



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

VALDSON DAVI MOURA SILVA

A ABORDAGEM DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NO ENSINO DA
PROBABILIDADE NOS LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO MÉDIO

CAMPINA GRANDE

2018

VALDSON DAVI MOURA SILVA

**A ABORDAGEM DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NO ENSINO DA
PROBABILIDADE NOS LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO MÉDIO**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, da Universidade Estadual da Paraíba, área de concentração em Educação Matemática, em cumprimento à exigência para obtenção do grau de mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática.

Orientador: Prof. Dr. José Lamartine da Costa
Barbosa

CAMPINA GRANDE - PB

2018

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

S586a Silva, Valdsom Davi Moura.
A abordagem da História da Matemática no Ensino da Probabilidade nos livros didáticos do Ensino Médio [manuscrito] / Valdsom Davi Moura Silva. - 2018.
62 p. : il. colorido.
Digitado.
Dissertação (Mestrado em Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2018.
"Orientação : Prof. Dr. José Lamartine da Costa Barbosa, Coordenação do Curso de Matemática - CCT."
1. História da Matemática. 2. Probabilidade. 3. Livros didáticos. 4. Ensino Médio. I. Título

21. ed. CDD 510.9

VALDSON DAVI MOURA SILVA

**A ABORDAGEM DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NO ENSINO DA
PROBABILIDADE NOS LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO MÉDIO**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, da Universidade Estadual da Paraíba, área de concentração em Educação Matemática, em cumprimento à exigência para obtenção do grau de mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática.

Aprovado em 12/ Junho /2018



Prof. Dr. José Lamartine da Costa Barbosa

Orientador – UEPB



Prof. Dr. Pedro Lúcio Barbosa

Examinador – UEPB



Prof. Dr. José de Arimatéia Fernandes

Examinador – UFCG

DEDICATÓRIA

À minha querida esposa, por todo apoio e paciência direcionados a mim; aos meus pais, meus primeiros professores; e aos meus amigos, alunos e familiares que me motivaram.

AGRADECIMENTOS

A Deus acima de tudo, pelo dom da vida e pelas maravilhas que ele me concedeu. Grande Mestre e protetor.

À minha amada esposa, Luciana, a quem eu dedico essa conquista, foi ela que sempre me incentivou e ajudou nos momentos difíceis da minha vida, dando-me força nas horas que eu mais precisava, e sendo companheira e compreensiva nos momentos que estava ausente, tendo que abrir mão de sua companhia para me concentrar nos estudos.

Agradeço aos meus filhos Vitor e Lucas, minhas fontes de energia para que eu pudesse prosseguir dia após dia.

Aos meus pais, Luiza e Valdi, que sempre torceram e me apoiaram nos estudos, ensinando-me princípios que levarei por toda vida, e também aos meus irmãos por sempre acreditarem em mim.

Aos meus familiares, tios, primos, sobrinhos e minha avó Ceci que de forma direta ou indireta contribuíram e me incentivaram para conclusão deste mestrado.

Ao meu orientador, Dr. José Lamartine, pelo apoio, pelos conselhos, pela paciência, profissionalismo e pela dedicação e, especialmente, por ter acreditado na concretização desse trabalho.

A todos da E.E.E.F.M. Major Veneziano Vital do Rego escola em que trabalho e onde aprendi muito com os amigos que adquiri nessa escola, principalmente por me fazerem acreditar, através de seus exemplos como grandes profissionais que são, e mostrando que é através da educação que teremos um mundo mais justo e melhor para se viver.

A todos os meus amigos do Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática por fazerem parte da minha formação e por me darem força no decorrer dessa caminhada.

Aos membros da banca professores Dr. José de Arimatéia e Dr. Pedro Lúcio pelas suas valiosas contribuições.

Aos professores do programa do Mestrado em Ensino de Ciência e Educação Matemática, pelos conhecimentos e ricas contribuições transmitidos ao longo do curso.

À Universidade Estadual da Paraíba por promover este Mestrado.

A todos que estiveram ao meu lado, contribuindo de forma direta ou indireta para que eu superasse os obstáculos que foram surgindo ao longo do caminho, sempre acreditando em mim e colaborando para que eu conseguisse realizar esse grande sonho.

LISTA DE SIGLAS

MEC: Ministério da Educação

OBMEP: Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas

PCN: Parâmetros Curriculares Nacionais

PNLD: Programa Nacional do Livro Didático

PCNEM: Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio

PNLEM: Programa Nacional do Livro Didático do Ensino Médio

LISTA DE FIGURAS

5.1	Página em que introduz a história da probabilidade do livro de Ballestri (2016, p.151), do volume 2.....	48
5.2	Tópico que é apresentado a História da Probabilidade no livro de Ballestri (2016, p.151), do volume 2.....	49
5.3	Páginas em que trazem a história da probabilidade no livro de Dante (2016, p.260-261), do volume 2.....	51
5.4	A aplicação da probabilidade em outras áreas no livro de Dante (2016, p.261), do volume 2.....	51
5.5	Página em que traz alguns fatos da história da probabilidade no livro de Iezzi (2017, p. 253), do volume 2.....	54
5.6	Gravura de Girolamo Cardano no livro de Iezzi (201 , p. 253) do volume 2.....	55
5.7	Gravura de Jacques Bernoulli no livro de Iezzi (201 , p. 253) do volume 2.....	55
5.8	Página em que traz alguns fatos da história da probabilidade no livro de Souza (2016, p. 226), do volume 2.....	56
5.9	Alguns matemáticos citados no livro de Souza (2012), que contribuíram com a História da Probabilidade.....	57

LISTA DE TABELAS

1. Divisão dos conteúdos adaptado dos Referenciais Curriculares do Estado da Paraíba.....	34
2. Número médio de páginas do Livro do Estudante das coleções aprovadas no PNLD 2012, no PNLD 2015 e no PNLD 2018.....	43

RESUMO

Reconhecendo a importância de aliar a História da Matemática ao conteúdo de Probabilidade, bem como a relevância de avaliar o material didático utilizado pelo professor no seu dia a dia, neste trabalho analisaremos quatro coleções de livros didáticos de Matemática, sugeridos pelo PNLD 2018. Nosso objetivo é responder o seguinte questionamento: “Qual a abordagem conferida à História da Matemática no conteúdo de probabilidade nos livros didáticos do Ensino Médio?”. Os dados analisados revelam que os livros didáticos tratam do conteúdo em questão, reportando-se à História da Matemática, todavia, em alguns casos, deixam lacunas quanto à exposição do mesmo e/ou limitação no resgate histórico apresentado. Verificamos que a contextualização histórica do conteúdo de probabilidade varia de um autor para outro, alguns deles fazem-na de forma breve, outros de maneira mais aprofundada. Entretanto, em todos os Livros Didáticos observados não são apresentadas questões para estudo dos textos que trazem a história relacionada ao conteúdo, como também não sugerem atividades de pesquisas para ampliar as aprendizagens. Dessa forma, nossos dados nos levam a reforçar a compreensão da necessidade de o professor recorrer a materiais complementares que levem o aluno a refletir que toda cultura científica e tecnológica é resultado e instrumento da evolução social e econômica, na atualidade e ao longo da história.

Palavras chave: História da Matemática. Probabilidade. Livros Didáticos. Ensino Médio.

ABSTRACT

Recognizing the importance of allying the History of Mathematics to the probability content, as well as the relevance of evaluating the courseware used by the teacher in his daily life, in this work we will analyze four collections of mathematics textbooks suggested by PNLD 2018. Our objective is to answer the following question: “What is the approach given to the History of Mathematics in the content of probability in the textbooks of high school?” The analyzed data reveal that the textbooks deal with the content in question, referring to the History of Mathematics, however, in some cases, they leave gaps in the exposition of the same and/or a kind of limitation in the historical retrieval that was presented. We verified that the historical contextualization of the probability content varies from one author to another, some of them do it briefly, while others do it in a detailed way. However, by observing all the textbooks, we found that there are no questions for the study of the texts that bring the history related to the content. They also don't suggest research activities in order to increase learning. In this way, our data lead us to the conclusion that it is necessary for the teacher to use complementary materials that can give the student the opportunity to reflect that all the scientific and technological culture is the result and instrument of social and economic evolution, today and throughout history.

Keywords: History of Mathematics. Probability. Textbooks. High School.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 TRAJETÓRIA PESSOAL.....	13
1.2 PROBLEMA DE PESQUISA	14
1.3 JUSTIFICATIVA DA PESQUISA	16
2 UM BREVE HISTÓRICO DA PROBABILIDADE E DO PNLD	18
2.1 ASPECTOS HISTÓRICOS DA PROBABILIDADE.....	18
2.2 O PROGRAMA NACIONAL DO LIVRO DIDÁTICO	22
3 A IMPORTÂNCIA DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA, DA PROBABILIDADE, DOS LIVROS E DO GUIA DO LIVRO DIDÁTICOS	29
3.1 A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA.....	29
3.2 A PROBABILIDADE	32
3.2.1 A ABORDAGEM DA PROBABILIDADE NOS DOCUMENTOS OFICIAIS...33	
3.3 OS LIVROS DIDÁTICOS	36
3.4 GUIA DO LIVRO DIDÁTICO	40
4 METODOLOGIA	44
4.1 A METODOLOGIA DA PESQUISA.....	44
4.2 A PESQUISA BIBLIOGRÁFICA	45
5 ANÁLISE DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NO CONTEÚDO DE PROBABILIDADE NOS LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO MÉDIO	46
5.1 COLEÇÃO 1: MATEMÁTICA: INTERAÇÃO E TECNOLOGIA.....	48
5.2 COLEÇÃO 2: MATEMÁTICA: CONTEXTO & APLICAÇÃO	50
5.3 COLEÇÃO 3: MATEMÁTICA: CIÊNCIA E APLICAÇÕES.....	53
5.4 COLEÇÃO 4: #CONTATO MATEMÁTICA	55
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	58
REFERÊNCIAS	60

1. INTRODUÇÃO

1.1 – Trajetória Pessoal

Concluí o ensino médio em 1998, na Escola Estadual de Ensino Médio Dr. Elpídio de Almeida, conhecida popularmente como “Estadual da Prata”, ingressando na Universidade Federal de Paraíba no ano seguinte concluí o curso de licenciatura plena em Matemática em 2004. No ano de 2000, paguei uma disciplina na graduação chamada *Probabilidade e Estatística* e como não tinha vinha visto esses conteúdos na educação básica, tive dificuldade ao longo da disciplina, tendo que pesquisar em livros do ensino médio e estudar o conteúdo de probabilidade e estatística para entender melhor no ensino superior.

Ao estudar outra disciplina chamada *Inferência Estatística*, percebi que precisava ter os conhecimentos prévios probabilísticos e estatísticos do ensino médio, onde tive que voltar a pesquisar esses conteúdos causando assim certa inquietação, como a falta de um determinado conteúdo no ensino médio se transformou em um obstáculo no ensino superior. Isso acabou despertando meu interesse pelo assunto.

Em 2001, comecei a dar aula de reforço e no mesmo ano, fui chamado para substituir um professor de uma escola estadual que havia se afastado por motivos de saúde. Refletindo no que havia passado na disciplina de *Probabilidade e Estatística*, e sem ter maturidade, muitas vezes lecionava os conteúdos de forma “rápida” tentando contemplar todos os conteúdos da grade curricular, para que o aluno ao chegar à universidade não ficasse com lacunas.

Em 2005, passei no concurso do magistério estadual para a cidade de Campina Grande, Paraíba, onde até então trabalhava como prestador de serviço. Sentindo necessidade de buscar mais conhecimento e fundamentação teórica para sala de aula, no ano de 2013, ingressei no mestrado profissional em matemática, o *PROFMAT* no polo da UEPB, concluindo-o em 2015, de modo que minha dissertação tratou da probabilidade no ensino fundamental.

No ano de 2016, fui aprovado na seleção do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Educação Matemática da UEPB. A atuação como professor na escola E.E.E.F.M. Major Veneziano Vital do Rego e os estudos em disciplinas da pós-graduação

despertaram alguns questionamentos acerca da abordagem que os livros didáticos dão ao conteúdo de probabilidade tanto no ensino fundamental como no ensino médio.

1.2 – Problema de Pesquisa

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM 1998, p. 54), reforçam “que a importância da história das Ciências e da Matemática tem uma relevância para o aprendizado que transcende a relação social, pois ilustra também o desenvolvimento e a evolução dos conceitos a serem aprendidos”. Nesse sentido, compreendemos que a História da Matemática apresenta muitos episódios e propriedades, que sendo bem trabalhados com os alunos, podem motivá-los ao estudo mais aprofundado da matemática, visto que ela permite compreender a origem das ideias.

As práticas educativas se fundamentam na cultura, em estilos de aprendizagem e nas tradições, e a história compreende o registro desses fundamentos. Portanto, é praticamente impossível discutir educação sem recorrer a esses registros e a interpretações dos mesmos (D’AMBROSIO, 1997, p.97).

A história é, portanto, um valioso instrumento para o ensino e aprendizado da própria matemática. Através dela, podemos entender porque cada conceito foi introduzido nesta ciência, e ainda estabelecer conexões com a filosofia, a geografia e várias outras ciências e manifestações da cultura.

Segundo os Parâmetros Curriculares do Ensino Médio:

[...] o aprendizado deve contribuir não só para o conhecimento técnico, mas também para uma cultura mais ampla, desenvolvendo meios para a interpretação de fatos naturais, a compreensão de procedimentos e equipamentos do cotidiano social e profissional, assim como para a articulação de uma visão do mundo natural e social (BRASIL, 1998, p.7).

Entendemos que a matemática deve ser ensinada de modo a levar o aluno a resolver situações-problema do cotidiano e torná-los cidadãos mais críticos. Sendo assim, acreditamos que a utilização da História da Matemática em sala de aula, venha a favorecer os alunos a alcançarem uma melhor aprendizagem, fazendo com que eles percebam que a matemática não se constitui um saber pronto e acabado.

No universo de conteúdos da área, nossa pesquisa destacará a Probabilidade, pautada nos Parâmetros Curriculares Nacionais, e de grande relevância no cotidiano das pessoas, pois muitos dos acontecimentos do cotidiano são de natureza aleatória e as noções do acaso e incerteza se manifestam intuitivamente. As noções probabilísticas são ferramentas de trabalho que encontramos em diversas áreas, na Biologia, Física, Economia, Engenharia, Sociologia, Meteorologia, Química, entre outras.

Refletindo acerca desses aspectos, esta pesquisa busca responder ao questionamento: Qual a abordagem conferida à História da Matemática no conteúdo de probabilidade nos livros didáticos do Ensino Médio?

No intento de buscar respostas para essa questão, o objetivo deste estudo é investigar a abordagem conferida à História da Matemática relacionada com a Probabilidade em quatro coleções do Ensino Médio.

Sabemos que existe certa dificuldade ou resistência em ministrar o conteúdo de Probabilidade no Ensino Médio, muitas vezes pelo pouco tempo que é deixado para a explanação do mesmo, guardando-o muitas vezes para ser abordado no final do ano, transmitindo-o de maneira rápida e superficial. Outro fato que podemos observar, na preparação das aulas, está associado ao material didático que utilizamos, pois alguns livros didáticos são baseados apenas em fórmulas e definições, deixando a desejar na contextualização histórica.

Para Moraes (2014), a história da matemática deve ser utilizada como recurso didático pedagógico para o ensino, seja no conteúdo de Probabilidade ou em outros conteúdos. Já nos documentos oficiais, “a História da Matemática, mediante um processo de transposição didática e juntamente com outros recursos didáticos e metodológicos, pode oferecer uma importante contribuição ao processo de ensino e aprendizagem em Matemática” (BRASIL 1997, p.34).

Quantos aos nossos objetivos, face ao problema de pesquisa, apresentamos o geral da seguinte forma: Analisar a abordagem conferida à História da Matemática associada ao conteúdo de Probabilidade em quatro coleções do Ensino Médio aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático de 2018. Quanto aos objetivos específicos, meios para atingir o objetivo geral, descrevemos assim: observar se a contextualização histórica está sendo empregada no conteúdo de probabilidade; elencar pontos positivos e negativos da abordagem feita nos livros didáticos sobre a História da Matemática no

conteúdo de Probabilidade; pontuar os aspectos abordados na contextualização histórica do conteúdo; comparar os livros didáticos que serão analisados, verificando se há divergência no material apresentado; e, apresentar uma proposta a ser utilizada na prática docente do professor de matemática do Ensino Médio ao abordar o conteúdo de probabilidade, utilizando a História da Matemática.

1.3 – Justificativa da Pesquisa

Para justificarmos nossa pesquisa, inicialmente acompanhamos o pensamento de Silva (2015), ou seja, o livro didático é mais uma ferramenta de grande importância que o professor tem para trabalhar com os alunos. Além de ser uma fonte indispensável, o livro didático é também material de estudo e, muitas vezes, o único recurso com o qual o professor pode contar. Acerca desse material, os PCN afirmam que:

[...] não tendo oportunidade e condições para sua formação e não dispondo de outros recursos para desenvolver as práticas de sala de aula, os professores apoiam-se quase exclusivamente nos livros didáticos, que, muitas vezes, são de qualidade insatisfatória (BRASIL 1998, p.20).

Muitas vezes o professor tem que trabalhar em mais de uma escola, ocupando quase todo o seu horário e não tendo dessa forma, tempo suficiente para pesquisar outras fontes didáticas na elaboração de suas aulas, com isso, acaba utilizando apenas um livro didático, sob risco de o material que está fazendo uso ser de baixa qualidade, limitando, assim, o processo de construção de saber na sala de aula.

Conforme já refletimos, o livro didático de matemática consiste em uma ferramenta importante na atuação do professor, e exerce uma influência positiva no processo de ensino e aprendizagem, devendo, assim, ser rico na explanação de conteúdos e na oferta de exercícios, de modo a colaborar da melhor maneira possível com a atividade docente. Nesse sentido, nossa pesquisa permitirá uma reflexão acerca do material oferecido pelos livros didáticos do ensino médio, de modo a contribuir com o processo de ensino – aprendizagem da Probabilidade.

Para tanto, devemos enxergar o conteúdo em questão não apenas relacionando-o a fórmulas e inúmeras definições, como trazem alguns livros didáticos, tornando-o inacessível e abstrato para o entendimento do aluno. Acreditamos que a História da

Matemática aliada ao ensino de Probabilidade, irá fazer com que os estudantes tenham uma maior compreensão do conteúdo, visto que o professor poderá tecer comparações entre os conceitos e processos matemáticos do passado e do presente, desenvolvendo assim atitudes e valores que irão facilitar o processo de ensino e aprendizagem (BRASIL, 1998).

A História da Matemática deve ser vista não como um simples instrumento metodológico, mas como uma peça de grande importância para a aprendizagem em matemática. Nossa pesquisa propõe criar condições para que a História da Matemática e a Probabilidade despertem o interesse, a curiosidade e o espírito de investigação do aluno.

Portanto, nosso trabalho foi organizado e desenvolvido da seguinte maneira: no capítulo 1, apresentamos nossa trajetória pessoal, o problema, objetivos e justificativa da pesquisa; no capítulo 2, trazemos um breve histórico sobre a origem e o desenvolvimento da Probabilidade e do Programa Nacional do Livro Didático; no capítulo 3, apresentamos a fundamentação teórica que norteia nosso trabalho, onde fizemos um estudo da História da Matemática, da Probabilidade e sua abordagem nos documentos oficiais, e, ainda, apresentamos uma seção que trata do Livro Didático, e outra do Guia do Livro Didático; no capítulo 4, apresentamos a metodologia da pesquisa; no capítulo 5, são realizadas as análises das quatro coleções do Ensino Médio aprovadas no PNLD 2018, observando a abordagem conferida à História da Matemática no conteúdo de probabilidade nos livros didáticos do Ensino Médio; e, por fim, no capítulo 6, trazemos algumas discussões dos dados observados e conclusões relacionadas às nossas reflexões.

2. UM BREVE HISTÓRICO DA PROBABILIDADE E DO PNLD

2.1 – Aspectos históricos da Probabilidade

A História nos apresenta indícios de que desde antes de Cristo há episódios que impulsionaram os estudos da Probabilidade. Sendo assim, neste tópico, apresentamos alguns fatos mais relevantes no decorrer da história e os matemáticos que propagaram esses conceitos, tomando por base o resgate histórico feito por BOYER (1996), SILVA (2015), DOMINGUES APUD HAZZAN (2004) e MORGADO (2005).

Os jogos de azar estão presentes em nossa civilização há milhares de anos, sendo a palavra "azar" derivada de *al zahr*, cujo significado é "dado" em árabe. Existem registros de pinturas egípcias feitas em 3500 a.C, mostrando pessoas jogando dados feitos de um osso do calcânhar (*astragalus*) que tinham 4 faces. Já no norte do Iraque foram encontrados dados de 6 faces datados de 3000 a.C. O baralho moderno surgiu na França no século XX e, durante as Cruzadas, vários jogos de dados foram trazidos para o Ocidente.

Conta-se que os Romanos também eram apaixonados por jogos de dados e cartas, sendo proibidos pela Igreja Católica durante a Idade Média. Os jogos de azar sempre exerceram um grande fascínio sobre os homens. Provavelmente seja correto afirmar que não teve nenhum tratamento matemático da probabilidade até o final do século XV e início do século XVI.

Girolamo Cardano (1501-1576), médico de Milão, dedicava parte de seu tempo à matemática e era um apreciador dos jogos de azar. Escreveu a primeira obra conhecida em que estuda as probabilidades, chamada de *Liber de Ludo Aleae* (Sobre os Jogos de Azar), mas que só apareceu impresso em 1663. Alguns pesquisadores consideram que esse livro pode ser comparado a um manual para jogadores com informações sobre jogos e orientações para se proteger de adversários com intenções de trapacear. Nesse livro, Cardano trouxe, pela primeira vez, uma definição de Probabilidade como sendo um quociente do número de "casos favoráveis" sobre o número de "casos possíveis".

$$probabilidade = \frac{\text{número de casos favoráveis}}{\text{número de casos possíveis}}$$

Além disso, Cardano foi o primeiro a fazer observações do conceito probabilístico de um dado honesto e a escrever um argumento teórico para o cálculo de probabilidades. Ele afirmou que, no lançamento de um dado, a chance de se obter um, três ou cinco era a mesma de se obter dois, quatro ou seis.

Niccolo Tartaglia (1499-1557) também realizou cálculos de probabilidade em seu *Tratado geral sobre números e medidas* publicado em Veneza em 1556.

Desde cedo, Blaise Pascal (1623-1662) interessou-se pela matemática. Aos 16 anos contribuiu de forma notável para geometria com a obra *Essay pour les coniques*. Quando estava com 17 anos planejou a primeira máquina de calcular onde o modelo definitivo é de 1652. Ele se dedicou à Física e também contribuiu significativamente para teoria das probabilidades. Fruto das correspondências com Pierre de Fermat (1601-1665) escreveu seu Tratado do triângulo aritmético, estabelecendo os fundamentos para o cálculo de probabilidades.

Fermat, por sua vez, era um jurista por profissão e um apreciador da Matemática, onde deu contribuições importantes para Geometria, Teoria dos Números e Probabilidade. Ficou muito conhecido por suas proposições, entre elas destaca-se *Último Teorema de Fermat* que foi demonstrado 356 anos depois que muitos matemáticos tentaram e não conseguiram demonstrar, entre eles *Gauss* e *Euler*.

Segundo a História, a origem da Teoria da Probabilidade é atribuída a Pascal e Fermat, devido à aplicação sistemática e ao estabelecimento de regras para a solução de problemas. Tudo isso derivou de correspondências trocadas entre eles, discutindo as chances associadas a jogos de cartas. Pascal publicou em 1654, um folheto "*sobre o raciocínio em jogos de azar*", no qual respondia a desafios famosos, propostos por Chevalier de Méré, um inveterado jogador da época.

Uma questão discutida pelos franceses Pascal e Fermat foi o "*problema dos pontos*", apresentado na famosa obra "*Summa*" por volta de 1500 d.C, pelo monge franciscano Luca Paccioli (1445-1514). Esse problema consistia em determinar qual deve ser a divisão justa de um prêmio de opostas quando um jogo é interrompido antes do final. A situação era a seguinte: considerando uma partida entre dois jogadores que é vencida por quem primeiro conseguir 6 pontos; suponhamos que os jogadores tenham a mesma habilidade no jogo, assim, como será a divisão justa de um prêmio se a partida for interrompida quando um dos jogadores tiver 5 pontos e outro 3?

O problema consiste em calcular essas chances, a resolução correta é dividir o prêmio proporcional às chances, ou seja, às probabilidades de cada jogador vencer o jogo. Assim foi introduzida, de modo bastante intuitivo, a noção de **esperança matemática**, ou seja, o produto do ganho eventual pela probabilidade desse ganho.

Galileo Galilei (1564-1642) realizou algumas pesquisas voltadas à Probabilidade. Ele fez um estudo completo do número possível de resultados em jogos de dados em sua obra *Sopra le scorpeta dei dali* (Sobre jogos de dados), em que, provavelmente, tinha conhecimento dos resultados desenvolvidos por Cardano. Porém, teve uma notável

percepção analisando o comportamento dos erros em observações astronômicas, identificando características nesses que posteriormente foram descritas pela distribuição normal, tais como aglomeração simétrica em torno do resultado verdadeiro e de que a probabilidade do erro decresce com seu tamanho.

Johannes Kepler (1571-1630) fez algumas observações sobre probabilidade, quando estudava as diferentes opiniões sobre o aparecimento de uma estrela brilhante em 1604, tendo seu trabalho publicado em 1606 com o título *De Stella nova in pede Serpentarri*.

Christian Huygens (1629-1695), mais conhecido pelas importantes contribuições à Astronomia, à Ótica e à Teoria Ondulatória da Luz, em 1657 fez a primeira publicação sobre Teoria das Probabilidades, chamado *De Ratiociniis in Ludo Aleae*. Em 1655, ano em que descobriu a primeira lua de Saturno, foi visitar Paris onde ficou sabendo da correspondência entre Pascal e Fermat sobre os problemas de Probabilidade. Huygens resolveu vários problemas relacionados a jogos de azar sem utilizar Análise Combinatória, elaborando seu livro que se tornou famoso e que foi reeditado diversas vezes e usado até o século XVIII como um livro à Teoria da Probabilidade.

Os trabalhos de Pascal, Fermat e Huygens tiveram um papel fundamental e influenciaram vários matemáticos posteriormente. O primeiro grande tratado de Probabilidade foi *Ars Conjectandi* (A Arte da Conjectura) publicado em 1713, escrito por Jacob (Jaques) Bernoulli (1654-1705). Em seu livro J. Bernoulli provou um teorema de grande relevância para Teoria da Probabilidade, chamado *Lei dos Grandes Números*.

O matemático francês Abraham De Moivre (1667-1754) publicou *The Doctrine of Chance* (A Doutrina do Acaso) em 1718, livro no qual ele desenvolve uma teoria, usando para resolver vários problemas de probabilidade.

De Moivre reproduziu um trabalho seu publicado em 1733, em que usa pela primeira vez a distribuição normal, usando uma aproximação para a distribuição binomial. Depois esse resultado foi aperfeiçoado por Laplace que obteve, para sequências de Bernoulli, o *Teorema Central do Limite* e que também é conhecido como o *Teorema de De Moivre-Laplace*.

Podemos citar outros importantes matemáticos que deram uma parcela de contribuição para a Probabilidade, como Nicolaus I Bernoulli (1687-1759), Daniel Bernoulli (1700-1782), Leonhard Euler (1707-1783), Joseph Louis Lagrange (1736-1813), Henri Poincaré (1854-1912), entre outros.

As contribuições mais importantes foram os livros de Jacob Bernoulli e De Moivre, nesse período inicial da Teoria da Probabilidade antes de Laplace. Nenhum outro livro de maior relevância até 1812 foi publicado, quando Pierre Simon de Laplace (1749-1827) escreveu sua grande obra *Théorie Analytique des Probabilités*, em 1812, publicado em dois volumes nos quais faz referência a vários problemas de probabilidades, aplicando novos métodos, como o das funções geradoras, aproximações para probabilidades usando os métodos do cálculo integral, etc.

Os fundamentos da Teoria da Probabilidade foram colocados por Laplace em uma forma que praticamente não teve modificação até o início do século XX e é chamada hoje em dia de concepção clássica. Laplace, nesses seus livros, fez novas contribuições e reuniu, sistematizou e ampliou resultados desenvolvidos por seus predecessores. Após essa publicação, Laplace deu um novo rumo aos estudos da Probabilidade, aos quais outros matemáticos como Poisson, Gauss e Thomas Bayes deram continuidade. Segundo BOYER (1996) a Teoria das Probabilidades deve mais a Laplace que a qualquer outro matemático. Ele também fez contribuições para a mecânica analítica, onde estudou o problema da estabilidade do sistema solar.

Thomas Bayes (1702-1761) escreveu *Essays towards solving a problem in the doctrine of chance*, publicado em 1763, pela Royal Society, após a sua morte. O conceito de probabilidade inversa introduzido por Bayes nessa obra o imortalizou, e suas conclusões são conhecidas hoje como Regra de Bayes.

O russo Patnufty L'vovich Chebyshev (1821-1884) fundou a escola de São Petersburgo no final do século XIX que fez com que vários matemáticos russos dessem contribuições à teoria da Probabilidade, entre eles, Andrei Andreiwich Markov (1856-1922) e Alexander Mikhailovich Lyapunov (1857-1918). As aplicações sistemáticas de Probabilidade na Física foram iniciadas no século XIX por Ludwig Boltzmann (1844-1906) e Josiah Willard Gibbs (1839-1903).

David Hilbert (1862-1943) fez uma palestra famosa no Congresso Internacional de Matemática de 1900 em Paris no qual, indicava a axiomatização da probabilidade como uma necessidade. Essa palestra foi importante para o desenvolvimento da Matemática moderna, em especial, para a axiomatização da Teoria da Probabilidade.

O russo S.N. Bernstein (1880-1968) havia publicado em 1917 o trabalho Sobre os fundamentos axiomáticos da teoria da probabilidade, que foi a primeira proposta de axiomatização, porém, a forma apresentada posteriormente por Kolmogorov foi a que se firmou e passou a ser utilizada.

Andrei Nikolaevich Kolmogorov (1903-1987) foi um dos mais importantes matemáticos do século XX e publicou trabalhos em várias áreas da matemática. Em 1928, publicou Teoria geral de medidas e teoria de probabilidade onde era apresentada a primeira descrição de uma construção axiomática baseada na teoria da medida que havia sido criada em torno de 1901 por Henri Lebesgue (1875-1941) e Èmile Borel (1871-1956). Publicou também, em 1933, Foundations of the Calculus of Probability, no qual desenvolve a teoria da Probabilidade de forma matematicamente rigorosa, a partir dos fundamentos axiomáticos. Dessa forma, Kolmogorov apresentou uma axiomatização que foi um marco para o desenvolvimento da teoria moderna da Probabilidade.

2.2 – O Programa Nacional Do Livro Didático

Nesta seção, apresentamos um pouco da história do Programa Nacional do Livro Didático, sua origem e desenvolvimento com o passar dos anos, baseado nos registros oficiais do Ministério da Educação e Cultura.

O Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) iniciou-se em 1937, com outra denominação sendo um dos mais antigos programas de distribuição de obras didáticas para os estudantes da rede pública no Brasil. No decorrer desses anos, o programa recebeu diferentes nomes e atualmente, é voltado para a educação básica brasileira, com exceção dos alunos da educação infantil.

Em 1937 foi criado o Instituto Nacional do Livro, pelo Decreto-Lei nº 93, de 21 de dezembro de 1937. Em 1938 foi formada a Comissão Nacional do Livro Didático (CNLD), por meio do Decreto-Lei nº 1.006, de 30/12/38, compondo sua primeira política de legislação e controle de produção e circulação do livro didático no País. No ano de 1945, foi firmada a legislação sobre condições, importações e utilização do livro didático, restringindo ao professor a escolha do livro a ser utilizada pelos alunos, através do Decreto-Lei nº 8.460, de 26/12/45.

Em 1966 foi criada a comissão do Livro Técnico e Livro Didático (Colted), que tinha a função de coordenar as ações referentes à produção, edição e distribuição do livro didático. Nesse período foram distribuídos pelo MEC, 51 milhões de livros no período de

três anos. No ano de 1970, com a portaria nº 35, de 11/3/1970, do Ministério da Educação, colocou-se em prática o sistema de coedição de livros com as editoras nacionais, com recursos do Instituto Nacional do Livro (INL). A partir de 1971, o Instituto Nacional do Livro (INL) passa a desenvolver o Programa do Livro Didático para o Ensino Fundamental (Plidef), tendo como funções administrativas e gerenciamento dos recursos financeiros que até então era a cargo da Colted.

No ano de 1976, o governo assume sua responsabilidade pela compra de boa parcela dos livros para serem distribuídos a uma parte das escolas e das unidades federadas de acordo com o Decreto nº 77.107, de 4/2/76. A Fundação Nacional do Material Escolar (Fename) torna-se responsável pela execução do programa do livro didático, devido à extinção do INL; porém, os recursos para atender todos os alunos do ensino fundamental da rede pública eram insuficientes e a maioria das escolas municipais era deixada de fora do programa.

Em 1983 é criada a Fundação de Assistência ao Estudante (FAE), substituindo a Fename, que englobava o Plidef. Nesse período, o grupo de trabalho responsável pelo exame dos problemas relativos aos livros didáticos propõe a cooperação dos professores na escolha dos livros e ampliação do programa, incluindo as demais séries do ensino fundamental.

No ano de 1985 o Plidef é substituído pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), de acordo com a edição do Decreto nº 91.542, de 19/8/85, trazendo mudanças do tipo:

- Os livros didáticos seriam indicados pelos professores;
- Reaproveitamento do livro, abolindo assim, o livro descartável e o aperfeiçoando na sua produção, com o objetivo de maior durabilidade, e viabilizando a implantação de bancos de livros didáticos;
 - Ampliação da oferta aos alunos da 1º e 2º séries do Ensino Fundamental das escolas públicas e comunitárias;
 - Os estados não teriam participação financeira, passando o controle das decisões para a FAE e garantindo assim, que aos professores fosse dado o direito de escolher o livro a ser utilizado.

Em 1992, devido às limitações orçamentárias, há um retrocesso na abrangência da distribuição dos livros, ficando estabelecido o atendimento até a 4ª série do ensino fundamental. No ano seguinte, com a Resolução CD FNDE nº 6, em julho de 1993, são vinculados recursos para adquirir os livros didáticos destinados aos alunos das redes públicas de ensino, criando desse modo, uma verba destinada para a aquisição e distribuição do livro didático.

De 1993 até 1994, são estabelecidos critérios para avaliação dos livros didáticos, com a publicação “Definição de Critérios para Avaliação dos Livros Didáticos” MEC/FAE/UNESCO. Em 1995, de forma gradual, tem-se a universalização da distribuição do livro didático no ensino fundamental, de forma que em 1995 são contempladas as disciplinas de matemática e língua portuguesa, em 1996, a de ciências e, em 1997, as de geografia e história.

No ano de 1996, inicia-se o processo de avaliação pedagógica dos livros inscritos para o PNLD, quando foi publicado o primeiro “Guia de Livros Didáticos” de 1ª a 4ª série. O MEC avaliou os livros conforme os critérios previamente estabelecidos. Esse procedimento foi aprimorado, sendo aplicado até os dias de hoje. Os livros que trazem erros conceituais, indução a erros, desatualização, preconceito ou discriminação de qualquer tipo são, excluídos do Guia do Livro Didático.

Em 1997, a responsabilidade pela política de execução do PNLD é transferida integralmente para o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), por conta da extinção da Fundação de Assistência ao Estudante (FAE). O programa é ampliado e o Ministério da Educação passa a adquirir, de forma gradual, livros didáticos de alfabetização, língua portuguesa, matemática, ciências, estudos sociais, história e geografia para todos os alunos de 1ª a 8ª série do ensino fundamental da rede pública da época.

Em 2000, são distribuídos dicionários de língua portuguesa para uso dos alunos de 1ª a 4ª séries em 2001, pela primeira vez na história do programa, os livros didáticos passam a ser distribuídos no ano anterior ao ano letivo de sua utilização, quando os livros de 2001 foram entregues até 31 de dezembro de 2000.

Em 2001, o PNLD amplia, gradativamente, o atendimento aos alunos com deficiência visual que estão nas salas de aula do ensino regular das escolas públicas, com livros didáticos em braile. Hodiernamente, esses alunos são atendidos também com livros

em libras, caractere ampliado e na versão MecDaisy. Em 2002, o PNLD dá continuidade à distribuição de dicionários para os alunos da 1ª série e atende aos estudantes das 5ª e 6ª série com o objetivo de atingir em 2004 a meta de que todos os alunos matriculados no ensino fundamental possuam um dicionário de língua portuguesa para usarem no decorrer de toda sua vida escolar.

Em 2003, são distribuídos dicionários de língua portuguesa aos alunos da 1ª série e atende aos alunos das 7ª e 8ª série, alcançando o objetivo de contemplar todos os estudantes do ensino fundamental com material pedagógico que o acompanhará em todas as suas atividades escolares. Foram distribuídos também Atlas Geográficos para as escolas que possuem concomitantemente, EJA e turmas de 5ª a 8ª série do ensino regular.

Com a Resolução CD FNDE nº. 38, de 15/10/2003 instituiu-se o Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM), que de forma gradual, os alunos do ensino médio seriam contemplados com livros didáticos, começando pelas disciplinas de português e matemática, e posteriormente, as demais disciplinas.

No ano de 2004 foram distribuídos livros de matemática e português para os alunos do 1º ano do ensino médio das regiões Norte e Nordeste. Neste ano, foi feita também a aquisição e distribuição de livros didáticos de 1ª a 4ª série, para reposição e complementação, e a última reposição e complementação do PNLD 2002 aos alunos de 5ª a 8ª série. Cerca de 38,9 milhões de dicionários foram entregues aos estudantes, para uso pessoal. Neste ano foi criado o Sistema Direcionado a Registrar e Controlar o Remanejamento de Livros e a Distribuição da Reserva Técnica (Siscort), implantado em todos os estados, onde atendia as turmas de 1ª a 4ª série.

Em 2005, são distribuídos livros didáticos de todos os componentes curriculares para os alunos do ensino fundamental, na forma de reposição e complementação. Na esfera do PNLEM, foram distribuídos livros de português e matemática para todas as séries e regiões do país. Neste ano, foram incluídas no Siscort as turmas de 5ª a 8ª série. A partir deste ano, a sistemática de distribuição de dicionários é reestruturada, de maneira a dar prioridade à utilização do material em sala de aula, ou seja, em vez de entregar uma obra a cada aluno, o FNDE fornece acervos de dicionários a todas as escolas públicas de 1ª a 8ª séries do ensino fundamental. As obras também passaram a ser adaptadas ao nível de ensino do aluno.

No ano de 2006, houve a distribuição de livros didáticos de todos os componentes curriculares para o 1^a segmento do ensino fundamental (1^a à 4^a série/1^o ao 5^o ano), no âmbito do PNLD 2007, e a segunda reposição e complementação do PNLD/2004 (5^a à 8^a série/6^o ao 9^o ano). Em relação ao PNLEM, houve reposição e complementação dos livros de matemática e português, distribuídos anteriormente, além da compra integral dos livros de biologia. Para os alunos com surdez e que utilizam a Língua Brasileira de Sinais (Libras), houve a distribuição (para as escolas de 1^a a 4^a série/ 1^o ao 5^o ano) do dicionário enciclopédico ilustrado trilingue - Língua Brasileira de Sinais/Língua Portuguesa/Língua Inglesa.

Em 2007, o FNDE chega à marca dos 110,2 milhões de livros para reposição e complementação dos livros anteriormente distribuídos para os anos iniciais (sendo plena para 1^a série consumível) e distribuição integral para os anos finais. No ano letivo de 2008, foram atendidos 31,1 milhões de alunos, de 139,8 mil escolas públicas. Foram adquiridos, ainda, 18,2 milhões de livros para 7,1 milhões de alunos de 15,2 mil escolas públicas de ensino médio. Seguindo a meta progressiva de universalização do material para esse segmento, o atendimento é ampliado com a aquisição de livros de história e de química. Houve também distribuição de dicionários trilingues de português, inglês e libras para alunos surdos das escolas de ensino fundamental e médio.

Para os alunos surdos, nesse período, de 1^a a 4^a série foi entregue ainda cartilha e livro de língua portuguesa em libras e CD-Rom. Foi regulamentado através da resolução CD FNDE 18, de 24/04/2007, o Programa Nacional do Livro Didático para a Alfabetização de Jovens e Adultos (PNLA), para a distribuição, de obras didáticas às entidades parceiras do Programa Brasil Alfabetizado (PBA), com intento à alfabetização e à escolarização de pessoas com idade de 15 anos ou mais. No contexto do ensino médio, foram incluídos os livros de física e geografia, abrangendo assim, o atendimento integral das disciplinas. A aquisição dos livros distribuídos no ano anterior para esse segmento (química e história) foi em caráter de complementação e reposição.

No ano de 2009, foram adquiridos 114,8 milhões de livros didáticos para 36,6 milhões de alunos da educação básica pública, para utilização a partir de 2010. Para as turmas do 1^o ao 5^o ano do ensino fundamental a distribuição foi integral, já do 6^o ao 9^o ano foi reposição e complementação. No âmbito do ensino médio os alunos receberam 11,2 milhões de exemplares, como complementação e reposição. Foi também nesse ano que investiram R\$ 18,8 milhões na compra de 2,8 milhões de obras do PNLA, voltados à

alfabetização de jovens e adultos, para utilização no mesmo ano. Foram publicadas duas importantes resoluções, a resolução CD FNDE nº. 51, de 16/09/2009, regulamentando o Programa Nacional do Livro Didático para a Educação de Jovens e Adultos (PNLD EJA). A segunda resolução CD FNDE nº. 60, de 20/11/2009, institui novas regras para participação no PNLD: a partir de 2010, as redes públicas de ensino e as escolas federais devem aderir ao programa para receber os livros didáticos. Para o ensino médio, foi adicionado o componente curricular língua estrangeira (com livros de inglês e de espanhol), além de livros de filosofia e sociologia (em volume único e consumível).

Em 2010, para a utilização a partir de 2011, foram distribuídos 120 mil livros para o ensino fundamental. Houve a reposição e a complementação para anos iniciais, e distribuição integral para os anos finais. Para esse segmento foram distribuídos livros de língua estrangeira pela primeira vez. Para o ensino médio, foram distribuídos cerca de 17 milhões de livros, para complementação e reposição da distribuição integral realizada em 2009. Ainda em 2010, a distribuição de livros ao EJA foi ampliada, e houve a incorporação do PNLA ao PNLD EJA. Nesse ano foram investidos R\$ 20 milhões na aquisição e distribuição de mais de 2 milhões de livros voltados à alfabetização. Ainda em 2010, é publicado o Decreto nº. 7.084, de 27/01/2010, que dispõe sobre o processo e execução dos programas de material didático: o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) e o Programa Nacional Biblioteca da Escola (PNBE).

No ano de 2011, o FNDE adquiriu e entregou integralmente livros para o ensino médio, até mesmo na modalidade Educação de Jovens e Adultos. Pela primeira vez, os alunos desse segmento receberam livros de língua estrangeira (inglês e espanhol) e livros de filosofia e sociologia (volumes únicos e consumíveis). Com o investimento de R\$ 140,6 milhões de reais, foram distribuídos 14,1 milhões de livros, atendendo 5 milhões de alunos.

Em 2012, o PNLD foi direcionado à aquisição e distribuição integral de livros aos alunos do ensino médio, inclusive na modalidade Educação de Jovens e Adultos, como também a reposição e complementação para as séries do PNLD 2011 (6º ao 9º ano do ensino fundamental) e do PNLD 2010 (1º ao 5º ano do ensino fundamental).

As editoras puderam inscrever pela primeira vez, para o âmbito do PNLD 2014, objetos educacionais digitais complementares aos livros impressos, com jogos

educativos, simuladores e infográficos animados. Para o ano letivo de 2015, as editoras apresentaram obras multimídia, trazendo tanto o livro impresso como o livro digital.

Para o PNLD 2016, ocorreu a escolha para os anos iniciais do ensino fundamental de todo País, de modo que os livros didáticos que foram escolhidos irão ficar para o triênio 2016/2017/2018. Para o PNLD 2017, houve escolha para os anos finais do ensino fundamental de todo o País, de modo que os livros didáticos que foram escolhidos vão ficar para o triênio 2017/2018/2019.

3. A IMPORTÂNCIA DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA, DA PROBABILIDADE, DOS LIVROS E DO GUIA DO LIVRO DIDÁTICO

3.1 – A História da Matemática

Nós professores devemos apresentar a matemática sempre que possível de forma concreta e contextualizada. Não significa que ao iniciarmos um determinado conteúdo, sempre vamos partir de uma situação-problema do cotidiano, mas tentar mostrar a nossos alunos como estes conceitos se originaram, e com o passar do tempo foram se relacionando com a realidade e a sua relevância para a matemática. Conteúdos do ensino fundamental, médio ou superior, que foram criados e desenvolvidos há muitos séculos e de várias maneiras.

Podemos ter “um olhar” diferenciado, explorando o momento em que os conceitos foram criados, formalizados e demonstrados, superando assim, a concepção tradicional que apresenta a matemática apenas como um conhecimento técnico e abstrato. A História da Matemática pode oferecer uma relevante contribuição ao ensino e à aprendizagem de conceitos matemáticos, estabelecendo comparações entre conceitos matemáticos do passado e do presente. Associada à criação humana, o professor de matemática tem a perspectiva de desenvolver um trabalho mais motivador para o aluno, favorecendo a transmissão mais eficaz do conhecimento matemático.

A matemática se desenvolveu, e continua a se desenvolver, a partir de problemas. O papel da História da Matemática pode ser o de exibir estes problemas. É possível reinventar o ambiente “problemático” no qual os conceitos foram criados. Uma consequência da abordagem Histórica da Matemática, que também julga-se interessante, e que o estudo da história pode ser também uma ocasião para se aprender matemática, ainda que seja uma matemática distinta daquela que se pratica hoje. (MORAES 2014, p.15).

Por meio da História da Matemática é possível perceber que a Matemática que estudamos hoje percorreu um longo caminho na história da humanidade, passou por várias fases, com seus problemas sociais, sua filosofia de vida, necessidades práticas e abstrações; espaços geográficos onde as civilizações se desenvolveram, lutas territoriais, entre outras.

Contextualizar os conhecimentos matemáticos possibilita que os alunos verifiquem que a matemática está presente em outras áreas do conhecimento, tornando as aulas mais criativas, agradáveis e motivadoras. Os discentes irão perceber também que a Matemática não é formada por uma série de conteúdos já feitos e acabados, imutáveis, que já nasceram prontos, sem que houvesse, em sua gênese, uma série de problemas e algumas crises.

A utilização da História da Matemática em sala de aula também pode ser vista como um importante processo de atribuição de significados aos conceitos matemáticos [...] A recuperação do processo histórico de construção do conhecimento matemático pode se tornar um importante elemento de contextualização dos objetos de conhecimento que vão entrar na relação didática. (BRASIL 2006, p.86).

Dessa forma, a história da matemática pode ser utilizada como uma importante ferramenta de contextualização, evidenciando a formação, construção e evolução dos conceitos matemáticos ao longo da História.

Acreditamos que a história da matemática aliada ao ensino da Probabilidade, irá fazer com que os estudantes tenham uma maior compreensão do conteúdo, visto que o professor poderá tecer comparações entre os conceitos e processos matemáticos do passado e do presente, desenvolvendo assim atitudes e valores que irão facilitar o processo de ensino e aprendizagem (BRASIL 1998).

A história da matemática deve ser vista não como um simples instrumento metodológico, mas como uma peça de grande importância para a aprendizagem em matemática. Entendemos que a história da matemática cria condições para que o aluno desperte o interesse, a curiosidade e o espírito de investigação, condições necessárias ao estudo e ao ensino de Matemática.

A História da Matemática pode contribuir também para que o próprio professor compreenda algumas dificuldades dos alunos, que de certa maneira, podem refletir históricas dificuldades presentes também na construção do conhecimento. Por exemplo, reconhecer as dificuldades históricas da chamada “regra de sinais”, relativa à multiplicação de números negativos, ou da construção dos números irracionais pode contribuir bastante para o ensino desses temas. (BRASIL 2006, p.86).

Contextualizar historicamente a matemática pode conduzir à prática docente para além de exercícios intermináveis sem significados para o aluno e da memorização de fórmulas, possibilita a argumentação a partir da reflexão de fatos do cotidiano ou apreendido em outras áreas do saber.

De acordo com Brasil (1998), o conhecimento matemático deve ser apresentado aos discentes como foram construídos no decorrer da história, possibilitando ver a matemática em sua prática filosófica, científica e social, contribuindo para a compreensão do lugar que ela tem no mundo.

Temos a possibilidade de buscar uma nova forma de ver e entender os conhecimentos matemáticos com a história da matemática, tornando-a mais contextualizada, interdisciplinar e criativa.

Entendemos, assim, que a história da matemática é uma via para ensinar que a matemática veio de um processo histórico, que vai sendo gerada de acordo com as necessidades práticas, sendo criadas para atender a algumas demandas da sociedade. É uma construção humana. O discente pode utilizar a história da matemática como um recurso didático, fazendo com que ele compare a Matemática de diferentes períodos da história ou de diferentes culturas (Etnomatemática).

Creio ser absolutamente insustentável a argumentação de que a Matemática deve ser construída como um edifício lógico em que se superpõem conceitos, em que se superpõem resultados, e que a sofisticação atingida depende realmente de quão alto se vai nessa superposição de tijolos para construir o edifício. [...] acelerar a formação de nossos jovens pesquisadores é da mais alta importância para o nosso futuro científico e tecnológico. A grande maioria dos problemas que poderiam melhorar consideravelmente a nossa qualidade de vida, são problemas que poderiam ser atacados por um jovem no início de sua carreira universitária [...]. [...] as mesmas observações podem ser feitas com relação a todos os níveis de escolaridade. Nos primeiros níveis de escolaridade, 1º e 2º graus, o que mais se deveria desenvolver é a sensibilidade para apreciar esses problemas. É a motivação para esse gênero de raciocínio. (D'AMBROSIO, 1986, p. 21).

A História da Matemática pode ser também uma fonte de interesse para os jovens na medida em que permite reflexões sobre acasos, coincidências e convergências do

espírito humano na construção do conhecimento acumulado pela humanidade. Uma história que pode levar à reflexão sobre as relações entre os homens e sobre indelévels teias que conspiram a favor do avanço do conhecimento humano e quem sabe a favor dos próprios homens.

Dessa forma consideramos importante que o professor discuta e aborde o uso da probabilidade no ensino, utilizando aspectos históricos e atividades que proporcionarão uma discussão de ideias sobre o tema bem como a compreensão dos conceitos. Para que o professor faça essa ligação de forma satisfatória, é imprescindível que o livro didático apresente tópicos da história com o conteúdo que será abordado. Ao relacionar documentos históricos e práticas sociais antigas e atuais com outros campos do saber podemos nortear o aluno da educação básica.

3.2 – A Probabilidade na Educação Básica

Mesmo tendo ciência que as noções de probabilidade se fazem presente no nosso cotidiano desde cedo, quando nos referimos a expressões como chance, incerteza ou previsões, na Educação Básica, muitas vezes essas noções são deixadas para serem trabalhadas no Ensino Médio. Isto vai de encontro com o que está previsto nos documentos oficiais que regem o Ensino Fundamental, os quais pontuam o estudo da Probabilidade já no Ensino Fundamental, visando o desenvolvimento das capacidades cognitivas fundamentais (Brasil 1997, p.16).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), publicados em 1997, tiveram uma grande importância na Educação do Brasil, pois não se tinha nada de concreto em relação à orientação curricular para as diferentes áreas do conhecimento. Desse modo, os PCN vieram fornecer subsídio para a construção de um referencial nacional, que orientasse a prática escolar, servindo também de parâmetro para os professores.

A Teoria das Probabilidades é o ramo da Matemática que cria, desenvolve e em geral pesquisa modelos que podem ser utilizados para estudar experimentos ou fenômenos aleatórios (MORGADO, 2005).

A Probabilidade está associada com a compreensão dos acontecimentos do cotidiano que são de natureza aleatória, possibilitando a identificação de possíveis resultados. Portanto, o acaso e a incerteza se manifestam intuitivamente, de modo que os

professores podem aproveitar esse fato e propor situações em que os alunos realizem experimentos e façam observações dos eventos.

No que diz respeito à probabilidade, os PCN compreendem que:

Um olhar mais atento para nossa sociedade mostra a necessidade de acrescentar a esses conteúdos aqueles que permitam ao cidadão "tratar" as informações que recebe cotidianamente, aprendendo a lidar com dados estatísticos, tabelas e gráficos, a raciocinar utilizando ideias relativas à probabilidade e à combinatória (BRASIL 1997, p.49).

A probabilidade pertence ao nosso cotidiano que não nos damos conta, como por exemplo, na meteorologia, jogos de loterias, seguros (o risco de segurado influencia no valor do seguro), em pesquisas de mercado, desenvolvimento de produtos, entre outros. É um conteúdo muito interessante, que abrange muitos conceitos da matemática, como operações com frações, conjuntos, porcentagens como também integram conteúdos a exemplo da Análise Combinatória e Estatística.

O PCNEM oferece uma distribuição de conteúdos por série, em que o conteúdo de Probabilidade é proposto para ser trabalhado no 3º ano do ensino médio. Porém, é feita uma ressalva, informando que as distribuições dos temas podem variar em função do número de aulas e do projeto da escola para aprofundamento de temas ou inclusão de outros (BRASIL 2002, p.128).

O PCNEM reitera também que para o 1º ano do ensino médio, os temas dificilmente serão diferentes do que eles sugerem dada a necessidade da parte instrumental matemática como linguagem para as demais disciplinas da área (BRASIL 2002, p.128).

De acordo com Silva (2015), atualmente a teoria das probabilidades é muito utilizada em outras áreas do saber, tais como: Biologia, Física, Química, Economia e Meteorologia. Portanto, a preocupação com o ensino e aprendizagem desse conteúdo é fundamental, pois, além de contribuir para o desenvolvimento do raciocínio lógico, propicia a interdisciplinaridade favorecendo a abordagem de questões relacionadas ao dia-a-dia.

3.2.1 – A abordagem da Probabilidade nos Documentos Oficiais

Além dos documentos nacionais (PCN e dos PCNEM) como citamos anteriormente, têm outros documentos que propõe o ensino da probabilidade. Vejamos alguns.

Os Referenciais Curriculares do Ensino Fundamental da Paraíba, divulgado em dezembro de 2010, com o objetivo de suprir uma lacuna de mais de vinte anos, visto que o último currículo do Ensino Fundamental vigente no Estado datava de 1988. Nessas orientações, apresenta-se um currículo escolar que incorpora conteúdos inéditos e criativamente organizados, novos conceitos e metodologias de ensino-aprendizagem, e novas formas de avaliação. Para tanto, nesses Referenciais, a organização dos conteúdos segue a divisão proposta nos PCN.

Tomando os dois documentos, recorreremos, portanto, ao bloco denominado Tratamento da Informação, onde estão inseridas as noções de Estatística e de Probabilidade, além de problemas que envolvem o princípio multiplicativo, para os quais são apresentados objetivos específicos. Acerca das abordagens conferidas nesse agrupamento de conteúdos, os Referenciais do Estado da Paraíba relatam que:

No bloco "Tratamento da Informação", os padrões do acaso, aproximação, coleta, representação e tratamento de dados auxiliam a compreensão de elementos não apenas numéricos, algébricos, de medida, espaço e forma, mas também de informação e dados relativos a elementos do cotidiano e das demais disciplinas do currículo escolar. (PARAÍBA 2010, p.62).

De acordo com a tabela 1, é apresentada a seguinte divisão de conteúdos para cada ano de escolarização do Ensino Fundamental, para o bloco em análise:

Tabela 1 – Divisão dos conteúdos adaptado dos Referenciais Curriculares do Estado da Paraíba. (PARAÍBA 2010).

6º ano	Tratamento da informação
Assunto: Estimativa	Capacidades específicas: Ler, interpretar e colher informações;
7º ano	Tratamento da informação

8º ano	Tratamento da informação
Assunto: Probabilidade direta.	Capacidades específicas: Utilizar diferentes representações matemáticas que se adaptem com mais precisão e funcionalidade a cada situação problema, de modo a facilitar sua compreensão e análise;
9º ano	Tratamento da informação
Assunto: Noções de fenômenos aleatórios; Cálculo de probabilidade de um acontecimento.	Capacidades específicas: Explorar a ideia da probabilidade em situação-problema, identificando sucessos possíveis e sucessos seguros e as situações de "sorte".

Percebemos neste Documento consultado que a probabilidade é um conteúdo relevante para o desenvolvimento de algumas habilidades dos alunos desde o Ensino Fundamental, as quais serão amadurecidas no Ensino Médio.

Temos também as Orientações Curriculares para o Ensino Médio que tem o objetivo de contribuir para o diálogo entre professor e escola sobre a prática docente. Esse documento foi formulado a partir de ampla discussão com as equipes técnicas dos Sistemas Estaduais de Educação, professores e alunos da rede pública e representantes da comunidade acadêmica (BRASÍLIA 2006).

Neste documento, os conteúdos do bloco Análise de Dados e Probabilidade têm sido propostos para todos os níveis da educação básica, em especial para o ensino médio, possibilitando que os alunos ampliem e formalizem seus conhecimentos sobre o raciocínio combinatório, probabilístico e estatístico.

Ao estudar probabilidade e chance, os alunos precisam entender conceitos e palavras relacionadas à chance, incerteza e probabilidade, que aparecem na nossa vida diariamente, particularmente na mídia. Outras ideias importantes incluem a compreensão de que a probabilidade é uma medida de incerteza, que os modelos são úteis para simular eventos, para estimar probabilidades, e que algumas vezes nossas intuições são incorretas e podem nos levar a uma conclusão equivocada no que se refere à probabilidade e à chance. (BRASIL 2006, p. 79).

Reforçam também, que os alunos precisam adquirir uma visão apropriada da importância dos modelos probabilísticos no mundo de hoje. Por exemplo, entender o que

ocorre em certa pesquisa de opinião, estimulado por uma amostra, como também entender conceitos e palavras relacionadas à chance e incerteza que aparecem na nossa vida diariamente, particularmente na mídia. Nas situações e nas experiências aleatórias, os alunos precisam aprender a descrevê-las em termos de eventualidades, associá-las a um conjunto de eventos elementares e representá-las de forma esquemática.

Segundo as Orientações Curriculares para o Ensino Médio:

Os alunos necessitam também dominar a linguagem de eventos, levantar hipóteses de equiprobabilidade, associar a estatística dos resultados observados e as frequências dos eventos correspondentes, e utilizar a estatística de tais frequências para estimar a probabilidade de um evento dado. (BRASIL 2006, p. 80).

3.3 – O livro Didático

O livro didático é uma importante ferramenta que o professor tem para trabalhar com os alunos. Compreendemos que o livro didático, além de ser uma fonte imprescindível, é também material de estudo e, muitas vezes, o único recurso com o qual o discente pode contar.

Segundo Silva Junior (2005), são considerados livros didáticos, os livros que estimulam o aluno, apoiando a autonomia e a organização dos mesmos em situações de ensino aprendizagem, e que criam condições para a diversificação e ampliação das informações que veiculam.

Para Silva (2015), o livro didático é direcionado para duas categorias: professores e alunos. Os professores que irão utilizá-lo na preparação de aulas, auxiliar no planejamento didático-pedagógico, auxiliar na elaboração de exercícios e avaliações da aprendizagem do aluno; enquanto os alunos também farão uso desses mesmos livros didáticos para consolidar, ampliar e aprofundar os conhecimentos, revisar o conteúdo transmitido pelo professor, desenvolver as competências e habilidades e estudar para avaliações.

O livro didático destina-se a dois leitores: o professor e o aluno, em que o professor é o transmissor e/ou o mediador dos conteúdos que estão nesses livros, e o aluno é o receptor de tais conteúdos. É através desses livros que o aluno vai aprender, construir e alterar significados, em relação a um padrão social, que a própria escola estabeleceu como projeto de educação, quando da adoção desse livro didático para utilização na escola (SILVA JUNIOR 2005, p.22).

A maioria dos educadores destina ao livro didático um papel de grande relevância entre os recursos didáticos que o professor e o aluno podem utilizar. O livro didático conduz para o processo de ensino e aprendizagem, desde que seja direcionado e bem utilizado.

O histórico do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) relata que embora instituído em 1937 com outra denominação, o processo de avaliação pedagógica dos livros didáticos realizados por esse programa, segundo Carvalho (2008), só teve início em 1996.

O MEC montou uma comissão com vários especialistas que em 1996, iniciou o processo de avaliação pedagógica dos livros didáticos, responsável pelo PNLD 1997. Definiram-se como critérios comuns de análise: a adequação didática e pedagógica, a qualidade editorial e gráfica, a pertinência do manual do professor para uma correta utilização do livro didático e para a atualização do docente. Além disso, definiram-se como critérios eliminatórios que os livros não expressassem preconceitos de origem, raça, sexo, cor, idade ou quaisquer outras formas de discriminação, que não induzissem a erro e que não contivessem erros graves relativos ao conteúdo da área, como por exemplo, erros conceituais.

Quando o MEC divulgou os PCN em 1998, propuseram-se modificações para os projetos pedagógicos dos anos finais do Ensino Fundamental, motivando a construção das propostas curriculares de sistemas e escolas. Foram sugeridos temas como a Ética, a Pluralidade Cultural, a Saúde, o Meio Ambiente, a Orientação Sexual e as temáticas locais que deveriam ser inseridos nas disciplinas como Língua Portuguesa, Matemática, Ciências, História e Geografia.

A Comissão Técnica do Livro Didático foi criada em 1999, com o objetivo de supervisionar essas avaliações e assessorar o MEC em assuntos ligados ao livro didático. Essa comissão publicou em 2001, o documento *Recomendações para uma política pública de livros didáticos*, que manifesta claramente a orientação do MEC de ampliar a

concepção do livro didático, de diversificar a oferta de materiais inscritos e de incentivar programas que envolvessem coleções temáticas, coleções por área de conhecimento e coleções por projetos. Foram também sugeridos programas subsidiários envolvendo incorporação progressiva de materiais didáticos de suporte, como vídeos, áudios, objetos educacionais digitais e materiais didáticos destinados exclusivamente a docentes.

No ano de 2002, o MEC passou a avaliar os livros didáticos com instituições públicas de educação superior, de acordo com as orientações e diretrizes estabelecidas pelo Ministério da Educação.

Para Vieira (2004), com a criação do PNLD, houve uma melhoria significativa dos livros didáticos de matemática. Esse processo de avaliação a cada ano é aperfeiçoado, visando à melhoria e a boa qualidade dos livros didáticos.

Atualmente, o programa avalia os livros didáticos de um mesmo segmento, a cada três anos: anos iniciais do Ensino Fundamental (do 1º ao 5º), anos finais do Ensino Fundamental (do 6º ao 9º) e Ensino Médio (do 1º ao 3º ano). Apenas as coleções completas que tenham sido submetidas por iniciativa das editoras são avaliadas.

Para o PNLD 2018 a constituição de metade das equipes de avaliadores do Banco de Avaliadores dos Programas Nacionais do Livro e da Leitura foi destinada à inscrição de professores de instituição de ensino superior e da educação básica, interessados em participar de processos de avaliação no âmbito do Ministério da Educação. Assim, as equipes de avaliação dos livros didáticos inscritos no PNLD 2018 foram compostas por professores universitários e professores da Educação Básica.

De acordo com Vieira (2004), os livros inseridos pelo PNLD, foram avaliados e estão em consonância com os PCN. Dessa forma, o papel social da Matemática e ação do mundo social sobre o ensino, teve uma atenção nas avaliações dos livros didáticos de matemática no que diz respeito à contextualização onde a abordagem continua sendo problemática.

Uma característica relevante nos livros didáticos de Matemática é a exposição de novos conceitos, a partir da contextualização dos mesmos, estimulando e explorando assim, as competências interpretativas dos alunos. Para Vieira (2004), há três grupos de estratégias de contextualização para Matemática nos livros didáticos, quais sejam: contextualização sociocultural, contextualização histórica e a contextualização interna à Matemática.

A contextualização sociocultural, refere-se à existência de aspectos sociais e culturais na importância do cotidiano do aluno. Assim, a contextualização sociocultural

é apresentada através de situações-problema, valorizando os conhecimentos prévios do aluno para a abordagem dos conceitos e procedimentos matemáticos. Com isso, os alunos irão ver a Matemática apresentando-se como uma ferramenta para a solução de problemas que encontram em situações cotidianas.

No que concerne à contextualização interna à Matemática, ela é caracterizada por situações em que os autores utilizam métodos e articulações, dentro da própria Matemática, para auxiliar a construção do conhecimento. Os blocos de conteúdos como: Números e Operações, Espaço e Forma, Grandezas e Medidas e Tratamento da informação se articulam entre si. O exemplo disso são as conexões entre a Análise Combinatória e a Probabilidade, a Porcentagem e a Estatística.

Carvalho (2008) relata que os livros didáticos mais recentes abordam no final dos capítulos itens de dois ou mais blocos de conteúdos. A vantagem de fazer essas ligações é assegurar que conteúdos de Matemática sejam explorados de forma paralela, para não acontecer ao término do ano letivo, de não se estudar determinado conteúdo, como acontecia com Geometria tempos atrás.

A esperada integração não se deve dar somente entre campos, mas em um mesmo campo. Por exemplo, quando se estuda a adição e a subtração como operações inversas, está se integrando o conceito de adição com o de subtração. Mas, atenção! Para fazer isso em sala de aula, você não precisa dizer, em uma primeira abordagem, que a adição e a subtração são operações inversas. Mais do que conhecer esta designação, que talvez só faça afastar o interesse da criança, o importante é que elas saibam utilizar esta relação entre as operações para resolver problemas (CARVALHO 2008, p.21).

Já na contextualização histórica estão envolvidos acontecimentos que procuram situar, historicamente, o conhecimento matemático, tentando mostrar para o aluno, o motivo de um determinado conteúdo ter sido criado, informando a origem e o desenvolvimento do conteúdo no decorrer da história. À medida que os alunos vão descobrindo o motivo que determinado conteúdo foi desenvolvido ao longo do tempo para resolver um problema prático, a História da Matemática pode despertar o interesse e a curiosidade neles. E nessa pesquisa iremos dar mais ênfase a esse tipo de contextualização.

Nesse sentido, o PCN enfatiza:

O conhecimento matemático deve ser apresentado aos alunos como historicamente construído e em permanente evolução. O contexto histórico possibilita ver a Matemática em sua prática filosófica, científica e social e contribui para a compreensão do lugar que ela tem no mundo (BRASIL 1997, p.19).

A contextualização não deve envolver apenas atividades do cotidiano dos alunos, como também, que seja explorado a contextualização histórica ou interna à Matemática, ou ainda, abordar temas relacionados à saúde, meio ambiente, problemas sociais ou econômicos, entre outros, viabilizando a inserção de conteúdos transdisciplinares à disciplina. Todavia essa contextualização não deve ser tratada de forma artificial ou forçada, para que possa mostrar verdadeiramente as contribuições matemáticas para a compreensão de diversas situações.

3.4 – Guia do Livro Didático

Através do processo de avaliação pedagógica dos livros inscritos no PNLD, é produzido um Guia de livros Didáticos, com o objetivo de auxiliar o professor e a instituição escolar em uma escolha mais eficaz, sólida e consciente do livro didático de matemática.

A consulta ao Guia do livro didático auxilia os professores no processo de seleção realizado na escola, pois facilita a análise panorâmica da obra. Porém, para que esse processo democrático seja eficaz, é relevante a análise criteriosa, por parte dos docentes, dos conteúdos e atividades propostas.

Para Soares (2014), além de apresentar resenhas das coleções aprovadas, o Guia do livro didático de Matemática explica como as resenhas estão formadas, apresentando uma visão geral da cada coleção, sua descrição, sumário, análise da linguagem e de aspectos gráfico-editoriais, análise de conteúdos de multimídia (quando existentes) e, análise do manual do professor, além de trazer, na seção *Em sala de aula*, recomendações sobre como utilizar a coleção. O Guia também traz as concepções sobre o livro didático,

os princípios e critérios que nortearam a avaliação, o estado atual das pesquisas em educação matemática e as fichas usadas pelos avaliadores durante o processo de avaliação.

No Guia do Livro Didático para o PNLD 2018, foram apresentados oito coleções de livros didáticos de Matemática aprovados para o Ensino Médio. Para cada coleção é apresentado suas respectivas resenhas contendo uma descrição do sumário de cada obra, como avaliação das características delas. Esta é a quinta vez que o MEC promove uma avaliação de livros didáticos de matemática para o Ensino Médio.

Porém, o guia não se limita a resenhas, há textos (que podem contribuir para sua escolha e para a formação continuada) que incluem considerações sobre a Matemática no Ensino Médio, os princípios e critérios adotados na avaliação das coleções e a ficha de avaliação que foi utilizada pelos avaliadores para a análise dos livros.

É importante que os discentes que irão participar da escolha dos livros didáticos, leiam, discutam e tenham ciência desse material, fazendo uma consulta das obras resenhadas no guia, observando aspectos dos conteúdos abordados, metodologia de ensino e aprendizagem, contextualização e características do Manual do Professor.

Segundo Soares (2014, p.42), o guia refere-se ao livro didático como um interlocutor que vem dialogar com o professor e aluno, de forma que as funções mais relevantes do livro didático na relação com o aluno são: favorecer a aquisição de conhecimentos socialmente importantes, propiciar o desenvolvimento de competências cognitivas que contribuam para aumentar a autonomia, consolidar, ampliar, aprofundar e integrar os conhecimentos adquiridos, auxiliar na autoavaliação da aprendizagem entre outros.

O Guia também expõe no que diz respeito ao professor, que o livro didático desempenha, entre outras, as importantes funções de:

- auxiliar no planejamento anual do ensino da área do saber, seja por decisões sobre a condução metodológica, seja pela seleção dos conteúdos e, também, pela distribuição deles ao longo do ano escolar;
- auxiliar no planejamento e na gestão das aulas, tanto no que refere à explanação dos conteúdos curriculares quanto no tocante às atividades, exercícios e trabalhos propostos;
- favorecer a aquisição dos conhecimentos assumindo o papel de texto de referência;
- favorecer a formação didático-pedagógica;

– auxiliar na avaliação da aprendizagem do aluno. (SOARES 2014, p.42)

O Guia indica também competências matemáticas gerais a serem alcançadas, mas ressalva que essa lista não se limita a todas essas possibilidades. Sugere que não sejam encaradas como independentes umas das outras, mas que possam ser adaptadas em função de cada contexto educacional. Tais competências são:

- interpretar matematicamente situações do dia a dia ou de outras áreas do conhecimento;
- usar independentemente o raciocínio matemático para a compreensão do mundo que nos cerca;
- resolver problemas criando estratégias próprias para sua resolução, desenvolvendo a iniciativa, a imaginação e a criatividade;
- avaliar se os resultados obtidos na solução de situações-problema são ou não razoáveis;
- estabelecer conexões entre os campos da matemática e entre essa e as outras áreas do saber;
- raciocinar, fazer abstrações com base em situações concretas, generalizar, organizar e representar;
- compreender e transmitir ideias matemáticas, por escrito ou oralmente, desenvolvendo a capacidade de argumentação;
- utilizar a argumentação matemática apoiada em vários tipos de raciocínio: dedutivo, indutivo, probabilístico, por analogia, plausível, entre outros;
- comunicar-se utilizando as diversas formas de linguagem empregadas na matemática;
- desenvolver a sensibilidade para as relações da matemática com as atividades estéticas e lúdicas;
- utilizar as novas tecnologias de computação e de informação. (SOARES 2014, p. 43)

Outra mudança que teve em relação às coleções de livros didáticos no PNL D 2018, foi a diminuição de páginas por volume, como é apresentado na Tabela 1. Em guias anteriores do PNL D para o Ensino Médio, era criticado o excesso de conceitos e procedimentos matemáticos abordados nos livros didáticos. Em virtude do tempo escolar,

sendo difícil que todos os tópicos dos livros fossem plenamente ensinados e, mais importante, aprendidos.

Por exigência estabelecida no edital do PNLD 2018, as obras não puderam ultrapassar 420 páginas por volume do Manual do Professor e 288 páginas por volume do Livro do Estudante. Como consequência, houve uma diminuição do número de páginas nas coleções. No entanto, há muito por fazer relativamente à escolha de conteúdos matemáticos que sejam, de fato, imprescindíveis à formação no Ensino Médio dos jovens, no que diz respeito a: continuidade de estudos; preparação básica para o trabalho; e sua integração na sociedade como cidadão mais crítico. (BRASIL 2017, p.18)

A Tabela 2, a seguir, permite comparar as médias de páginas dos livros aprovados nas três últimas edições do PNLD.

Tabela 2 – Número médio de páginas do Livro do Estudante das coleções aprovadas no PNLD 2012, no PNLD 2015 e no PNLD 2018.

PNLD	2012	2015	2018
Volume 1	359	306	285
Volume 2	364	320	268
Volume 3	293	261	259
Total	1017	887	812
Média	339	296	271

Para Brasil (2017), em algumas destas obras, o número de páginas reduzido foi, acompanhada da indicação de alguns tópicos como opcionais, por não serem considerados como integrantes da parte essencial do Ensino Médio, mesmo sendo importante na formação básica para algumas carreiras técnicas ou científicas.

4. METODOLOGIA

4.1 – A Metodologia da Pesquisa

Inicialmente, selecionamos quatro coleções de livros didáticos do Ensino Médio, usando como critério a aprovação dos mesmos pelo PNLD (Plano Nacional do Livro Didático), observando, assim, o que afirma Vieira (2004), que são livros que devem estar em consonância com os PCN. Dentre as coleções analisadas, inserimos a coleção adotada pela E.E.E.F.M. Major Veneziano Vital do Rêgo, onde lecionamos, em turmas do ensino regular e da Educação de Jovens e Adultos.

Observamos como está sendo empregada a contextualização histórica voltada para o conteúdo de Probabilidade, em consonância com Vieira (2004) que defende a exposição de novos conceitos a partir da contextualização dos mesmos, explorando e estimulando, as competências interpretativas dos alunos. Em especial, a contextualização histórica, onde estão envolvidos acontecimentos que procuram situar, historicamente, o conhecimento matemático, o motivo de um determinado conteúdo ter sido criado, mostrando a origem e o desenvolvimento no decorrer da história.

Durante a análise das coleções, iremos elencar aspectos positivos e negativos das obras, e, em tópicos seguintes, utilizaremos as informações relevantes para lançarmos uma proposta a ser utilizada na prática docente do professor de matemática do Ensino Médio ao abordar o conteúdo de Probabilidade aliada à História da Matemática. Essa proposta, oriunda das análises das coleções, envolverá a História da Matemática e a Probabilidade, visando auxiliar o professor e possibilitar que o discente, possa se desprender do ensino pautado em fórmulas e definições.

Para Goldenberg (2004), a pesquisa qualitativa é um método de investigação científica que tem como ponto central o caráter subjetivo do objeto que está sendo analisado. Nela, não é contabilizar quantidades como resultado, contudo tentar compreender o comportamento do objeto de estudo.

A pesquisa qualitativa costuma ser direcionada, ao longo do seu desenvolvimento; como também, não busca enumerar ou medir eventos e, geralmente não emprega dados estatísticos para análise de dados. Nesse tipo de pesquisa, tem-se a obtenção de dados

descritivos mediante contato direto e interativo do pesquisador com o objeto a ser pesquisado.

Na pesquisa qualitativa é frequente que o pesquisador procure entender os fenômenos, segundo a perspectiva dos participantes da situação estudada e, a partir daí situe sua interpretação dos fenômenos estudados.

Portanto, para o processo de análise dos dados coletados nesta pesquisa bibliográfica, priorizamos uma abordagem qualitativa, tendo em vista que iremos analisar e tirar conclusões do conteúdo de probabilidade em algumas coleções de livros didáticos.

4.2 – A Pesquisa Bibliográfica

Para o nosso trabalho, optamos pela pesquisa bibliográfica, pois nos permitiu uma melhor compreensão das principais contribuições teóricas em relação ao nosso tema, considerando o material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos (MOREIRA 2008, p.74).

De acordo com Goldenberg (2004) a pesquisa bibliográfica é o estudo e análise de documentos científicos como livros, periódicos, enciclopédias, ensaios críticos, dicionários e artigos científicos, com a principal finalidade de proporcionar aos pesquisadores o contato direto com documentos, obras ou artigos que tratem do tema a ser pesquisado. Para Moreira (2008), este tipo de pesquisa acontece quando é elaborada a partir de material já publicado, livros e artigos de periódicos.

Os passos para a elaboração da pesquisa bibliográfica são: a) determinar os objetivos; b) elaborar um plano de trabalho; c) identificar as fontes; d) localizar as fontes e obter o material; e) ler o material; f) fazer os apontamentos; g) confeccionar fichas; e h) redigir o trabalho (MOREIRA 2008, p.72 apud GIL 1994, p.72-73).

Em consonância com Moreira (2008), a pesquisa bibliográfica tem como finalidade, conhecer as atribuições científicas sobre determinado assunto. Nela pode ser entendida como o ato de ler, selecionar, fichar e arquivar conteúdos de interesse para a pesquisa que está sendo elaborada.

5. ANÁLISE DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NO CONTEÚDO DE PROBABILIDADE NOS LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO MÉDIO

O livro didático de Matemática é uma ferramenta relevante na atuação do professor, e exerce uma influência positiva no processo de ensino e aprendizagem. De acordo com Lima (2001), o livro didático é um instrumento essencial de trabalho para o docente, do qual ele irá extrair exercícios, exemplos, definições e observações que serão usados na comunicação com os alunos.

Neste capítulo, analisamos quatro coleções de livros didáticos de Matemática, selecionadas para o PNLD (2018). São elas: BALESTRI (2016), DANTE (2017), IEZZI et. al. (2016), SOUZA (2016). Objetivando investigar a abordagem conferida à Probabilidade, nesse material, nossa observação considerou os seguintes aspectos:

- Em que série/ano o conteúdo de Probabilidade é apresentado;
- Abordagem ou não da contextualização histórica ao tratar do conteúdo;
- O espaço oferecido ao resgate histórico nas coleções em análise (textos introdutórios, boxes informativos; lembretes, etc.);
- Os matemáticos que foram citados pelas coleções, ao apresentar a História da Probabilidade;
- Apresentação de orientações/sugestões ao professor no capítulo em análise;
- Os exercícios e/ou propostas de pesquisas;
- A possibilidade de a abordagem oferecida levar o aluno a refletir sobre o cotidiano, fazendo-o compreender a aplicabilidade do assunto estudado;
- As sugestões do manual do professor.

A escolha desses critérios se deu mediante a observação dos aspectos inerentes ao conteúdo, apreciados nos fundamentos teóricos. Ao fazer essa análise, nosso objetivo não é tecer julgamentos acerca da qualidade dos livros analisados, nem mesmo escolher o melhor livro a ser adotado; o nosso propósito é observar quais desses livros melhor se enquadram nos critérios e na proposta de ensino que pretendemos desempenhar, visando o desenvolvimento das competências dos nossos alunos quanto ao nosso tema objeto.

As coleções analisadas foram:

* **Coleção 1:** Matemática: Interação e Tecnologia - 1ª ao 3ª ano - Rodrigo Balestri, 2ª edição, São Paulo: Editora Leya, 2016.

* **Coleção 2:** Matemática: Contexto & Aplicações - 1ª ao 3ª ano - Luiz Roberto Dante, 3ª edição, São Paulo: Editora Ática, 2016.

* **Coleção 3:** Matemática: Ciência e Aplicações - 1ª ao 3ª ano – Gelson Iezzi...[et. al.], 9ª edição, São Paulo: Editora Saraiva, 2017.

* **Coleção 4:** #Contato Matemática - 1ª ao 3ª ano – Joamir Roberto de Souza, Jaqueline da Silva Ribeiro Garcia, 1ª edição, São Paulo: Editora FTD, 2016.

5.1 - Coleção 1: Matemática: interação e tecnologia

Nesta coleção o conteúdo de Probabilidade é apresentado no volume 2, referente ao 2º ano do Ensino Médio, das páginas 144 a 169. O autor traz uma pequena abordagem histórica na página 151 (figura 5.1), descrevendo de forma bem resumida como iniciou o estudo sobre Probabilidade e alguns matemáticos que deram contribuições no desenvolvimento do conteúdo (figura 5.2).

Probabilidade de ocorrer um evento

vimos que, no lançamento de um dado honesto, há 6 resultados possíveis. Qual é a probabilidade de obter 5 pontos em um lançamento?

Nesse caso, temos um experimento aleatório cujo espaço amostral é dado por $\Omega = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ e o evento simples "obter 5 pontos", dado por $A = \{5\}$. Como o evento A tem somente 1 elemento, dizemos que a chance de obter 5 pontos é de 1 em 6, ou que a probabilidade é de:

$$1 \text{ em } 6 \text{ ou } \frac{1}{6} \text{ ou } 16,6\%$$

E qual a probabilidade de, ao lançar o dado, obter um número ímpar? Nesse caso, o espaço amostral é o mesmo, mas o evento é $B = \{1, 3, 5\}$. Como o evento B tem 3 elementos, dizemos que as chances de obter um número ímpar é de 3 em 6, ou que a probabilidade é de:

$$3 \text{ em } 6 \text{ ou } \frac{3}{6} = \frac{1}{2} \text{ ou } 50\%$$

A probabilidade de ocorrer um evento A de um espaço amostral Ω finito é dado por:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(\Omega)}$$

em que $n(A)$ e $n(\Omega)$ representam a quantidade de elementos de A e de Ω , respectivamente.

É importante ressaltar que a probabilidade assim definida só é válida se todos os elementos de Ω tiverem a mesma chance de ocorrer, isto é, se Ω é um espaço amostral equiprovável, finito e não vazio.

Note que, se A é um evento qualquer do espaço amostral, então $\emptyset \subset A \subset \Omega$. Segue que, em relação à quantidade de elementos de A , temos:

$$n(\emptyset) \leq n(A) \leq n(\Omega)$$

Dividindo cada membro dessa desigualdade por $n(\Omega)$, temos:

$$\frac{n(\emptyset)}{n(\Omega)} \leq \frac{n(A)}{n(\Omega)} \leq \frac{n(\Omega)}{n(\Omega)} \Rightarrow 0 \leq P(A) \leq 1$$

Portanto, a probabilidade de ocorrer um evento A varia de 0 a 1, ou seja, de 0% a 100%. Nos casos em que:

- A é um evento impossível, isto é, $A = \emptyset$, temos:
- A é um evento certo, isto é, $A = \Omega$, temos:

$$P(A) = P(\emptyset) = \frac{n(\emptyset)}{n(\Omega)} = 0 \quad P(A) = P(\Omega) = \frac{n(\Omega)}{n(\Omega)} = 1$$

Probabilidade de não ocorrer um evento

Como o evento A é subconjunto do espaço amostral Ω , então o complementar de A em relação a Ω , o qual indicamos por \bar{A} , é o conjunto formado pelos elementos que não pertencem a A , ou seja, $\bar{A} = \Omega - A$. Em outras palavras, \bar{A} é o evento "não ocorrer A ".

Como $n(\bar{A}) = n(\Omega) - n(A)$, dividindo os dois membros da igualdade por $n(\Omega)$, temos:

$$\frac{n(\bar{A})}{n(\Omega)} = \frac{n(\Omega) - n(A)}{n(\Omega)} \Rightarrow P(\bar{A}) = 1 - P(A)$$

A probabilidade de não ocorrer um evento A de um espaço amostral Ω finito é dado por:

$$P(\bar{A}) = 1 - P(A)$$

em que \bar{A} é o complementar de A em relação a Ω , ou o evento "não ocorrer A ".

Teoria das probabilidades

O estudo das possibilidades teve início com base nas análises de situações nos jogos de azar, realizadas por matemáticos como Nicolo Tartaglia (por volta de 1499-1557) e Girolamo Cardano (1501-1576). Mas as bases da teoria da probabilidade como conhecemos hoje foram fundamentadas por Blaise Pascal (1623-1662) e Pierre de Fermat (1601-1665), cujo ponto de partida está ligado a um problema proposto por Chevalier de Méré (c. 1645).

151




Figura 5.1: Página em que introduz a história da probabilidade do livro de Ballestri (2016, p.151), do volume 2.

Os estudiosos que se dedicaram à Teoria da Probabilidade trazidos nesta coleção são: Nicolo Tartaglia, Girolamo Cardano, Blaise Pascal, Pierre de Fermat, Chevalier de Maré, apenas em citações breves associadas a datas. Verificamos que não são apresentadas questões sobre a leitura sugerida (figura 5.2) ou ainda propostas de pesquisas que contribuam para um aprofundamento e reflexão acerca do conteúdo.



Figura 5.2: Tópico que é apresentado a História da Probabilidade no livro de Ballestri (2016, p.151), do volume 2.

Observamos ainda que o aspecto histórico nesse capítulo de probabilidade é apresentado apenas de forma superficial, limitada a um box de lembrete, sem dar importância à contextualização histórica da probabilidade, cabendo, assim, ao professor que esteja usando essa coleção explorar diferentes fontes de pesquisa, recorrendo a outros recursos (internet, livros didáticos, revistas, etc.) para complementar e motivar os alunos.

No Manual do Professor, espaço dedicado à apresentação de informações adicionais, bem como comentários e sugestões acerca dos conteúdos, não foi recomendada nenhuma atividade ou debate envolvendo a história da probabilidade. Ou seja, esta coleção não estimula o aluno a conhecer e aprofundar seus conhecimentos na contextualização histórica da probabilidade.

Ainda no Manual encontramos orientações sobre alguns erros frequentes na aprendizagem de alguns conteúdos que os alunos acabam cometendo. Temos também sugestões de fontes que o professor pode consultar, como revistas, livros ou sites que contribuirão e auxiliarão de forma significativa para o docente trabalhar determinados conteúdos em sala de aula.

5.2 - Coleção 2: matemática: contexto & aplicação

Na coleção 2, o conteúdo de probabilidade é apresentado nos volumes 2 e 3, referentes ao 2º e 3º anos do Ensino Médio, respectivamente. No volume 2, o autor traz o capítulo 10, das páginas 232 a 263 voltado para o conteúdo de probabilidade. Ele faz a contextualização histórica nas páginas 260 e 261 (Figura 5.3), apresentando uma síntese da História da Probabilidade, no final do capítulo, relatando como os vários estudiosos de diferentes países pesquisaram o assunto ao longo do tempo, desenvolvendo e disseminando pelo mundo inteiro suas pesquisas.

Ainda no volume 2, o autor apresenta como foram introduzidas nos estudos matemáticos as noções de probabilidade, citando jogos de azar e mencionando a propagação dessas noções no decorrer dos anos, procurando relatar acontecimentos, situando historicamente o conhecimento, e tentando despertar o interesse e a curiosidade do aluno.

Nesta coleção, o autor traz também as gravuras (Figura 5.3) de Luca Paccioli (1445-1517), Girolamo Cardano (1501-1576), Blaise Pascal (1623-1662), Pierre de Fermat (1601-1665) e Laplace (1749-1827), nomes importantes na área da Probabilidade.

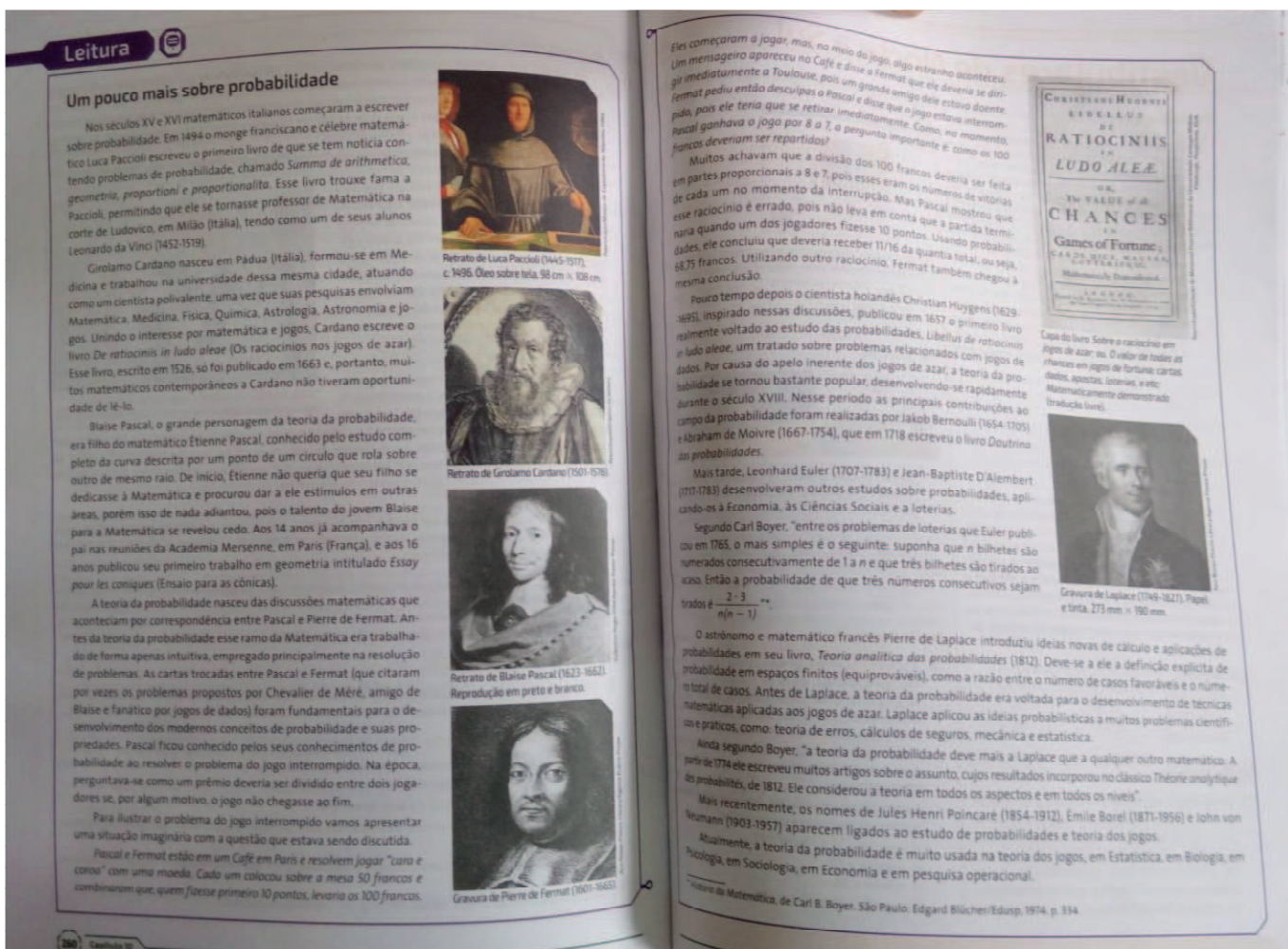


Figura 5.3: Páginas em que trazem a história da probabilidade no livro de Dante (2016, p.260-261), do volume 2.

Outro aspecto relevante verificado foi o fato de o autor citar o primeiro livro voltado ao estudo das probabilidades *Libellus de ratiociniis in ludo aleae*, um tratado sobre problemas relacionados com jogos de azar, publicado em 1657, pelo holandês Christian Huygens (1629-1695).

Interessante observarmos que ao final do relato histórico, o autor cita que a teoria da probabilidade é muito usada na teoria dos jogos, em Estatística, em Biologia, em Psicologia, em Sociologia, em Economia e em Pesquisa Operacional (Figura 5.4), estabelecendo, assim, uma relação entre a Matemática e outras ciências, informação importante, ao visarmos um processo de aprendizagem interdisciplinar.

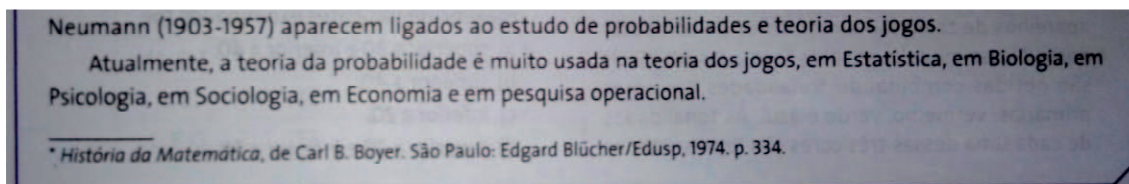


Figura 5.4: A aplicação da probabilidade em outras áreas no livro de Dante (2016, p.261), do volume 2.

É uma informação relevante que o professor pode usar para que o aluno reflita que o conhecimento científico e o tecnológico são resultados de uma construção humana, introduzido em um processo histórico e social. Em consonância com o PCNEM,

A necessária articulação entre as disciplinas da área de conhecimento para a promoção das competências gerais certamente inclui o desenvolvimento de instrumentos de investigação comuns, como conceitos e procedimentos partilhados pelas várias ciências, na investigação e compreensão de diferentes processos naturais (BRASIL 2002, p.27).

O docente pode fazer a articulação entre outras disciplinas, explorando pesquisas do conteúdo de probabilidade e suas aplicações, realizando, assim, a interdisciplinaridade, conforme prevêem os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, ao reforçar que:

[...] compreender que muitos aprendizados científicos devem ser promovidos em comum, ou de forma convergente, pela Biologia, pela Física, pela Química e pela Matemática, a um só tempo reforçando o sentido de cada uma dessas disciplinas e propiciando ao aluno a elaboração de abstrações mais amplas (BRASIL 2002, p.27).

Em relação ao volume 3, o autor da coleção traz uma contextualização interna à matemática, ou seja, faz articulações, conexões dentro da própria matemática, especificamente entre a Estatística e Probabilidade. Porém, em relação ao aspecto histórico da Probabilidade, neste volume, não encontramos nenhuma abordagem.

Verificamos, portanto, na coleção 2, que o autor utiliza o volume 2 como uma espécie de introdução do conteúdo a ser aprofundado no volume 3, trazendo no primeiro deles informações essenciais para que o saber construído seja contextualizado,

conduzindo o aluno à reflexão acerca do mesmo. É possível, a partir da abordagem conferida, que os alunos aprofundem seus conhecimentos, investigando a origem e as motivações das noções assimiladas. Todavia, esse processo poderia ser aprofundado se fossem sugeridas questões ou propostas de pesquisas complementares na coleção – um exercício complementar que pode ou deve ser planejado pelo professor usuário da coleção.

Segundo o autor da coleção, *Uma atividade interessante de aprofundamento e avaliação pode ser feita usando as Leituras: A Matemática da sorte e um pouco mais sobre probabilidades, estimulando os alunos a uma discussão e análise histórica sobre o assunto* (DANTE 2016, p.341). Observamos que Dante traz no volume 2, no Manual do professor, essa sugestão para que o docente inicie um debate e estimule o discente a conhecer e aprofundar um pouco mais seus conhecimentos sobre a história da probabilidade, enriquecendo, assim, o processo de ensino e aprendizagem do conteúdo.

5.3 - Coleção 3: Matemática: Ciência e Aplicações

Nesta coleção, o conteúdo de probabilidade é apresentado no volume 2, referente ao 2º ano do ensino médio, das páginas 252 a 275, no capítulo 11. O autor faz a contextualização histórica na página 253 (Figura 5.5), em um tópico que tem como título: *Um Pouco de História*. Nesse espaço encontramos uma descrição sucinta dos primeiros registros atrelados à Teoria da Probabilidade, bem como a referência a alguns matemáticos que contribuíram para o desenvolvimento do conteúdo, havendo um destaque para Girolamo Cardano (Figura 5.6), e Jacques Bernoulli (Figura 5.7).

Além desses dois matemáticos, a coleção em análise traz também outros dois nomes que deram um novo impulso ao desenvolvimento da Probabilidade: Blaise Pascal e Pierre de Fermat, o livro informa ao aluno leitor que essa contribuição se deu por meio das correspondências trocadas entre os estudiosos, nas quais eles discutiam problemas ligados a jogos. Ao final da contextualização histórica que essa coleção apresentou, foi relatado também que outros matemáticos deram contribuições para o desenvolvimento da Teoria da Probabilidade e que posteriormente os conhecimentos probabilísticos seriam aplicados em outras áreas como Biologia, Economia, Saúde, Tábuas Atuariais etc.

No Manual do professor não foi apresentado nenhuma atividade ou sugestão envolvendo a História da Probabilidade. Verificamos, portanto, que esta coleção traz


alguns fatos sobre a contextualização histórica, porém, de forma limitada, citando apenas quatro estudiosos que se dedicaram à Probabilidade, cabendo, assim, ao docente explorar outras fontes de pesquisa, recorrendo a outros recursos para complementar suas atividades.

Probabilidade 253

UM POUCO DE HISTÓRIA

A teoria da probabilidade

Os primeiros registros ligados à teoria da probabilidade aparecem na obra do italiano Girolamo Cardano (1501-1576) sobre jogos de azar. Cerca de cem anos depois, Blaise Pascal deu novo impulso ao desenvolvimento da teoria da probabilidade, por meio das cartas que trocou com Pierre de Fermat (1601-1665), em que discutiam problemas ligados a jogos. Em sua obra sobre o triângulo aritmético, datada de 1654, há também alguns tópicos sobre probabilidade.



Retrato de Girolamo Cardano entalhado em cobre no século XVI. Colocado posteriormente. Autoria desconhecida.




Ilustração de Jacques Bernoulli feita a partir de uma gravura histórica. Data e autoria desconhecidas.

No entanto, o primeiro artigo completo sobre o assunto só foi escrito em 1713, por Jacques Bernoulli, na obra *Ars Conjectandi* (*Arte de conjecturar*), que continha, inclusive, uma detalhada exposição sobre permutações e combinações. A partir de então, outros matemáticos dariam valiosas contribuições para o desenvolvimento da teoria das probabilidades, cujas aplicações em áreas como Biologia, Economia, Saúde, tábuas atuariais etc. não tardariam a ser reconhecidas.

Fonte de pesquisa: BOYER, Carl B. *História da Matemática*. 3ª ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2010.

Espaço amostral e evento

Espaço amostral

O conjunto de todos os possíveis resultados de um experimento aleatório é chamado **espaço amostral** e é indicado pela letra grega Ω (lê-se "ômega").

- No lançamento de uma moeda, o espaço amostral é o conjunto $\Omega = \{K, C\}$, em que **K** representa a face cara e **C** representa a face coroa. Observe que $n(\Omega) = 2$, isto é, o número de elementos do conjunto Ω é igual a 2.
- No lançamento de um dado, o espaço amostral é $\Omega = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$.
- Suponha que um dado seja lançado duas vezes, sucessivamente, e seja observada a sequência de números obtidos nas faces voltadas para cima.

Usando o princípio fundamental da contagem (PFC), o número de resultados possíveis de ocorrer nesse experimento é $6 \cdot 6 = 36$. Veja, a seguir, uma forma de representar os 36 pares ordenados:

lançamentos →	2º	1	2	3	4	5	6
1º							
1	(1, 1)	(1, 2)	(1, 3)	(1, 4)	(1, 5)	(1, 6)	
2	(2, 1)	(2, 2)	(2, 3)	(2, 4)	(2, 5)	(2, 6)	
3	(3, 1)	(3, 2)	(3, 3)	(3, 4)	(3, 5)	(3, 6)	
4	(4, 1)	(4, 2)	(4, 3)	(4, 4)	(4, 5)	(4, 6)	
5	(5, 1)	(5, 2)	(5, 3)	(5, 4)	(5, 5)	(5, 6)	
6	(6, 1)	(6, 2)	(6, 3)	(6, 4)	(6, 5)	(6, 6)	

Assim, $\Omega = \{(1, 1), (1, 2), \dots, (2, 1), \dots, (3, 1), \dots, (4, 1), \dots, (5, 1), \dots, (6, 1), \dots, (6, 6)\}$; $n(\Omega) = 36$.

Figura 5.5: Página em que traz alguns fatos da história da probabilidade no livro de Iezzi (2017, p. 253), do volume 2.



Figura 5.6: Gravura de Girolamo Cardano no livro de Iezzi (201, p. 253) do volume 2.



Figura 5.7: Gravura de Jacques Bernoulli no livro de Iezzi (201, p. 253) do volume 2.

5.7 - Coleção 4 - Contexto Matemática

Na coleção 4, o conteúdo de Probabilidade é apresentado no volume 2, referente ao 2º ano do ensino médio, das páginas 124 a 153, referentes ao capítulo 11. A contextualização histórica é apresentada na página 126 (Figura 5.8), o autor expõe que a Probabilidade já despertava a curiosidade há muitos séculos, e que não recebeu um tratamento aprofundado até o século XV e início do século XVI.

Segundo SOUZA E GARCIA (2016), a Teoria da Probabilidade originou-se dos “*problemas dos pontos*”, e os matemáticos que se dedicaram ao estudo dos jogos de azar citados nesta unidade da coleção foram: Girolamo Cardano, Niccolo Tartaglia, Luca Pacioli, Blaise Pascal e Pierre de Fermat (Figura 5.9).

Percebemos que a definição de jogo de azar é destacada na parte esquerda da Figura 5.8, entendido como: *Aquele em que o ganho ou a perda dependem exclusivamente da sorte, ou pelo menos dependem dela mais do que dos cálculos ou da habilidade do jogador.*

Verificamos nesta coleção uma abordagem resumida da contextualização histórica, havendo, assim, uma série de lacunas na exposição do conteúdo que devem ser supridas pelo professor.

Estudando probabilidade

Ao final do estudo deste capítulo podem ser trabalhados o exemplo e as atividades na página 272 da seção **Acessando tecnologia**.

Embora as probabilidades já exercessem fascínio há muitos séculos, elas não tiveram um tratamento matemático aprofundado até o século XV e início do século XVI. A primeira obra conhecida que aborda esse assunto é a *De Ludo Aleae* (Sobre os jogos de azar), de Girolamo Cardano (1501-1576), publicada em 1663. De acordo com o que comumente se diz, a teoria das probabilidades originou-se de um problema relacionado a um jogo de azar chamado "problema dos pontos". Ele foi discutido por vários matemáticos famosos, tais como Niccolo Tartaglia (c. 1500-1557), Luca Pacioli (c. 1445-1509), Blaise Pascal (1623-1662), Pierre de Fermat (1601-1665) e Cardano.

lago de azar: aquele em que o ganho ou a perda dependem exclusivamente da sorte, ou pelo menos dependem dela mais do que dos cálculos ou da habilidade do jogador.

No esquema estão representados alguns matemáticos que se dedicaram ao estudo dos jogos de azar, o que propiciou grande avanço na teoria das probabilidades.

Em nosso cotidiano, é frequente ouvirmos frases como "a probabilidade de chover amanhã é maior que 25%", "a probabilidade de que ocorram acidentes nas rodovias seria menor se as leis de trânsito fossem respeitadas" ou "a probabilidade de que haja reduções de preço é remota". Além dessas, existem muitas outras situações em que são utilizados cálculos para determinar as chances de que certo acontecimento ocorra.

Um meteorologista, por exemplo, a partir de algumas informações, pode calcular a probabilidade de que ocorram chuvas em determinada região nas próximas horas. Outra situação é a determinação do valor do seguro de um bem, que é calculado levando em consideração a sua probabilidade de perda ou avaria.

A partir dos conteúdos que estudaremos neste capítulo, você poderá responder a questões como:

- Qual é a probabilidade de que, no lançamento de um dado, sejam obtidos dois pontos?
- Qual é a probabilidade de que, em uma ninhada de cinco cães, somente dois sejam fêmeas?
- Das 500 peças produzidas diariamente por uma máquina, 3% apresentam defeito. Escolhendo cinco dessas peças, qual é a probabilidade de que nenhuma apresente defeito?

Figura 5.8: Página em que traz alguns fatos da história da probabilidade no livro de Souza (2016, p. 226), do volume 2.

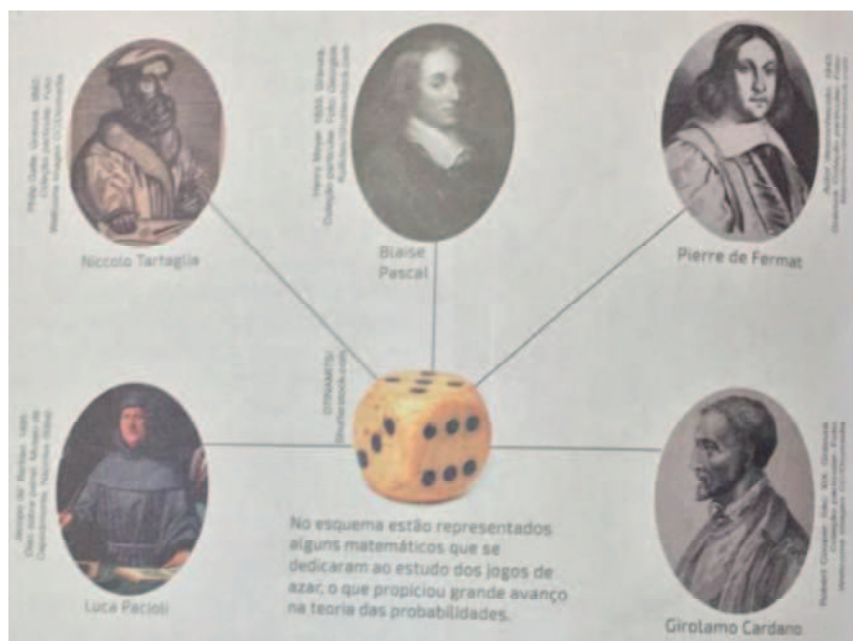


Figura 5.9: Alguns matemáticos citados no livro de Souza (2012), que contribuíram com a História da Probabilidade.

Observamos ainda que na p. 322, onde o Manual do Professor trata do conteúdo de Probabilidade, não foi sugerido nenhum exercício ou pesquisa envolvendo a contextualização histórica do conteúdo citado. Neste mesmo Manual do Professor, os autores desta coleção apresentam uma seção com sugestões de livros e *sites* sobre a História da Matemática, que podem ser consultados com o objetivo de complementar os conteúdos tratados no livro didático, porém, constatamos que voltado para a História da Probabilidade não faz referência.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Retomando a questão que orientou nosso estudo: “Qual a abordagem conferida à História da Matemática no conteúdo de probabilidade nos livros didáticos do Ensino Médio?” e os objetivos definidos para o mesmo, desenvolvemos algumas reflexões, sintetizadas nos parágrafos seguintes, acerca das quatro coleções de livros didáticos do ensino médio, analisadas em nossa pesquisa.

As análises apresentadas no capítulo 5, levaram a perceber que a contextualização histórica nos livros observados varia de um autor para outro, uns a trazem de forma breve, como constatamos na coleção 1 e 4, ou de maneira um pouco mais aprofundada como nas coleções 2 e 3. Todavia, nas quatro coleções não são apresentadas questões interpretativas sobre os textos que trazem, ou ainda propostas de pesquisas que complementem o estudo do conteúdo.

Verificamos ainda que os livros didáticos analisados não apresentam questões que remetem aos primeiros estudos Probabilísticos, trazendo exemplos dos problemas que envolvem os jogos de azar, ou seja, questões relacionando a história e o conteúdo.

As coleções analisadas não propõem atividades de pesquisas voltadas para o contexto histórico, e o manual do professor sequer explora a história da Probabilidade. Assim, nossos dados levam a reforçar a compreensão da necessidade de o professor recorrer a materiais complementares que levem o aluno a preencher as lacunas deixadas pelos livros didáticos, quanto à abordagem da História da Matemática no processo de construção de conhecimentos.

Acreditamos que ao apresentar o conteúdo de Probabilidade dentro de um contexto histórico, iremos atrair a atenção dos alunos, sendo esta uma ferramenta relevante para explicar a relação e a importância dos jogos de azar na história da probabilidade. Porém, é necessário que o conteúdo matemático e a contextualização histórica se complementem, de modo que um não seja mais enfatizado do que o outro.

Mediante nossa experiência na Educação Básica da rede pública, sabemos que o professor desse nível de escolarização, não dedica muito tempo ao conteúdo de Probabilidade, visto que, em muitos casos, deixa para transmiti-lo aos alunos do Ensino Médio nos últimos bimestres, e a limitação do calendário escolar obriga a abandoná-lo e priorizar outras abordagens compreendidas como mais relevantes. Agora sob um novo

olhar, nossas pesquisas nos revelam a importância de se abordar a Probabilidade não apenas no Ensino Médio, mas desde o Ensino Fundamental, visto que esse pode oferecer suporte para o desenvolvimento da competência interpretativa dos alunos no Ensino Médio, especialmente quando tratado a partir da contextualização histórica.

Reconhecemos que o livro didático não deve ser o único material que professores e alunos recorram no processo de ensino e aprendizagem, todavia, sabendo que é o suporte de acesso cotidiano nas escolas para consultas e atividades, a escolha de um livro de qualidade, contribui significativamente na construção do saber. Portanto, é importante que o PNLD seja bem criterioso na avaliação dos livros didáticos, dispondo de mecanismos que estimulem seu aperfeiçoamento, bem como o processo de escolha desse material na escola seja feito de forma cuidadosa, visando selecionar o livro que apresente as melhores propostas de abordagem de conteúdos e de atividades.

Ao término deste trabalho, consideramos relevantes as análises realizadas nos Livros Didáticos do Ensino Médio. No que se refere à História da Matemática, é preciso que o docente da disciplina aborde-a, não apenas no conteúdo de Probabilidade, mas nos demais conteúdos, levando o aluno a refletir que toda cultura científica e tecnológica é resultado e instrumento da evolução social e econômica, na atualidade e ao longo da história. Dessa forma, poderemos chamar mais a atenção e despertar interesse dos discentes, desprendendo-nos do ensino pautado em fórmulas e definições.

REFERÊNCIAS

BALESTRI, Rodrigo. Matemática: Interação e Tecnologia; 1ª ao 3ª ano do Ensino Médio, 2ª edição, São Paulo: Leya, 2016.

BOYER, CARL B. História da Matemática, 2ª edição, São Paulo: Edgard Blucher, 1996.

BRASIL, Parâmetros Curriculares Nacionais: primeiro e segundo ciclos do Ensino Fundamental, Ministério da Educação, Brasília, 1997.

_____. Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental, Ministério da Educação, Brasília, 1998.

_____. Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio, Ministério da Educação, Brasília, 1998.

_____. Ministério da Educação e Cultura. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Disponível em < <http://www.fnde.gov.br/programas/programas-do-livro/livro-didatico/historico> >. Acesso em 09 de outubro de 2017.

_____. Ministério da Educação e Cultura. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Programa Nacional do Livro Didático. Disponível em < <http://www.fnde.gov.br/pnld-2018/> >. Acesso em 15 de outubro de 2017.

_____. Orientações Curriculares para o Ensino Médio, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Brasília, 2006. 135 p. (volume 2).

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Guia de livros didáticos: PNLD 2018: matemática. Brasília: Ministério da Educação, 2017. Disponível em: <<<http://www.fnde.gov.br/programas/programas-do-livro/livro-didatico/guia-do-livro-didatico/item/11148-guia-pnld-2018>>>. Acesso em: 01 de novembro de 2017.

CARVALHO, João B. Pitombeira. Políticas públicas e o livro didático de matemática. Bolema, Rio Claro (SP), v. 21, n. 29, p. 1-11, 2008.

D'AMBROSIO, Ubiratan. Da realidade à ação reflexões sobre educação e matemática. São Paulo: Summus; Campinas: Unicamp, 1986.

D'AMBROSIO, Ubiratan. Educação Matemática da teoria a prática. 2. ed. Campinas-SP: Papyrus, 1997.

_____. 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.

DANTE, Luiz Roberto. Matemática: Contexto e Aplicações; 1ª ao 3ª ano do Ensino Médio, 3ª edição, São Paulo: Ática, 2017.

GOLDENBERG, Mirian. A Arte de Pesquisar: Como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais / - 8º ed. - Rio de Janeiro: Record, 2004.

HAZZAN, Samuel. Fundamentos de Matemática Elementar, 5: Combinatória e Probabilidade, 7ª edição, São Paulo: Atual, 2004.

IEZZI, Gelson *et. al.* Matemática: Ciência E Aplicações; 1ª ao 3ª ano do Ensino Médio, 9ª edição, São Paulo: Saraiva, 2017.

LIMA, ELON LAGES *et. al.* Exame de Textos: Análise de livros de Matemática para o Ensino Médio, 1ª edição, Rio de Janeiro: SBM, 2001.

MORAES, Luiz C. L. Ensino de Probabilidade: Historicidade e Interdisciplinaridade. Dissertação de Mestrado apresentada ao Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Rio de Janeiro: UFRRJ, 2014.

MOREIRA, Herivelto; CALEFFE, Luiz Gonzaga. Metodologia da Pesquisa para o professor pesquisador. - 2ª ed. - Rio de Janeiro: Lamparina, 2008.

MORGADO, Augusto C. *et. al.* Análise Combinatória e Probabilidade, 7ª edição, Rio de Janeiro: SBM, 2005.

PARAÍBA, Referenciais Curriculares do Ensino Fundamental do Estado da Paraíba, 1ª edição, João Pessoa: Secretaria de Educação, 2010.

SILVA JUNIOR, Clovis G. Critérios de adoção e utilização do Livro Didático de Matemática no Ensino Fundamental. Dissertação, Pós-graduação em educação pela UFRPE, Recife: UFRPE, 2005.

SILVA, Valdson D. M. Abordagem das Noções de Probabilidade nos livros do Ensino Fundamental II, Dissertação do Profmat, Campina Grande: UEPB 2015.

SOARES, Elizabeth. Uma análise sobre as atividades de probabilidade proposta nos livros didáticos de matemática dos anos finais do Ensino Fundamental. Tese, Pós-graduação em educação matemática, Universidade Cruzeiro de Sul, 2014.

SOUZA, Joamir R. E; GARCIA, Jaqueline da Silva. #Contato Matemática; 1ª ao 3ª ano do Ensino Médio, 1ª edição, São Paulo: FTD, 2016.

VIEIRA, Gláucia M. Estratégias de "Contextualização" nos Livros Didáticos de Matemática dos ciclos iniciais do Ensino Fundamental. Dissertação, Pós-graduação em educação pela UFMG, Belo Horizonte: UFMG, 2004.

