolver problemas reais.

A probabilidade tem uma grande aplicabilidade no cotidiano, seja na ciência, na tecnologia, ou até mesmo em questões do dia a dia. Apesar disso, o ensino de probabilidade ainda enfrenta desafios no ambiente escolar. Moraes (2014) cita que:

No ensino tradicional, os professores apresentam as fórmulas e resolvem exercícios aplicando essas fórmulas, mas os alunos não compreendem de onde elas surgiram, não entendem os seus significados e acabam mistificando a matemática como um conjunto de regras e fórmulas que aparecem sem justificativa, de utilidade duvidosa (Moraes, 2014, p. 16).

Este tipo de abordagem, pode acabar gerando obstáculos como a ausência de uma abordagem conceitual sólida, a predominância de atividades mecânicas e além de, naturalmente, já existir uma dificuldade dos estudantes em compreender a aleatoriedade e a incerteza. Em muitos casos, o ensino da probabilidade se limita ao uso de fórmulas, regras prontas e exercícios repetitivos, distanciando-se do seu contexto histórico e de suas aplicações reais.

Além disso, os estudantes costumam apresentar interpretações equivocadas sobre o acaso, como a chamada falácia do jogador (a crença de que resultados passados influenciam eventos futuros em experimentos independentes) ou uma visão

determinista de eventos aleatórios, o que demonstra uma compreensão limitada sobre o comportamento probabilístico dos fenômenos. Se a probabilidade continuar sendo ensinada sem conexão com situações concretas, essas dificuldades serão reforçadas, e conseqüentemente, terão grande chance de contribuir para a desmotivação e para a persistência de ideias intuitivas incorretas.

Portanto, ao utilizar a abordagem da História da Matemática, no ensino da probabilidade, é possível resgatar o sentido original do conteúdo, vinculando-o à resolução de problemas reais e à construção de ideias. Essa abordagem não apenas facilita a aprendizagem dos conceitos, mas também contribui para formar alunos mais críticos, autônomos e conscientes do papel da matemática na sociedade.

3 CORRESPONDÊNCIAS QUE MUDARAM O JOGO: PASCAL E FERMAT E O NASCER DA PROBABILIDADE

No século XVII, a Europa vivia um período de grandes avanços científicos, ideias que com certeza mudaram o mundo, foram desenvolvidas neste século. Conceitos como a Geometria Analítica, o Cálculo, as Leis das órbitas planetárias e da gravitação universal, dentre vários outros, surgiram ou começaram a ganhar reconhecimento nesta época. Diversos cientistas, entre eles, os matemáticos, buscavam formalizar e entender melhor os fenômenos da natureza e isso ocasionou no desenvolvimento de novas teorias matemáticas. Nesse contexto, destacamos dois dos maiores matemáticos da época: Blaise Pascal e Pierre de Fermat.

3.1 PASCAL E FERMAT: OS HOMENS QUE MUDARAM O JOGO

3.1.1 Blaise Pascal

Blaise Pascal (1623-1662) foi um matemático, físico, filósofo e teólogo francês. Desde jovem, demonstrou grande talento para a matemática, influenciado por seu pai, Étienne Pascal, que era matemático e funcionário público. Com apenas 16 anos, Pascal escreveu um tratado sobre seções cônicas que impressionou grandes matemáticos da época. Ele fez contribuições fundamentais à matemática, especialmente na teoria das probabilidades, que desenvolveu em colaboração com Pierre de Fermat. Além disso, inventou uma das primeiras calculadoras mecânicas, a Pascalina, para ajudar seu pai nos cálculos financeiros (Calabria; Cavalari, 2013, p. 50-51).

No campo da física, estudou os fluidos e a pressão atmosférica, formulando o Princípio de Pascal, essencial para a hidráulica moderna. Devido aos seus estudos sobre pressão atmosférica, em sua homenagem, a unidade de pressão do Sistema Internacional foi nomeada como "pascal" (Pa). Ele também ficou conhecido pelo estudo de um famoso padrão numérico, hoje chamado de Triângulo de Pascal. Embora já fosse conhecido por matemáticos chineses e persas, Pascal aprofundou

suas propriedades e o utilizou em cálculos de probabilidade e análise combinatória (Mlodinow, 2009, p. 49- 50).

Mais tarde, passou por uma experiência religiosa marcante e dedicou-se à teologia e filosofia, escrevendo a famosa obra "Pensées" (Pensamentos), onde defendeu o cristianismo. Pascal faleceu precocemente, aos 39 anos, devido a problemas de saúde que o acompanharam desde a juventude (Mlodinow, 2009, p. 51 -52).

3.1.2 Pierre de Fermat

Pierre de Fermat (1607-1665) foi um matemático, jurista e estudioso francês, amplamente reconhecido por suas contribuições à teoria dos números e à matemática moderna. Embora Fermat seja amplamente reconhecido como um dos maiores matemáticos da história, ele não era um matemático profissional no sentido moderno da palavra. Fermat era jurista, ou seja, trabalhava como magistrado no sistema judicial francês, e exercia sua matemática como um hobby ou passatempo. Ele se dedicava à matemática nas horas vagas, sem um cargo acadêmico formal ou vínculo com universidades (Mlodinow, 2009, p. 46-47).

Fermat fez descobertas fundamentais na teoria dos números, criando o que hoje conhecemos como o Último Teorema de Fermat, um problema que permaneceu sem solução por mais de 350 anos, até ser provado por Andrew Wiles em 1994. Em 1637, Fermat escreveu na margem de um exemplar do livro *Arithmetica*, de Diofanto, que havia descoberto uma "prova maravilhosa" para o teorema, mas que a margem era muito pequena para contê-la. No entanto, matemáticos modernos acreditam que ele provavelmente não possuía uma demonstração completa, já que algumas das ferramentas utilizadas para provar o teorema só foram desenvolvidas séculos depois (Singh, 2014).

Ele também teve um papel central no desenvolvimento da geometria analítica, independentemente de René Descartes, e contribuiu para o cálculo diferencial e integral, antecipando ideias que foram mais tarde formalizadas por Newton e Leibniz. Uma de suas maiores parcerias foi com Blaise Pascal, com quem trocou cartas discutindo problemas matemáticos sobre jogos de azar. Essas discussões levaram ao desenvolvimento da teoria da probabilidade, um dos campos mais importantes da matemática moderna (Calabria; Cavalari, 2013, p. 53- 54).

Fermat faleceu em 1665, aos 57 anos, deixando um legado duradouro na matemática, apesar de muitas de suas ideias terem sido conhecidas apenas postumamente, quando seu filho publicou suas anotações.

3.2 JOGOS, APOSTAS E MATEMÁTICA: A REVOLUÇÃO DE PASCAL E FERMAT

Pascal e Fermat, começaram a discutir questões relacionadas a jogos de azar a partir da troca de cartas, cartas essas que acabariam por se tornar, considerado por autores como Paulo (2013), Silva (2020), Viali (2008), o ponto de partida para a criação da teoria formal da probabilidade.

Embora o diálogo entre Pascal e Fermat seja um marco decisivo para a formalização da teoria das probabilidades, é importante reconhecer que a construção desse campo matemático não ocorreu de forma isolada, restrita ao contexto europeu do século XVII. Antes disso, já havia registros relevantes, como o tratado de jogos de azar escrito por Gerolamo Cardano no século XVI, que sistematizava noções de combinatória e cálculo de chances, e os problemas comerciais ligados à perda de mercadorias em navios, que exigiam reflexões sobre riscos e compensações financeiras. Calabria e Cavalari (2013, p. 52) destacam que Cardano “tinha um vasto conhecimento sobre probabilidades, fato que lhe proporcionou vantagens sobre seus adversários”.

Além disso, diferentes culturas, em épocas e lugares diversos, também desenvolveram práticas relacionadas à incerteza e à previsão, seja em jogos, adivinhações ou situações do cotidiano. Um exemplo prático disso é o Astrálogo, uma espécie de osso que era usado como dado e passou a ser estudado na época. “No início da era pré Cristã os Babilônios, os Egípcios, os Gregos e os Romanos usavam o astrágalo, para os jogos e as brincadeiras” (Calabria; Cavalari, 2013, p. 5). Essas contribuições, ainda que nem sempre diretamente conectadas à formulação da probabilidade moderna, ajudam a compreender o caráter plural e histórico da matemática, reforçando a importância de valorizá-la como um saber construído em diferentes contextos culturais.

O problema dos pontos e o problema dos dados foram os desafios que motivaram a correspondência entre os dois, como aponta Viali (2008, p. 148): “Segundo boa parte das fontes consultadas foi um destes dois problemas (1) problema dos pontos (divisão da aposta) e (2) o dos dados que motivou a correspondência entre

Pascal e Fermat e, portanto iniciou a teoria da probabilidade”. Estes problemas práticos que estavam situados no dia a dia de diversos jogadores da época, refletiam a crescente popularidade dos jogos de azar na França e levantaram questões sobre a distribuição justa de apostas em jogos interrompidos e sobre probabilidade de lançamentos de dados.

Ao buscar a solução para essas questões, Pascal e Fermat iniciaram uma troca de ideias por meio de cartas que resultou em importantes descobertas para o campo da probabilidade. O que tornou essa correspondência tão revolucionária foi a abordagem inovadora que ambos desenvolveram, substituindo a intuição por métodos matemáticos rigorosos para lidar com a incerteza.

Um dos problemas centrais discutidos nas cartas foi o famoso Problema dos Pontos, que em resumo, se baseia em como dividir de maneira justa uma aposta em um jogo interrompido antes de ser concluído. Esse problema já havia sido abordado por outros matemáticos, como cita Coutinho (2007):

Pascal propõe o mesmo problema para Roberval e para Fermat. Roberval fracassa na pesquisa de uma solução, mas Fermat apresenta uma solução correta utilizando um método diferente daquele proposto por Pascal: ele emprega o método combinatório fazendo combinações de todas as alternativas de ganho ou perda que podem de forma fictícia acontecer ao longo das jogadas seguintes. (Montucla, 1802 *apud* Coutinho, 2007, p. 58).

Então, é na correspondência entre Pascal e Fermat que o problema é resolvido de maneira sistemática, estabelecendo um método de calcular a probabilidade de cada jogador ganhar o jogo com base nas rodadas restantes. Essa abordagem marcou a transição de uma matemática determinística para uma matemática capaz de lidar com a incerteza, abrindo caminho para aplicações em diversos campos do conhecimento.

Outro desafio impactante, que já era discutido por outros matemáticos, mas que ainda não tinha resposta, foi o Problema dos Dados, “[...]os problemas ‘dos dados’, que já tinha sido estudado por Cardano ou Cardan, e o ‘problema dos pontos’ (ou da divisão da aposta), também, considerado por Cardano, Pacioli e Tartaglia (todos sem sucesso).” (Viali, 2008, p.148). Este problema envolvia calcular a probabilidade de obter certos resultados em lançamentos de dados. Pascal e Fermat trocaram ideias de como abordar estes cálculos da melhor forma e posteriormente, isso viria a resultar em uma abordagem sistemática para calcular probabilidades em situações de

aleatoriedade. Eles desenvolveram o conceito de espaço amostral e a ideia de eventos equiprováveis, fundamentais para a teoria da probabilidade moderna.

Para sintetizar e melhor compreender as especificidades dos problemas históricos que marcaram o surgimento da teoria da probabilidade, apresentamos a seguir um quadro comparativo entre o Problema dos Pontos e o Problema dos Dados.

Quadro 1 – Comparação entre o Problema dos Pontos e o Problema dos Dados.

Problema	Descrição	Objetivo da Solução	Principais Elementos
Problema dos Pontos	Dois jogadores disputam uma série de partidas em que vence quem atingir primeiro um número pré-estabelecido de vitórias. No entanto, o jogo é interrompido antes de ser concluído, quando um dos jogadores está em vantagem parcial. Surge então a questão de como dividir de forma justa a aposta acumulada, levando em consideração as chances que cada jogador teria de vencer se o jogo continuasse.	Estabelecer uma divisão proporcional da aposta que reflita as probabilidades de vitória remanescentes de cada jogador.	Cálculo de cenários possíveis; análise de probabilidades futuras; ideia de justiça e equilíbrio na partilha.
Problema dos Dados	Relaciona-se aos jogos de azar praticados com dados no século XVII. O desafio consiste em determinar, entre todas as combinações possíveis de lançamentos, a probabilidade de ocorrência de determinados resultados, como obter uma soma específica (ex.: soma igual a 7 ao lançar dois dados).	Calcular com precisão as chances de ocorrência de determinados eventos a partir do espaço amostral.	Construção do espaço amostral; contagem de casos favoráveis e possíveis; noção de eventos equiprováveis.

Fonte: O autor (2025).

Como vimos, a correspondência entre Pascal e Fermat é amplamente considerada como ponto de partida da teoria da probabilidade. Segundo Kachel e Sad (2022), "As cartas trocadas entre Pascal e Fermat não apenas estabeleceram as bases da teoria das probabilidades, mas também influenciaram o desenvolvimento de métodos matemáticos que são fundamentais até hoje.". Isso nos mostra que ao resolverem problemas práticos relacionados a jogos, eles criaram o que viria a ser as bases de uma nova área da matemática, que viria a influenciar diversos campos de estudo como a estatística, física e a economia.

Essas cartas representam uma forma de pensar matematicamente sobre jogos, apostas e tantos outros eventos aleatórios e incertos, algo que seria expandido nos séculos seguintes. Hoje, os princípios estabelecidos por Pascal e Fermat encontram aplicação em campos tão diversos como: Inteligência Artificial (algoritmos probabilísticos); Finanças (avaliação de riscos) Epidemiologia (modelos de propagação de doenças); Física Quântica (interpretação probabilística) e etc.

3.3 CONTEÚDOS DAS CARTAS E APLICAÇÃO NA ATIVIDADE DIDÁTICA

Os conceitos explorados por Pascal e Fermat em suas correspondências, além de marcarem o nascimento da teoria das probabilidades, também fornecem um riquíssimo material pedagógico. Com base nessa troca de ideias, foi possível estruturar uma atividade voltada a licenciandos de Matemática, em que situações inspiradas nos Problemas dos Pontos e dos Dados foram utilizadas para promover a construção de conhecimentos probabilísticos de forma contextualizada e histórica. As perguntas presentes no questionário final foram elaboradas com base nos conteúdos matemáticos discutidos nas cartas trocadas entre Pascal e Fermat. O objetivo foi não apenas aplicar fórmulas, mas dar a possibilidade de os estudantes vivenciarem os mesmos dilemas e construções lógicas enfrentadas pelos matemáticos do século XVII, utilizando as ideias a partir de experiências concretas.

Este subcapítulo apresenta uma análise detalhada das oito questões que compõem o teste inicial e o teste final, estabelecendo suas relações com os marcos históricos do desenvolvimento da teoria das probabilidades conforme discutido por Calabria e Cavalari (2013). A análise organiza-se em três eixos temáticos principais, cada um correspondendo a aspectos específicos da evolução conceitual da probabilidade.

No primeiro eixo, abordamos a questão 1, que se trata dos fundamentos da probabilidade clássica. Esta questão está diretamente relacionada aos trabalhos de Cardano, que estabeleceu as bases do cálculo de probabilidade através da razão entre casos favoráveis e casos possíveis. Conforme destacado por Calabria e Cavalari (2013, p. 9), "Cardano foi o primeiro a introduzir técnicas de combinatória no cálculo dos casos possíveis de um evento". A questão 1, que está relacionada ao problema dos dados e fala sobre a probabilidade de se obter soma 7 no lançamento de dois dados, com resposta $1/6$, reflete o avanço na análise combinatória desenvolvida

posteriormente por Huygens, "Huygens analisou combinações em jogos de azar, incluindo lançamentos de dados múltiplos" (Calabria; Cavalari, 2013, p. 44).

O segundo eixo analítico contempla a questão 2, que reproduz uma variação do Problema dos Pontos, objeto das correspondências entre Pascal e Fermat. Esta questão testa a compreensão dos estudantes sobre divisão justa de apostas em jogos interrompidos. Conforme destacado por Calabria e Cavalari (2013, p. 35), "Pascal propôs que a divisão das apostas deveria considerar as chances remanescentes de vitória". Nas cartas, Pascal e Fermat discutem uma situação onde o Jogador A possui 2 vitórias e o B possui 1 em um jogo melhor de 3, a divisão equitativa seria de 3/4 para A e 1/4 para B. Pascal explica essa resposta no seguinte trecho retirado da carta datada de 29 de julho de 1654:

Suponhamos que o primeiro tem 2 pontos e o outro 1 ponto. Eles jogam agora uma vez na qual as hipóteses são tais que, caso o primeiro ganhe, ele ganhará a totalidade do que está apostado, ou seja, 64 pistolas. Se o outro ganhar eles ficarão 2 para 2 e, consequentemente, se pretenderem dividir acontecerá que cada um retirará o valor da sua aposta, ou seja, 32 pistolas. Considere então Sr. que se o primeiro ganha 64, serão dele. Se perder, 32 serão dele. Então, se eles não quiserem jogar este ponto e queiram dividir, sem o fazer, o primeiro jogador deverá dizer: "Eu tenho 32 pistolas, porque, mesmo que perca elas serão 14 minhas. Quanto às outras 32, talvez as venha a ganhar ou talvez você as ganhe, o risco é igual. Assim, vamos dividir as 32 pistolas a meias, e eu fico com as 32 que são realmente minhas". Ele terá então 48 e o outro 16. (Pombo, s/d *apud* Calabria; Cavalari, 2013, p. 13-14).

Para a questão 2, com placar de 3-2 em um jogo melhor de 5, a solução exige a enumeração das possíveis sequências de jogos restantes, método que remete ao uso do Triângulo Aritmético, utilizado por Pascal. Conforme discutido nas cartas, Pascal e Fermat defenderam que a divisão da aposta deve refletir as chances matemáticas de cada jogador vencer a partir do momento da interrupção. Como Fermat destacou, 'a enumeração de todas as combinações possíveis é essencial' (Pombo, s/d *apud* Calabria; Cavalari, 2013, p. 30-33). No caso do placar 3×2, isso resulta em 11/16 para o Jogador A e 5/11 para o B, conforme demonstrado na análise combinatória. Uma fórmula moderna para resolver este tipo de problema é:

$$P_A = \sum_{k=0}^{N-b-1} \binom{(N-a) + (N-b) - 1}{k} \left(\frac{1}{2}\right)^{(N-a) + (N-b) - 1}. \text{ Onde } N \text{ é o número}$$

de vitórias necessárias para vencer o jogo, a e b são os números de vitórias que os jogadores A e B, respectivamente, possuem e k é uma variável que

representa quantas rodadas o Jogador B ainda pode vencer antes que o Jogador A atinja as vitórias necessárias para ganhar o jogo.

O terceiro eixo engloba as questões 3 e 4, de caráter mais reflexivo e subjetivo. Calabria e Cavalari (2013, p. 5) destacam que os jogos de azar foram fundamentais para o desenvolvimento inicial da teoria. Por isso, a questão 3 busca identificar se a abordagem histórica utilizada na atividade contribuiu para a construção do conhecimento conceitual dos estudantes em probabilidade, promovendo conexões entre teoria e contexto e a questão 4 visa investigar a percepção dos licenciandos em relação à adequação e aplicabilidade pedagógica do recurso histórico utilizado, verificando seu potencial como prática no ensino da matemática.

Esta análise demonstra como as questões do questionário foram elaboradas para abranger desde os conceitos mais elementares até aplicações complexas da teoria das probabilidades, sempre em concordância com seu desenvolvimento histórico. A fundamentação teórica nas fontes primárias não apenas valida as respostas esperadas, mas também ilustra a importância do contexto histórico como ferramenta pedagógica no ensino da probabilidade.

Assim, a análise dos conteúdos das cartas de Pascal e Fermat e sua adaptação em atividade didática evidencia a coerência entre o contexto histórico, a construção dos conceitos probabilísticos e as possibilidades de aplicação no ensino. Ao vivenciar problemas que marcaram o nascimento da probabilidade, os licenciandos não apenas reforçam o domínio técnico dos cálculos, mas também compreendem a lógica e os dilemas que mobilizaram esses matemáticos no século XVII.

Esse diálogo entre História da Matemática e resolução de problemas enriquece a prática pedagógica, pois favorece a compreensão conceitual, amplia a capacidade argumentativa e promove maior engajamento dos estudantes de licenciatura, ao aproximá-los da dimensão humana e cultural da matemática.

4 METODOLOGIA

A metodologia deste estudo visa investigar os conhecimentos de probabilidade que podem ser desenvolvidos por licenciandos de Matemática ao utilizar um recurso didático histórico baseado nas cartas trocadas entre Blaise Pascal e Pierre de Fermat. Para isso, o estudo será desenvolvido conforme a classificação e etapas descritas a seguir.

Do ponto de vista de sua natureza, este trabalho se trata de uma pesquisa básica. Segundo Moresi (2003, p. 8) a pesquisa básica “objetiva gerar conhecimentos novos úteis para o avanço da ciência sem aplicação prática prevista. Envolve verdades e interesses universais”. Já que o objetivo principal é aprofundar o conhecimento sobre o uso da História da Matemática como recurso didático no ensino da probabilidade, sem a intenção de desenvolver um produto específico ou aplicação direta imediata.

Em relação a forma de abordagem ao problema, esta é uma pesquisa qualitativa, pois:

Considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números. A interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicas no processo de pesquisa qualitativa. Não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas” (Moresi, 2003, p. 8).

Uma vez que o foco da pesquisa estará na análise da implementação pedagógica, buscando compreender como a abordagem histórica pode influenciar a compreensão e o interesse dos alunos na teoria da probabilidade. Assim, a investigação prioriza a compreensão dos significados construídos no processo educativo, em vez da mensuração de resultados quantitativos.

Do ponto de vista dos objetivos, trata-se de uma pesquisa descritiva, de acordo com Gil:

As pesquisas descritivas têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis. [...] Serão incluídas neste grupo as pesquisas que têm por objetivo levantar as opiniões, atitudes e crenças de uma população (Gil, 2002, p.1).

Portanto, essa pesquisa se classifica como descritiva, uma vez tem como objetivo apresentar e analisar as características históricas e matemáticas da

correspondência entre Pascal e Fermat, destacando seu impacto na formulação da teoria da probabilidade. Além disso, um dos objetivos é fazer o levantamento das opiniões dos licenciandos sobre a adequação do recurso didático e do uso da história da matemática em sala de aula.

Por fim, em relação aos procedimentos técnicos, essa pesquisa se caracteriza como uma pesquisa-ação, pois foi realizada com a participação direta dos alunos e professores em um curso de licenciatura. Os participantes foram parte ativa no processo de aplicação e avaliação da atividade didática, promovendo uma investigação integrada à prática educacional.

A pesquisa foi realizada com 5 estudantes que participaram da aula sobre a História da Matemática e Teoria da Probabilidade, focado na correspondência entre Pascal e Fermat. A população compreende estudantes de licenciatura em matemática, que tiveram interesse em aprender matemática por meio de uma abordagem histórica e contextualizada e possivelmente levar essa abordagem para a sala de aula. Esses licenciandos poderiam possuir diferentes níveis de familiaridade com a teoria da probabilidade e com a história da matemática, o que tornou a investigação mais ampla. A amostra foi composta pelos 5 estudantes, que participaram da oficina e responderam ao questionário.

O critério adotado para a escolha dos estudantes foi não probabilístico, uma vez que a amostra foi composta pelos estudantes voluntários presentes em uma oficina oferecida ao curso de Licenciatura em Matemática. A escolha se deu com base na acessibilidade e na possibilidade de aplicação da atividade durante o tempo de aula, considerando a viabilidade da pesquisa em ambiente real de ensino. Para a preservação das identidades pessoais dos participantes, foram adotados nomes fictícios, sendo eles: Iago, Kaleb, Stuart, Tega e Tailango. Como o objetivo da pesquisa é investigar que conhecimentos sobre probabilidade podem ser desenvolvidos por meio dessa abordagem, a amostra foi analisada qualitativamente, já que considerou a subjetividade dos estudantes e suas respostas pessoais na atividade aplicada. Dessa maneira, foi possível compreender como os estudantes assimilam conceitos probabilísticos por meio de uma abordagem histórica e se há uma melhora no raciocínio matemático ao longo da atividade.

A produção de dados desta pesquisa seguiu um processo estruturado que envolveu observação da atividade prática e questionário avaliativo. As técnicas

utilizadas tiveram por objetivo a coleta de informações qualitativas sobre a eficácia do uso da História da Matemática no ensino de probabilidade. Deste modo, a pesquisa foi desenvolvida em três etapas principais, conforme o quadro 1 a seguir:

Quadro 2 - Etapas da Produção de dados

Etapas	Descrição	Instrumento de Coleta	Objetivo
Exposição da aula	Exposição dos conteúdos históricos e conceituais.	Observação	Contextualizar os conceitos de probabilidade, apresentar as cartas e promover uma aprendizagem com base histórica.
Vivência da atividade	Vivência do questionário com 2 questões conceituais e 2 subjetivas.	Questionário	Avaliar a compreensão dos conceitos e a percepção dos alunos sobre o uso da História da Matemática.
Análise dos dados	Leitura e categorização das respostas dadas no questionário pelos licenciandos.	Fichas de análise qualitativa das respostas	Identificar evidências de aprendizagem e avaliar a adequação do recurso pedagógico aplicado.

Fonte: O autor (2025).

Para a coleta de dados, foi utilizado como instrumento principal um questionário aplicado ao final da aula em que foi desenvolvida a atividade didática. Este questionário possui duas questões conceituais, baseadas nos problemas históricos de Pascal e Fermat (o Problema dos Pontos e o Problema dos Dados), e três questões subjetivas, voltadas à percepção dos licenciandos sobre a atividade e sobre o uso da abordagem histórica no ensino da probabilidade. A aula e o questionário foram aplicados em uma oficina oferecida ao curso de Licenciatura em Matemática. As respostas dos estudantes permitiram analisar como os conceitos foram compreendidos a partir da exposição histórico-matemática e avaliar a adequação pedagógica do recurso utilizado.

O quadro 2 a seguir apresenta os conteúdos avaliados no questionário juntamente com os objetivos de cada questão, evidenciando a relação entre os problemas históricos e os conceitos de probabilidade trabalhados na aula.

Quadro 3 - Questões e Objetivos do questionário

Questão	Objetivo
Qual é a probabilidade de a soma dos valores ser igual a 7 ao lançar dois dados	Avaliar a compreensão dos estudantes sobre conceitos básicos de probabilidade e espaço amostral.

comuns? Justifique sua resposta com base nas possibilidades de resultado.	
Imagine que dois jogadores estão disputando um jogo em que vence quem conquistar 5 rodadas. No momento da interrupção, A tem 3 vitórias e B tem 2. Como dividir a aposta de forma justa?	Verificar a capacidade dos alunos de aplicar raciocínio probabilístico em situações inspiradas no problema histórico das cartas.
Você considera que conhecer o contexto histórico da criação da teoria da probabilidade, por meio das cartas de Pascal e Fermat, contribuiu para a sua compreensão dos problemas trabalhados? Por quê?	Identificar se a perspectiva histórica auxiliou na compreensão dos conceitos abordados durante a atividade.
Você considera que a atividade apresentada, baseada nas cartas históricas de Pascal e Fermat, foi adequada para o ensino de probabilidade? Quais foram, na sua opinião, os pontos positivos e os pontos negativos dessa abordagem?	Analisar a percepção crítica dos estudantes sobre a adequação didática da atividade, considerando seus aspectos positivos e limitações.
Se você fosse utilizar essa mesma atividade em suas futuras aulas como professor(a) de Matemática, o que mudaria na aplicação dessa abordagem histórica?	Analisar a percepção crítica dos estudantes sobre a adequação didática da atividade, considerando seus aspectos positivos e limitações.

Fonte: O autor (2025).

Durante a vivência da aula, os conceitos de probabilidade foram introduzidos a partir da apresentação histórica das cartas trocadas entre Pascal e Fermat. A atividade foi desenvolvida e teve como foco principal contextualizar problemas clássicos, como o Problema dos Pontos e o Problema dos Dados, relacionando-os à origem da teoria das probabilidades. Após a exposição e discussão dos métodos utilizados pelos matemáticos, os estudantes foram convidados a responder um questionário avaliativo. O questionário foi composto por cinco questões: duas delas voltadas à resolução de situações-problema inspiradas nas cartas analisadas, e duas de caráter subjetivo, voltadas à avaliação da atividade e da abordagem metodológica. O quadro 2, anteriormente apresentado, relaciona cada uma dessas questões aos conteúdos e objetivos avaliativos.

A análise de dados foi realizada com base nas respostas fornecidas pelos estudantes ao questionário final. As respostas foram examinadas por meio de análise qualitativa de conteúdo, com o intuito de identificar o nível de compreensão dos conceitos probabilísticos trabalhados e as estratégias utilizadas para a resolução dos problemas. No caso das perguntas subjetivas, a análise buscou compreender a percepção dos participantes sobre o uso da História da Matemática como recurso didático, bem como sua adequação ao ensino de probabilidade. Além disso, a

atividade proporcionou dados relevantes para avaliar a viabilidade pedagógica da abordagem adotada, permitindo verificar se ela promoveu engajamento, compreensão conceitual e reflexão crítica por parte dos licenciandos. A análise buscou ainda identificar evidências de que os estudantes conseguiram associar os conteúdos matemáticos ao contexto histórico, aproximando-se da construção significativa do conhecimento.

5 ANÁLISE E DISCUSSÕES DOS RESULTADOS

A análise dos dados obtidos nesta pesquisa seguiu uma abordagem qualitativa, com foco na interpretação das respostas dos participantes e na identificação de padrões, estratégias e percepções. Os dados foram coletados por meio da aplicação de uma atividade didática em uma oficina em Matemática em que foram apresentadas cartas históricas trocadas entre Blaise Pascal e Pierre de Fermat para estudantes da Licenciatura, seguidas da resolução de um questionário.

Participaram da atividade cinco estudantes voluntários, o que caracteriza uma amostragem intencional e não probabilística. Embora o número reduzido de participantes, optou-se por uma análise detalhada e reflexiva, buscando compreender como os conceitos probabilísticos foram apropriados pelos estudantes e de que forma a abordagem histórica contribuiu para esse processo.

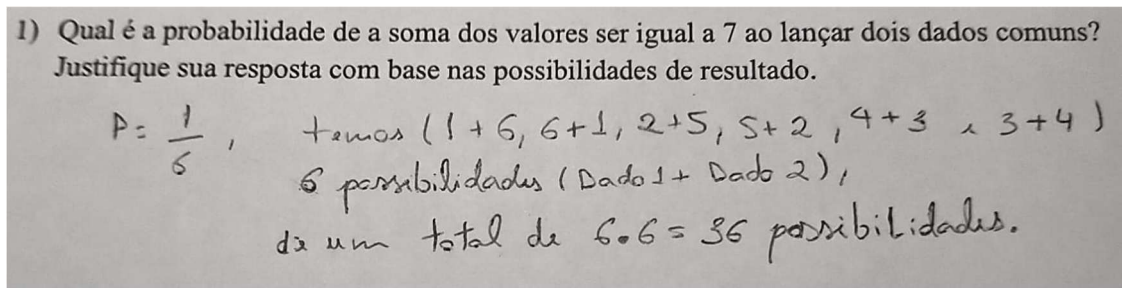
Os dados analisados correspondem às respostas fornecidas em um questionário composto por cinco questões: duas objetivas, relacionadas aos conceitos de probabilidade e aos problemas históricos dos dados e dos pontos; e três subjetivas, voltadas à percepção dos participantes sobre a adequação da abordagem histórica e sua aplicabilidade no contexto do ensino da Matemática. A seguir, apresentamos as análises correspondentes a cada questão, com base nas respostas dos estudantes e nos objetivos de aprendizagem previamente definidos.

5.1 COMPREENSÃO DOS CONCEITOS DE PROBABILIDADE

A primeira questão do questionário, teve como objetivo avaliar a compreensão dos estudantes sobre conceitos fundamentais da probabilidade clássica, especialmente a identificação do espaço amostral e a contagem de casos favoráveis e possíveis. O enunciado solicitava que os participantes determinassem a probabilidade de obter a soma 7 ao lançar dois dados comuns e justificassem com base nas possibilidades.

Todos os estudantes responderam corretamente, indicando que reconhecem que há 6 combinações possíveis entre os 36 resultados do espaço amostral (1,6), (2,5), (3,4), (4,3), (5,2) e (6,1) que resultam na soma 7, o que leva à fração $6/36 = 1/6$. Na Figura 1 abaixo, segue um exemplo do padrão de resposta realizado pelos estudantes.

Figura 1 - Exemplo de resolução feita pelo participante Kaleb.



Fonte: dados da pesquisa (2025).

Esse resultado revela que os estudantes possuem domínio sobre os fundamentos da contagem e eventos equiprováveis, além de habilidade para organizar e representar o espaço amostral. O fato de todos acertarem também sugere que esse tipo de conteúdo já está consolidado na formação dos licenciandos, sendo um bom ponto de partida para introduzir problemas mais complexos e historicamente contextualizados, como os tratados por Pascal e Fermat.

Além disso, essa questão serviu como um diagnóstico para o nível de familiaridade prévia dos estudantes com a linguagem da probabilidade. Sua inclusão no questionário foi relevante não apenas para verificar conhecimento técnico, mas também para criar uma ponte entre a teoria moderna da probabilidade e os problemas históricos que fundamentaram sua construção.

5.2 RESOLUÇÃO DE UM PROBLEMA HISTÓRICO

A segunda questão propôs aos estudantes um desafio clássico conhecido como Problema dos Pontos, o mesmo que motivou a famosa troca de correspondências entre Pascal e Fermat no século XVII. O enunciado pedia que os alunos propusessem uma divisão justa da aposta entre dois jogadores, A e B, no momento da interrupção do jogo, quando A tinha 3 vitórias e B, 2 — em um jogo onde vence quem alcança 5 vitórias. Entre os cinco participantes da atividade, Iago, Kaleb e Tailango apresentaram resoluções completas, Kaleb e Tailango, desenvolveram suas resoluções aplicando o raciocínio combinatório para determinar o número de formas possíveis de finalização do jogo a partir daquele ponto, chegando à divisão justa da aposta com base nas probabilidades de vitória restantes. A Figura 2, mostra a solução de Tailango.

Figura 2 – Exemplo de resolução, feita pelo participante Kaleb.

2) Dois jogadores, A e B, estão participando de um jogo no qual vence aquele que conquistar primeiro um total de 5 vitórias. Cada rodada é independente, e ambos os jogadores têm chances iguais de vitória. O placar está em 3 vitórias para o jogador A e 2 vitórias para o jogador B. Considerando que o jogo foi interrompido e que a aposta feita entre eles deve ser dividida de maneira justa com base nas probabilidades de vitória a partir desse ponto, como essa divisão deve ser feita entre os dois jogadores?

ganha com 5 pontos
(65)

A B
3 x 2 //

Passo a passo

1. (A precisa de 2) (B precisa de 3)
2. (3x5), (3x4), (4x4), (5x4)
4 rodadas restantes.
3. Total de C. possíveis
 $2^4 = 4^2 = 16$
5. Temos que $\frac{11}{16}$ do valor total deve ser dado ao jogador A, e $\frac{5}{16}$ ao jogador B.

$P(A) = \frac{11}{16}$
 $P(B) = \frac{5}{16}$

Fonte: dados da pesquisa (2025).

A resolução de Tailango foi semelhante e seguiu a mesma ideia e padrão. Ambas as respostas indicaram compreensão clara da lógica probabilística envolvida, revelando domínio do conceito de espaço amostral, bem como da ideia de eventos favoráveis e equiprováveis.

Já Iago, seguiu um método de resolução diferente, utilizando a mesma lógica apresentada por Pascal, na carta data de 29 de julho de 1654, no trecho:

Este é o caminho que tomo para saber o valor de cada parte quando 2 jogadores jogam, por exemplo 3 lançamentos, e quando cada um aposta 32 pistolas (dinheiro da época). Suponhamos que o primeiro tem 2 pontos e o outro 1 ponto. Eles jogam agora uma vez na qual as hipóteses são tais que, caso o primeiro ganhe, ele ganhará a totalidade do que está apostado, ou seja, 64 pistolas. Se o outro ganhar eles ficarão 2 para 2 e, conseqüentemente, se pretenderem dividir acontecerá que cada um retirará o valor da sua aposta, ou seja, 32 pistolas. Considere então Sr. que se o primeiro ganha 64, serão dele. Se perder, 32 serão dele. Então, se eles não quiserem jogar este ponto e queiram dividir, sem o fazer, o primeiro jogador deverá dizer: “Eu tenho 32 pistolas, porque, mesmo que perca elas serão minhas. Quanto às outras 32, talvez as venha a ganhar ou talvez você as ganhe, o risco é igual. Assim, vamos dividir as 32 pistolas a meias, e eu fico com as 32 que são realmente minhas”. Ele terá então 48 e o outro 16 (Calabria; Cavallari, p. 13-14, 2013).

Na figura 3, é possível visualizar a resolução de Iago, mostrando outras opções de resolução, que não seja apenas a aplicação mecânica de fórmulas ou procedimentos padronizados, mas sim o uso da argumentação lógica, do raciocínio histórico e da análise contextual da situação-problema.

Figura 3 – Resolução da questão 2 feita pelo participante Iago.

2) Dois jogadores, A e B, estão participando de um jogo no qual vence aquele que conquistar primeiro um total de 5 vitórias. Cada rodada é independente, e ambos os jogadores têm chances iguais de vitória. O placar está em 3 vitórias para o jogador A e 2 vitórias para o jogador B. Considerando que o jogo foi interrompido e que a aposta feita entre eles deve ser dividida de maneira justa com base nas probabilidades de vitória a partir desse ponto, como essa divisão deve ser feita entre os dois jogadores?

$A=3$
 $B=2$
 $P=2^4=16$

Se A ganhar na próxima, o jogo fica 4×2 , A está a uma vitória, então, ele merece 56 moedas.
 Se B ganhar na próxima, o jogo fica 3×3 , então a aposta deve ser dividida igualmente, como ambos têm a mesma chance de acontecer, então

$$V_A = \frac{56 + 3 \cdot 2}{2} = 44$$

$$V_B = 64 - 44 = 20$$

ou

$$V_A = \frac{44}{64} \text{ da aposta} = \frac{11}{16}$$

$$V_B = \frac{20}{64} = \frac{5}{16}$$

Fonte: dados da pesquisa (2025).

O método segue a mesma ideia do utilizado por Kaleb e Tailango, porém, Iago optou por resolver de maneira a utilizar mais a lógica e a argumentação matemática. Isto é um indicio que a abordagem contribuiu para o desenvolvimento do raciocínio lógico e a capacidade argumentativa, mostrando outras opções de resolução, que não seja apenas a aplicação mecânica de fórmulas ou procedimentos padronizados. Isso demonstra a apropriação do raciocínio histórico presente nas cartas.

Já os estudantes Stuart e Tega não chegaram ao valor final da divisão da aposta, mas demonstraram entendimento do raciocínio histórico presente nas cartas, ao tentarem justificar a divisão com base nas chances proporcionais de vitória. Ambos apresentaram argumentos baseados em possíveis cenários futuros e comparações entre os jogadores, o que evidencia que a atividade possibilitou a compreensão parcial do método apresentado nas cartas, ainda que a aplicação técnica do cálculo combinatório não tenha sido plenamente concluída. A figura 4 mostra a resolução de Stuart.

Figura 4 – Resolução da questão 2 feita pelo participante Stuart.

2) Dois jogadores, A e B, estão participando de um jogo no qual vence aquele que conquistar primeiro um total de 5 vitórias. Cada rodada é independente, e ambos os jogadores têm chances iguais de vitória. O placar está em 3 vitórias para o jogador A e 2 vitórias para o jogador B. Considerando que o jogo foi interrompido e que a aposta feita entre eles deve ser dividida de maneira justa com base nas probabilidades de vitória a partir desse ponto, como essa divisão deve ser feita entre os dois jogadores?

$J_A = \frac{3}{5}$
 $J_B = \frac{2}{5}$

O valor da aposta deve ser dividido em por dois, onde, a metade vai para o jogador A, e em seguida, a outra metade deve ser dividida por dois novamente, onde, a metade vai pro jogador B e a outra pro jogador A.

$J_A =$

Fonte: dados da pesquisa (2025).

A resposta de Tega também foi semelhante e apesar de não chegarem ao resultado final esperado, demonstraram compreender os conceitos básicos e as ideias presentes nas cartas.

Essa variação nos resultados reforça o potencial da abordagem histórica como recurso didático, permitindo que mesmo aqueles que não dominaram completamente os procedimentos matemáticos formais, compreendessem a lógica subjacente ao problema. Além disso, a atividade promoveu envolvimento com a argumentação e tomada de decisão baseada em análise de possibilidades, alinhando-se ao objetivo da pesquisa de estimular o pensamento probabilístico por meio do contexto histórico-matemático.

5.3 CONTRIBUIÇÃO DO CONTEXTO HISTÓRICO NA EXECUÇÃO DA ATIVIDADE

A terceira questão do questionário aplicado aos estudantes foi formulada da seguinte forma: “Você considera que conhecer o contexto histórico da criação da teoria da probabilidade, por meio das cartas de Pascal e Fermat, contribuiu para a sua compreensão dos problemas trabalhados? Por quê?”. O objetivo desta pergunta foi avaliar se a contextualização histórica contribuiu para a construção dos conhecimentos probabilísticos mobilizados durante a atividade, além de compreender a percepção dos licenciandos sobre o uso da História da Matemática como recurso pedagógico.

A análise das respostas mostrou que todos os participantes afirmaram que sim, a contextualização histórica contribuiu para sua compreensão dos problemas. As respostas revelam que a exposição das cartas aproximou os estudantes do conteúdo matemático de maneira mais acessível e humana, permitindo-lhes visualizar não apenas os conceitos abstratos, mas o processo de construção do conhecimento ao longo da história. Os estudantes relataram que conhecer o contexto dos jogos de azar no século XVII, os desafios enfrentados por Pascal e Fermat, e as estratégias matemáticas discutidas nas cartas permitiu-lhes compreender de maneira mais profunda os conceitos envolvidos.

Kaleb destacou em sua resposta que ver a matemática em um contexto mais humano e menos técnico é “[...] *algo divertido e que em certos momentos pode ser tratada com mais “humanidade”, fora dos algoritmos e notações matemáticas “fora do*

português”. Ele afirma que a abordagem tornou a experiência motivadora e mais divertida. Iago, por sua vez, relatou *“Sim. Eu já conhecia o problema mas sempre me confundia na resolução, com a apresentação da história ficou melhor de compreender, pois foi possível saber como eles chegaram à resolução, ao invés de apenas usar a fórmula”*. Isso mostra que a abordagem histórica permitiu compreender melhor o raciocínio por trás da resolução, superando a simples aplicação de fórmulas.

Tailango reforçou que a atividade o ajudou a entender o *passo a passo* do problema, sugerindo maior clareza conceitual. Stuart ressaltou que *“sabendo do início, de onde tudo começou o entendimento se torna mais fácil”*. Isso reforça a importância da história como suporte cognitivo para a aprendizagem. Por fim, Tega afirmou que *“entender como surgiram as ideias de Pascal e Fermat ajudou a pensar nas estratégias usadas para resolver os problemas”*.

Essas manifestações encontram respaldo em Calabria e Cavalari (2013), que reforçam como a perspectiva histórica favorece a compreensão do conhecimento matemático. As autoras afirmam que a análise histórica da teoria da probabilidade evidencia o papel fundamental dos jogos em sua gênese, o que se conecta diretamente à proposta da atividade desenvolvida: *“As ideias intuitivas da probabilidade surgiram em civilizações antigas através das brincadeiras, jogos e adivinhações e passaram a ter um aspecto mais matemático no século XVI”* (Calabria; Cavalari, 2013, p. 56). Essa citação fortalece a ideia de que a abordagem adotada aproximou os estudantes do percurso histórico da matemática, facilitando a compreensão conceitual por meio da contextualização e do engajamento com situações reais que motivaram a formulação teórica da probabilidade.

Além disso, a BNCC em suas competências específicas para o ensino de matemática, destaca que: *“Reconhecer que a Matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, e é uma ciência viva”* (Brasil, 2018, p. 267). A valorização da história como estratégia pedagógica também remete aos apontamentos D'Ambrosio (2019, p. 34) argumenta que a matemática, assim como outros saberes, surge das necessidades humanas de sobrevivência e transcendência, adaptando-se a diversos contextos históricos e culturais. No mesmo sentido, Freire (2001) salienta que o despertar da curiosidade e da reflexão crítica ocorre quando o educando é convidado a reconstruir os caminhos percorridos na construção do conhecimento.

Assim, os dados da Questão 3 sugerem que o recurso histórico adotado não apenas favoreceu o aprendizado conceitual, mas também promoveu o engajamento dos estudantes, despertando o interesse e proporcionando uma experiência mais significativa e contextualizada do conteúdo matemático. O sucesso dessa abordagem também indica seu potencial para ser incorporado à formação de professores, promovendo práticas pedagógicas mais reflexivas e conectadas com a história da ciência.

5.4 PONTOS POSITIVOS E NEGATIVOS ELENCADOS NA ATIVIDADE

A quarta questão do questionário teve como objetivo analisar a percepção dos estudantes quanto à adequação e aplicabilidade da abordagem histórica no ensino da probabilidade, buscando identificar os pontos positivos e negativos da atividade didática proposta. Para isso, os estudantes foram convidados a responder: *“A atividade apresentada, baseada nas cartas históricas, foi adequada para o ensino de probabilidade? Quais foram os pontos positivos e negativos identificados?”*

As respostas demonstraram, de modo geral, uma avaliação positiva da atividade, com comentários que ressaltam tanto os aspectos pedagógicos quanto a vivência proporcionada pela contextualização histórica. Kaleb, por exemplo, afirmou: *“Considero que sim, há grande abundância de informações na atividade, e é uma pergunta realmente interessante. Gosto muito dos dados históricos. De ponto negativo, creio que poderíamos ter jogado antes e parado no meio, para simular o problema na realidade (sem apostar dinheiro)”*. Essa sugestão mostra uma crítica construtiva e reforça o potencial da abordagem para promover uma experiência de aprendizagem mais envolvente e prática.

Iago também expressou aprovação à proposta, destacando como ponto forte a *“[...]contextualização de um problema complexo de se entender, possibilidade de aplicação do jogo com os alunos.”*. Ressaltou, entretanto, que *“Um ponto a se melhorar seria a resolução de mais exemplos, por se tratar de um problema um pouco complexo”*. Isto aponta uma necessidade de reforço pedagógico complementar para a atividade.

Tailango respondeu da seguinte maneira: *“Sim. O ponto positivo é que esse problema pode trabalhar todos os elementos do ensino da probabilidade. O ponto negativo é complexidade, que pode fazer com que a turma perca o foco. Porém bem*

aplicada pode contribuir bastante no conhecimento da probabilidade". Isso mostra que ele valiou a atividade como positiva, reconhecendo que ela permitiu trabalhar de forma integrada, diferentes elementos da probabilidade. No entanto, alertou que, por ser um tema complexo, existe o risco de dispersão da turma, especialmente se a atividade não for bem conduzida.

Stuart, por sua vez, afirmou: *"Sim, todos os pontos foram positivos na minha concepção"*, demonstrando aceitação total da proposta sem indicações de aspectos a serem melhorados. Tega também não destacou pontos negativos, mas mencionou que *"a leitura e discussão das cartas foi uma maneira interessante para compreender o raciocínio matemático dos autores"*, destacando a clareza que a abordagem histórica trouxe à resolução dos problemas propostos.

Essas manifestações mostram que os participantes reconheceram o valor formativo da atividade baseada nas cartas de Pascal e Fermat. As opiniões indicam que a proposta contribuiu para a compreensão da teoria da probabilidade, ao aproximar os estudantes da origem conceitual dos problemas e revelar o raciocínio desenvolvido pelos matemáticos do século XVII. Os comentários também apontam sugestões pertinentes para a otimização da metodologia, como a aplicação prévia de jogos ou o uso de mais exemplos resolvidos — aspectos que podem ser ajustados em futuras versões da atividade.

Essas percepções demonstram que os licenciandos não apenas compreenderam os conceitos matemáticos envolvidos, mas também foram capazes de avaliar criticamente o valor pedagógico da abordagem histórica. Tais reflexões se alinham à concepção defendida por D'Ambrosio (1996), que destaca o papel da História da Matemática como uma ferramenta que contextualiza o conhecimento, desperta o interesse e promove a construção de sentido pelos alunos. Além disso, o reconhecimento de que a complexidade da atividade exige uma mediação adequada reforça a importância da atuação do professor no processo de aprendizagem, papel que é defendido nos Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1998), os quais apontam que a História da Matemática pode ser um recurso para integrar diferentes áreas do conhecimento e valorizar a pluralidade cultural.

5.5 ALTERAÇÕES PROPOSTAS PARA A ATIVIDADE

A quinta questão do questionário teve como objetivo compreender se os licenciandos, ao se colocarem no lugar de futuros professores, consideram viável aplicar a abordagem histórica em suas aulas e que sugestões ou mudanças fariam em relação à atividade proposta. A pergunta foi: *“Se você fosse aplicar essa atividade em sala de aula, que mudanças faria?”*.

Essa questão buscou avaliar a percepção dos participantes sobre a adequação do recurso e também fomentar a reflexão crítica sobre o papel do professor na aplicação de propostas pedagógicas. As respostas dos licenciandos revelaram um olhar atento às especificidades do ensino real, demonstrando maturidade e consciência das necessidades de adaptação conforme o público-alvo.

Kaleb, por exemplo, sugeriu uma abordagem: *“talvez colocaria eles para lerem as cartas como se fossem Pascal e Fermat. Depois entraria com as explicações matemática”*. Essa proposta vai ao encontro ao que foi discutido no referencial desse trabalho, colocando os estudantes para participar ativamente da construção do próprio conhecimento. Incorporar encenações pode tornar possível não apenas o entendimento cognitivo, mas também a vivência histórica, promovendo o engajamento dos alunos.

Iago propôs: *“Procuraria um vídeo que ilustrasse essa troca de cartas e dividiria o passo a passo de resolução em etapas mais curtas, para garantir que os alunos entenderam”*. A utilização de recursos multimídia, como vídeos ilustrativos é algo reforçado pela BNCC, que recomenda o uso de recursos variados e estratégias diferenciadas para garantir a aprendizagem de todos os estudantes (Brasil, 2018).

Tailango apresentou uma estratégia baseada no interesse crescente: *“Primeiramente iria aplicar o problema em sala, após o interesse pela resolução fosse aflorado, iria apresentar a história gradualmente”*. Essa proposta se aproxima da pedagogia de Freire (2001), ao considerar que o aprendizado se torna mais significativo quando nasce da inquietação do aluno, não sendo imposto, mas construído com sentido.

Stuart sugeriu adaptar os exemplos e jogos utilizados, buscando contextos mais próximos da vivência cotidiana dos alunos: *“Só mudaria a forma de apresentá-la, utilizando outros exemplos e jogos do cotidiano deles, situações também.”* Essa estratégia reforça o valor da contextualização no processo de ensino-aprendizagem, como apontado nos Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1998), que defendem o uso da história da matemática como elemento integrador, capaz de articular o

conhecimento formal com a realidade cultural dos estudantes. Por fim, Tega afirmou que não mudaria nada da atividade.

As propostas apresentadas pelos participantes indicam não apenas a aceitação da abordagem histórica, mas também uma preocupação legítima com a sua aplicabilidade. Isso demonstra que os licenciandos não enxergam a história como um conteúdo a ser apenas “contado”, mas como uma estratégia ativa, passível de ser adaptada, encenada, dividida e contextualizada, exatamente como defendem os autores discutidos neste trabalho, ao afirmar que a história da matemática deve ser explorada de forma a mostrar como os problemas reais impulsionaram o desenvolvimento teórico.

Assim, pode-se concluir que a atividade proposta não apenas promoveu a compreensão dos conceitos matemáticos, como também fomentou uma postura reflexiva e crítica sobre a prática docente, incentivando os futuros professores a planejar aulas mais contextualizadas e historicamente fundamentadas.

De modo geral, a análise dos dados evidenciou que a atividade baseada nas cartas de Pascal e Fermat contribuiu significativamente para a compreensão dos conceitos probabilísticos e para a valorização da história da matemática como recurso pedagógico. Os licenciandos não apenas demonstraram domínio sobre noções fundamentais, como espaço amostral e eventos equiprováveis, mas também foram capazes de refletir criticamente sobre a pertinência e aplicabilidade da abordagem em contextos reais de ensino.

As falas destacaram tanto os aspectos positivos, como a clareza proporcionada pela contextualização histórica, o estímulo ao raciocínio lógico e o engajamento, quanto desafios a serem superados, como a complexidade do tema e a necessidade de mais exemplos práticos. Essas percepções reforçam que o uso da história da matemática pode ser um caminho fértil para promover aprendizagens conceituais e reflexivas, desde que acompanhado por uma mediação docente atenta, capaz de transformar o potencial histórico em experiências significativas e contextualizadas de ensino e aprendizagem.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve como objetivo geral investigar os conhecimentos probabilísticos que podem ser desenvolvidos por licenciandos em Matemática por meio da implementação de uma atividade pedagógica fundamentada nas cartas trocadas entre Blaise Pascal e Pierre de Fermat. A proposta se fundamentou na ideia de que a História da Matemática pode contribuir de forma significativa para o ensino e aprendizagem, especialmente no que diz respeito a conceitos abstratos como os que compõem a Teoria das Probabilidades. Para alcançar esse objetivo, foram propostos alguns objetivos específicos: identificar os aspectos conceituais da probabilidade presentes nas cartas trocadas entre Pascal e Fermat; analisar como os conceitos de probabilidade foram compreendidos a partir da abordagem histórica; avaliar a adequação do recurso didático, investigando as percepções dos licenciandos sobre a relevância e aplicabilidade da História da Matemática como estratégia pedagógica para o ensino da probabilidade. A abordagem adotada foi qualitativa, com participantes voluntários, e buscou compreender não apenas o desempenho conceitual dos estudantes, mas também suas percepções em relação à utilização da História da Matemática como recurso didático.

A partir do referencial teórico de autores como D'Ambrosio (1996, 2021), Mendes (2001), Calabria e Cavalari (2013), Gasperi e Pacheco (2018), entre outros, foi possível compreender que a História da Matemática pode ser uma ferramenta poderosa para tornar a matemática mais compreensível, acessível e conectada com os contextos históricos, sociais e culturais em que se desenvolveu.

Com base na análise dos dados obtidos, observou-se que os estudantes apresentaram bom desempenho nas questões objetivas, indicando compreensão satisfatória dos conceitos de espaço amostral e raciocínio probabilístico, tanto no contexto do Problema dos Pontos quanto no Problema dos Dados. Além disso, as respostas subjetivas indicaram que a abordagem histórica foi bem recebida pelos participantes, os quais destacaram que conhecer o contexto das cartas ajudou a entender melhor os problemas e suas resoluções. Foram mencionadas como positivas a contextualização histórica, a humanização da matemática, o estímulo ao pensamento crítico e a possibilidade de aplicação da atividade em suas futuras práticas docentes. Outro aspecto relevante apontado pelos participantes foi a

adequação da atividade em termos didáticos, com sugestões pontuais de melhorias, como a inclusão de jogos ou simulações e o uso de materiais audiovisuais para enriquecer a apresentação das cartas. Também foi ressaltada a importância de adaptar a complexidade da abordagem ao perfil das turmas, garantindo maior acessibilidade.

Esses resultados reforçam os apontamentos de Calabria e Cavalari (2013), ao demonstrarem que os problemas históricos, como os dos jogos de azar que deram origem à teoria da probabilidade, têm grande potencial pedagógico. A abordagem permite que os alunos se envolvam com a resolução de problemas reais enfrentados por matemáticos do passado, favorecendo a construção de sentido para os conceitos matemáticos.

Esta pesquisa visou responder a seguinte pergunta: *Quais conhecimentos sobre probabilidade podem ser desenvolvidos em licenciandos por meio de um recurso didático baseado nas cartas trocadas entre Pascal e Fermat?*. A análise dos dados obtidos com a aplicação da atividade revelou que os licenciandos desenvolveram uma compreensão mais profunda de conceitos fundamentais da probabilidade, como o espaço amostral e o raciocínio combinatório. Além disso, a abordagem histórica proporcionou um ambiente propício à reflexão, estimulando os estudantes a estabelecerem conexões entre os aspectos históricos da teoria e sua aplicação prática. Assim, podemos afirmar que a atividade baseada nas cartas contribuiu significativamente para a construção de conhecimentos probabilísticos nos participantes, promovendo não apenas a aprendizagem conceitual, mas também a valorização da história da matemática como recurso pedagógico.

Dessa forma, podemos concluir que a atividade proposta alcançou seus objetivos e evidenciou a importância de integrar a História da Matemática ao ensino da disciplina. Os relatos dos participantes mostram que essa integração pode promover maior engajamento, compreensão e reflexão dos conceitos, contribuindo para uma formação mais completa e humanizada dos futuros professores.

Por fim, reconhecemos que esta pesquisa não se encerra em si mesma. Sugerimos, como continuidade, a ampliação do estudo para outras turmas e níveis de ensino, bem como a experimentação de novas atividades baseadas em outras figuras e episódios históricos da matemática. Também seria relevante explorar estratégias interdisciplinares que aproximem a matemática de outras áreas do conhecimento, reforçando ainda mais sua dimensão histórica, cultural e social.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C. M. C. *Um modelo didático de referência para o ensino de probabilidade*. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências) Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2018.

BARBOSA, F. E.; SOUSA, D. M. de; SANTOS, M. I. A. dos. NÚMEROS IRRACIONAIS: IRRACIONALIDADE E INCOMENSURABILIDADE. *Boletim Cearense de Educação e História da Matemática*, [S. l.], v. 7, n. 20, p. 440–450, 2021. DOI: 10.30938/bocehm.v7i20.2861. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/BOCEHM/article/view/2861>. Acesso em: 17 mar. 2025.

BARBOZA, M. T. C. Uma proposta de ensino de funções usando a história da matemática como recurso pedagógico. 2019. 68f. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, 2019. Disponível em: <https://bdtd.ufmt.edu.br/bitstream/tede/938/5/Dissert%20Maria%20T%20C%20Barboza.pdf>. Acesso em: 2 set. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/> Acesso em: 20 jul. 2025.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Brasília: MEC/SEF, 1998. 148p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2025.

BAUMGARTEL, P. O uso de jogos como metodologia de ensino da Matemática. *Encontro brasileiro de estudantes de pós-graduação em educação matemática*, XX, 2016. Disponível em: http://www.ebrapem2016.ufpr.br/wp-content/uploads/2016/04/gd2_priscila_baumgartel.pdf. Acesso em: 27 ago. 2025.

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.

CAMPOS, Ana Maria Antunes; MANRIQUE, Ana Lúcia. Ansiedade Matemática. *Revista de produção discente em educação matemática*, v. 11, n. 2, p. 52-63, 2022. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/pdemat/article/view/57838>. Acesso em: 22 jul. 2025.

CARVALHO, Letícia Sousa; CAVALARI, Mariana Feiteiro; CRISTOVÃO, Eliane Matesco. História da Matemática em sala de aula: contribuições para o ensino e aprendizagem de equação do primeiro grau na Educação Básica. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, São Paulo, v. 12, n. 5, p. 1–24, 2021. DOI: 10.26843/rencima.v12n5a24. Disponível em:

<https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/rencima/article/view/3106>. Acesso em: 22 mar. 2025.

COHEN, Morris R.; DRABKIN, I. E. A Source Book in Greek. *Science*, p. 1, 1958.

COUTINHO, Cileda de Queiroz e Silva. Conceitos probabilísticos: quais contextos a história nos aponta? *Revemat: Revista Eletrônica de Educação Matemática*, Florianópolis, v. 2, n. 3, p. 50-67, 2007. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/12991/12092>. Acesso em: 04 out. 2024.

CUNHA, Thaís Carneiro; SIQUEIRA, Mônica de Cássia. UMA ABORDAGEM HISTÓRICA DO CONCEITO DE FUNÇÃO. *Anais - Seminário Nacional de História da Matemática*, [s. l.], v. 15, 2023. Disponível em: <https://snhm.com.br/anais/article/view/18>. Acesso em: 2 set. 2025.

D'AMBROSIO, Ubiratan. A História da Matemática: questões historiográficas e políticas e reflexos na Educação Matemática. In: BICUDO, M. A. V. (org.). *Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas*. São Paulo: UNESP, 1999, p. 97-115.

D'AMBROSIO, Ubiratan. *Educação Matemática: Da Teoria à Prática*. Campinas, SP: Editora Papirus, 1996.

D'AMBROSIO, Ubiratan. *Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade*. 6. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2019. 112 p. (Coleção Tendências em Educação Matemática, 1).

D'AMBROSIO, Ubiratan. A INTERFACE ENTRE HISTÓRIA E MATEMÁTICA UMA VISÃO HISTÓRICO-PEDAGÓGICA. *Revista História da Matemática para Professores*, [S. l.], v. 7, n. 1, p. 41–64, 2021. Disponível em: <https://rhmp.com.br/index.php/RHMP/article/view/67>. Acesso em: 21 mar. 2025.

FREIRE, P. *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 2001.

FRIED, M. Can Mathematics Education and History of Mathematics Coexist?. *Science & Education*. 10. 391-408. 2001.

GASPERI, Wlasta Nadieska Hüffner de; PACHECO, Edilson Roberto. *A história da matemática como instrumento para a interdisciplinaridade na educação básica*. v. 7, 2018. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/701-4.pdf>. Acesso em: 21 jul. 2025.

GIL, Antônio Carlos et al. *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo: Atlas, 2002.

KACHEL, Gabriel; SAD, Lígia. Uma Prática Pedagógica para o Ensino de Probabilidade com o Aporte da História da Matemática. *Revista Eletrônica Sala de Aula em Foco*, [S. l.], v. 10, n. 2, p. 13, 2022. DOI: 10.36524/saladeaula.v10i2.1234.

Disponível em: <https://ojs.ifes.edu.br/index.php/saladeaula/article/view/1234>. Acesso em: 3 out. 2024.

MENDES, I. A. *Uso da História no Ensino da Matemática: reflexões teóricas e experiências*. Belém: EDUEPA. 90p. Série Educação; n.1, 2001.

MLODINOW, Leonard. *O andar do bêbado: Como o acaso determina nossas vidas*. Trad. Diego Alfaro. Rio de Janeiro: Zahar, 2009.

MONTUCLA, J.-F. (1802). *Histoire des Mathématiques. Tome troisième*, 380-426. Réédition (1968). Paris: Blanchard.

MORAES, Luís Cláudio Longo. *Ensino de probabilidade: historicidade e interdisciplinaridade*. 2014. 130 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional). Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2014. Disponível em: <https://rima.ufrj.br/jspui/handle/20.500.14407/15537>. Acesso em: 15 mai. 2025.

MORESI, E. (Org.). *Metodologia da Pesquisa*. 2003. 108 f. Trabalho Científico (Especialização em Gestão do Conhecimento e Tecnologia da Informação) Universidade Católica de Brasília, 2003. Disponível em: inf.ufes.br/~pdcosta/ensino/2010-2-metodologia-de-pesquisa/MetodologiaPesquisa-Moresi2003.pdf. Acesso em: 01 abr. 2025.

NEVES, Nino José de Matos. *História da Matemática como abordagem metodológica: uma análise dos livros didáticos do Ensino Fundamental*. 2023. 66 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) – Universidade Federal do Pará, Campus de Castanhal, Castanhal, 2023. Disponível em: <https://bdm.ufpa.br/server/api/core/bitstreams/873ed28c-d08c-4387-8118-fe58f64b038b/content>. Acesso em: 01 set. 2025

PADRÃO, Darice Lascala. *A origem do zero*. 2008. 74 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2008. Disponível em: <https://repositorio.pucsp.br/bitstream/handle/11332/1/Darice%20Lascala%20Padrao.pdf>. Acesso em: 24 out. 2024.

PAULO, Francisco Ferreira de. *Uma análise histórica do desenvolvimento da probabilidade e a utilização de materiais concretos para seu ensino*, 2013. 75f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2013. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/tede/7536>. Acesso em: 03 out. 2024.

PINEDO, Christian José Quintana. História do número zero. *Tecnologia & Humanismo*, [S. l.], n. 26, p. 20-33, 2004. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rth/article/view/6206/3857>. Acesso em: 22 jun. 2025.

POMBO, O. Cartas de Pascal de Fermat. s/d. Disponível em: <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/opombo/seminario/7cartas/introducao.htm>. Acesso em: 29 jul. 2025

PONTES, Jailson Costa; NÚÑEZ, Isauro Beltrán. Questões de Estatística e Probabilidade nas provas do ENEM: uma aproximação a erros e dificuldades de aprendizagem. *Educação Matemática Debate*, v. 3, n. 7, p. 87-110, 2019.

QUEIROZ, Simone Moura. *Um diálogo entre a história da matemática e o contexto de sala de aula tendo a unidade de medidas como foco de pesquisa*. Educon, Aracaju, v. 8, n. 1, p. 1-9, set. 2014. Disponível em: <http://anais.educonse.com.br/2014/um-dialogo-entre-a-historia-da-matematica-e-o-contexto-de-sala-de.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2025.

RACIONAIS MC'S. A vida é desafio. In: *Nada como um dia após o outro dia*. São Paulo: Cosa Nostra, 2002. Música.

ROSA, Telia Mara Lopes. *EQUAÇÕES DIOFANTINAS: Uma proposta de atividade para o Ensino Fundamental*. 2022.. Monografia (Licenciatura em Matemática) – Instituto de Matemática, Estatística e Física, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2021. Disponível em: https://imef.furg.br/images/documentos/matematica-licenciatura/monografias/2021-Telia_Mara_Lopes_da_Rosa.pdf. Acesso em: 18 jun. 2025.

SANTOS, Anderson Oramísio. *História da matemática como metodologia alternativa para o desenvolvimento da prática pedagógica nos primeiros anos do ensino fundamental*. 2013. 170 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Humanas) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2013. DOI <https://doi.org/10.14393/ufu.di.2013.338>. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/13936>. Acesso em: 03 out. 2024.

SANTOS, F. H. *Discalculia do desenvolvimento*. 1ed. São Paulo, SP: Pearson Clinical Brasil, 2017.

SILVA, Welson Nogueira da. *Um resumo sobre a história da probabilidade e alguns problemas curiosos*. Orientador: Aroldo Eduardo Athias Rodrigues. 2020. 88f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) - Programa de Pós-Graduação Matemática em Rede Nacional, Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufopa.edu.br/jspui/handle/123456789/298>. Acesso em: 03 out. 2024.

SINGH, Simon. *O último teorema de Fermat*. Edição de bolso. Tradução de Jorge Luiz Calife. São Paulo: BestBolso, 2014.

VIALI, Lorí. Algumas considerações sobre a origem da teoria da probabilidade. *Revista Brasileira de História da Matemática*, São Paulo, v. 8, n. 16, p. 143-153, out. 2008/mar. 2009. Disponível em: <https://rbhm.org.br/index.php/RBHM/article/view/177/163>. Acesso em: 03 out. 2024.