



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE
NÚCLEO DE FORMAÇÃO DOCENTE
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

HISTÓRIA DA PROBABILIDADE E O CONHECIMENTO DE
FUTUROS PROFESSORES DE MATEMÁTICA

EMERSON WANDERLEI SILVA DE MELO

Caruaru
2017

EMERSON WANDERLEI SILVA DE MELO

HISTÓRIA DA PROBABILIDADE E O CONHECIMENTO DE
FUTUROS PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Trabalho de Conclusão do Curso de Licenciatura em Matemática apresentado ao colegiado de Matemática do Centro Acadêmico do Agreste da Universidade Federal de Pernambuco, sob orientação do professor José Ivanildo Felisberto de Carvalho.

Caruaru

2017

EMERSON WANDERLEI SILVA DE MELO

HISTÓRIA DA PROBABILIDADE E O CONHECIMENTO DE
FUTUROS PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Matemática - Licenciatura do Centro
Acadêmico do Agreste da Universidade Federal
de Pernambuco para a obtenção do título de
licenciada em Matemática.

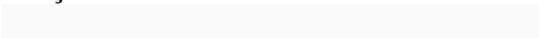
Aprovado em: 12 / 12 / 2017.

BANCA EXAMINADORA

Prof.º Dr. José Ivanildo Felisberto de Carvalho (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof.º Dr. Edelweis José Tavares Barbosa (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof.º Me. Robson Candeias Macedo (Examinador Externo)
Secretária Estadual de Educação de São Paulo



DEDICATÓRIA

A minha mãe, irmã, avó e em especial a minha namorada que juntas são minhas razões de e para existir.

“Talvez não tenhamos conseguido fazer o melhor, mas lutamos para que o melhor fosse feito. Não somos o que deveríamos se. Não somos o que iremos ser. Mas Graças a Deus, não somos o que éramos”.

(Martin Luther King)

RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo discutir de que maneira o contexto histórico pode influenciar nos conceitos e no ensino de Probabilidade na Educação Básica. Dessa forma, apresentamos uma discussão acerca de como foi a evolução histórica de alguns conceitos, que até hoje são utilizados. Foi discutido também o que alguns estudiosos como Fermat, Pascal e o Chevalier de Méré trocavam em suas correspondências e em que influenciaram nas resoluções de alguns problemas que envolviam cálculos probabilísticos. Este trabalho, também mostra diversas crenças que existiam, onde também se acreditava na teoria divina e de que maneira os jogos de azar foram importantes para evolução da probabilidade. Discutimos os resultados de um questionário com alguns estudantes dos períodos finais do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, Campus Acadêmico do Agreste – CAA. Queremos saber como os mesmos entendem o conceito de probabilidade e compreender o conhecimento dos estudantes do curso de Matemática-Licenciatura sobre os contextos históricos de probabilidade.

Palavras-chave: História da probabilidade. Conceitos probabilísticos. Ensino de probabilidade. Formação de professores.

ABSTRACT

The present work aims to discuss how the historical context can influence the concepts and teaching of Probability in Basic Education. Thus, we present a discussion about how was the historical evolution of some concepts, which until today are used. It was also discussed what some scholars like Fermat, Pascal and Chevalier de Méré exchanged in their correspondences and in which they influenced the resolutions of some problems that involved probabilistic calculations. This work also shows several beliefs that existed, where divine theory was also believed, and how gambling was important for probability evolution. We discuss the results of a questionnaire with some students of the final periods of the degree course in Mathematics of the Federal University of Pernambuco - UFPE, Campus Acadêmico do Agreste - CAA. We want to know how they understand the concept of probability and understand the students' knowledge of the Mathematics-Licentiate course on the historical contexts of probability.

Keywords: History of probability. Probabilistic concepts. Teaching probability. Teacher training.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 O CONTEXTO HISTÓRICO COMO METODOLOGIA DE ENSINO E APRENDIZAGEM.....	14
3 NARRATIVAS SOBRE A ORIGEM DOS ESTUDOS DE PROBABILIDADE	20
4 PROBABILIDADE: UM CONCEITO MULTIFACETADO.....	23
5 METODOLOGIA.....	25
5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	27
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	32
REFERÊNCIAS	33

1 INTRODUÇÃO

Enquanto aluno do curso de licenciatura em matemática tive a oportunidade de cursar a disciplina intitulada de Estatística. Nesta disciplina foi observado pelo professor um alto índice de dificuldade, como por exemplo, a utilização de fórmulas, compreensão de conceitos por parte dos estudantes com relação a esta temática, e mais ainda, notou-se que quando se tratava de conceitos de probabilidade esse número foi bem mais considerável, pois vemos que a partir dessas experiências vividas em sala, a Probabilidade é pouco vista e trabalhada durante a fase do Ensino Médio . Neste sentido, a curiosidade em pesquisar sobre esta área específica, a Probabilidade, aumentava.

Ao participar do Programa de Iniciação à Docência - PIBID foi possível planejar e ministrar aulas para alunos do Ensino Médio que estavam inseridos na temática. Em algumas dessas aulas optei em abordar alguns dos conceitos que envolvessem a probabilidade. Durante a discussão em sala de aula sobre os termos que envolvem a aleatoriedade com casos mais simples de serem trabalhados, por exemplo, (casos possíveis, casos favoráveis, dentre outros) aparentemente os alunos não sentiam dificuldade em assimilar o conteúdo específico.

No entanto, na abordagem de situações-problemas de probabilidade em que era necessário mobilizar noções um pouco mais avançadas, como a equiprobabilidade ou não dos referidos contextos constate-se que poucos alunos demonstravam ter compreendido ou assimilado tais explicações, além de apresentar uma apatia frente a essa temática, que suponhamos por vários fatores estar relacionada (didática do professor, condições de realização das aulas, despreparo e formação adequadas). Estes são alguns dos pontos que me levaram a escrever e discutir de que maneira podemos pensar em uma abordagem do conhecimento probabilístico que possibilite uma melhor compreensão dos alunos.

Para alcançar esse objetivo, faz-se necessário à busca por métodos de ensino que tornem as salas de aula lugares de práticas transformadoras, onde os alunos consigam construir os conhecimentos abordados de forma fácil e atrativa, além de desenvolverem as capacidades e habilidades dos mesmos. Para isso é necessário buscar métodos que desperte no estudante a busca pela leitura em obras que tratem do conteúdo retratando a história e o surgimento de determinados acontecimentos, o incentivo à pesquisa de

acordo com temas relevantes na área, (pesquisa sobre jogos de azar, probabilidade do nascimento de filhos, por exemplo) e que possamos fazê-los se sentirem a “peça” principal da sala de aula. Sendo assim, faz-se necessário entrelaçarmos a Matemática com a probabilidade, com outras áreas de conhecimento.

Não é tarefa fácil para o professor interligar essas áreas de conhecimento visando um melhor desempenho na busca por um método de ensino aprendizagem que seja satisfatório para o aluno, pois sabe-se que nem todo conteúdo de matemática está conectado a conceitos particulares e nem à aplicabilidade (utilidade) de um com outro, mas grande parte sim e estes são os responsáveis pelos processos de pensamento que levam à criação matemática. Assim, dando suporte pra que seja feita uma construção de conhecimento a partir de uma determinada atividade em sala, os alunos apresentam oportunidades para reinventarem a matemática. Neste sentido nos traz Freudenthal,

O essencial é a atividade, o processo de pensamento que conduziu a conceitos matemáticos. Em segundo lugar, que essa atividade é uma atividade humana geral — não uma atividade exclusiva, apenas para pessoas com talento especial (apud SKOVSMOSE, 2001, p.25).

Seguindo temos que, um dos recursos didáticos que podem ser utilizados em aula capazes de facilitar e motivar o ensino e aprendizagem da matemática esta no uso da temática História da Matemática. A História da Matemática pode promover um ensino mais significativo, tornando as aulas mais dinâmicas. De acordo com (SOUZA; MATOS; GONÇALVES, 2012):

A contextualização da história da matemática pode tornar o ensino da disciplina Matemática, mais interativo e menos complexo, pois, entendendo as necessidades, que levaram os antepassados a criar formas e métodos matemáticos, pode-se enxergar, com mais facilidade, a importância e a necessidade do conhecimento matemático.

De forma mais ampla, diversas são as transformações ocorridas a cada segundo em todo o mundo, e estas são formadas por intensas mudanças e informações que vão sendo reinventadas, sendo desta forma, trazendo para a realidade escolar, necessária repensar o ensino oferecido nesses ambientes. Principalmente no ensino de Matemática, a partir de observações e relatos, vemos como esta está se tornando cada vez mais

distante da realidade do alunado. Percebe-se que hoje, se faz mais sentido pro aluno decorar ou memorizar fórmulas, tabelas, conceitos e afins, especificamente para obterem bons resultado na hora dos exames avaliativos. Essa prática pode acarretar a perda da construção do raciocínio crítico e o estímulo em reinventar a matemática por parte do aluno. Segundo as orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (2002, p. 86):

A utilização da História da matemática em sala de aula pode ser vista como um elemento importante no processo distribuição de significados aos conceitos matemáticos. É importante, porém, que este recurso não fique limitado à mera descrição dos fatos ocorridos no passado ou à apresentação de biografias de matemáticos famosos. 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.

Uma das perguntas mais frequentes durante as aulas de matemática é o porquê de estudar determinado conteúdo, haja vista a área de atuação que certos alunos irão seguir não acarretaria se debruçar de maneira mais afinca em determinados conteúdos, (como por exemplo se um aluno do Ensino Médio decidisse cursar Direito, qual seria a utilidade da se trabalhar o conteúdo de Funções Logarítmicas ou se resolvesse cursar Letras, qual seria a utilidade de se estudar no Ensino Médio o conteúdo de Geometria nas Figuras Espaciais) já que de certo modo, não é passado para os alunos a necessidade de ter tal conhecimento ser útil, desta forma, atribuir significados e aplicações ao que é ensinado é uma das formas de tornar o ensino matemático menos mecânicos e mais prazeroso.

Os PCNEM (2002) destacam que o aluno passa a perceber a Matemática como uma construção sócio histórica, impregnada de valores que influenciam a vida humana e aprenderão a valorizar o processo de criação do saber. É importante para ele saber em que realidade vive e a aplicação das áreas de conhecimento com esta realidade.

A partir da história da matemática, não só com ela, podem-se desmitificar ideias do tipo que a matemática é uma disciplina pura e acabada e que surgiu do nada, enfatizando desta forma, as dificuldades enfrentadas pelos pesquisadores da época bem como seu processo de formação.

Se utilizando desta prática, visando aprimorar o conhecimento, bem como valorizar o ensino e aprendizagem o aluno, pode se amenizar o caráter exato da matemática e enfatizar que no seu processo de construção, podemos dizer que ela é passível de erros sim, mas que mostrando e exemplificando de onde advêm os erros pode-se quebrar assim diversos preconceitos existentes em sala de aula.

Nesta mesma linha, neste trabalho será iniciada uma discussão a respeito de como o contexto histórico pode contribuir para o ensino e aprendizagem da probabilidade na Educação Básica.

Tomamos por base estudos (COUTINHO, 2007; ARAMAN E BATISTA, 2013) que apresentam discussões sobre a inserção de metodologias que favoreça o ensino e aprendizagem, se utilizando dos contextos históricos da probabilidade nas salas de aula.

O ensino de matemática é fortemente marcado por uma tendência tradicionalista com ênfase no cálculo procedimental (uso excessivo de fórmulas, por exemplo). E com ensino de Probabilidade não é diferente. Por outro lado, existem também outra gama de professores que se utilizam de outros meios para se ensinar a probabilidade nas aulas de matemática.

Ensinar probabilidade, apenas por fórmulas, não vai garantir que os estudantes tenham construído o conceito probabilístico. Ao analisar algumas investigações (CONTESSA ET AL, 2014; FELISBERTO DE CARVALHO E MACEDO, 2015) que envolvem probabilidade, os autores apontam que uma quantidade significativa de alunos tem dificuldades com a compreensão sobre este tema.

Acreditamos assim que dentre essas possibilidades temos as abordagens de contextos históricos nos processos de ensino e aprendizagem da probabilidade.

Parece-nos importante investigar o conhecimento de futuros professores de matemática sobre o que eles compreendem a respeito da probabilidade e seus contextos históricos.

Diante deste cenário apresentamos a nossa questão de pesquisa: Como futuros professores de matemática, mais especificamente para o Ensino Médio, conhecem a abordagem dos contextos históricos de probabilidade para os processos de ensino e aprendizagem da probabilidade?

O objetivo desta pesquisa é promover uma reflexão do conhecimento de estudantes do curso de Matemática-Licenciatura sobre a relação do contexto histórico local com o ensino e aprendizagem da probabilidade.

A pesquisa trouxe como objetivos específicos:

- Analisar a evolução histórica do conceito de probabilidade e as noções básicas que sustentam esse conceito.
- Investigar a concepção do ensino e da aprendizagem de probabilidade no conhecimento dos estudantes do curso de Matemática-Licenciatura sobre os contextos históricos relacionados com o conceito de probabilidade.

Para o corpo da pesquisa, se estrutura em seis capítulos. O primeiro apresenta uma breve reflexão histórica da Teoria da probabilidade, o segundo capítulo aborda a relação entre a origem dos cálculos probabilísticos e os jogos de azar. No terceiro capítulo tratamos sobre o contexto histórico como metodologia de ensino e aprendizagem. Já no quarto capítulo descrevemos os procedimentos metodológicos que serão empregados na obtenção dos dados, descrevendo os instrumentos e sujeitos da pesquisa. A análise e discussão dos resultados serão apresentados no quinto capítulo e finalizando assim, com as considerações finais no sexto capítulo.

Dessa forma, para darmos continuidade a pesquisa, passaremos para o capítulo 1.

2 O CONTEXTO HISTÓRICO COMO METODOLOGIA DE ENSINO E APRENDIZAGEM

Por muito tempo discute-se a ideia de metodologias que transcendam as barreiras do ensino da Matemática para que sejam atingidos os objetivos que se buscam – o saber, o entendimento, a leitura, entre outros aspectos que possam contribuir com a compreensão e assimilação do conteúdo abordado. Desta maneira, acreditamos que o contexto histórico, também, é mais uma ferramenta de ensino-aprendizagem que pode auxiliar no entendimento desta disciplina, já que em outros momentos passados, essa abordagem histórica esteve defasada e agora tenta-se aos poucos resgatar e inseri-la em nossas salas de aula, tentando assim buscar resultados mais positivos.

Ao longo das décadas de 60 e 70 – período em que, na educação matemática ocidental, predomina a tendência do formalismo pedagógico-estrutural, mais conhecida entre nós como movimento da matemática moderna - decresce significativamente o interesse pelas abordagens históricas no ensino da matemática devido, entre outros fatores, à adoção por parte dos diferentes grupos que se formaram visando à operacionalização do ideário desse movimento, de uma concepção estruturalista da matemática e de uma concepção quase sempre tecnicista do modo de organização do ensino. (MIGUEL; BRITO).

Há algum tempo vem sendo discutido de que maneira o contexto histórico pode ajudar no ensino da matemática. Este é um tema que os Parâmetros Curriculares Nacionais destinados aos anos finais do Ensino Fundamental (BRASIL, 1998) orientam que o contexto histórico deve ser incluído nas abordagens didáticas em salas de aula de matemática.

Diversas pesquisas sobre o processo de ensino e aprendizagem de probabilidade vêm trazendo importantes contribuições na facilitação da compreensão desse conteúdo. A seguir apresento e comento algumas dessas pesquisas. Araman e Batista (2013) em seu artigo apresentam os resultados de uma investigação a respeito da relevância dos conhecimentos advindos de estudos do contexto histórico para o processo de formação dos saberes docentes, foram entrevistados professores que vivenciaram o processo de construção e aplicação de uma proposta pedagógica apoiada na história da matemática, em sala de aula. O objetivo da pesquisa foi compreender e explicar algumas relações entre os conhecimentos teóricos e metodológicos advindos da história da matemática e a construção dos saberes de professores de matemática.

A pesquisa analisa a construção dos saberes de professores que, além de terem contato com a história da matemática e com os estudos que evidenciam as suas potencialidades na educação matemática, construíram e aplicaram propostas para o uso da história da matemática em sala de aula.

As compreensões alcançadas nesta investigação evidenciam elementos relevantes, que contemplam e enriquecem a discussão do papel da história da matemática na formação de saberes docentes já apresentadas pela literatura. Ainda de acordo com Araman e Batista (2013, p. 02):

Em alguns estudos fundadores como os realizados por Shulman (1986), por Gauthier et al. (1998) e por Tardif (2002) que, além de apresentarem alguns tipos de saberes necessários para a ação docente, evidenciam a importância de um estudo sistematizado dos saberes mobilizados pelos professores durante a sua prática, de forma que os mesmos não fiquem restritos às experiências particulares de cada professor, mas que possam ser analisados à luz das pesquisas científicas. É com essa proposta que desenvolvemos este trabalho, procurando relacionar os conhecimentos da história da matemática com os saberes do professor de matemática.

Santos, Oliveira, Gimenes (2012) em seu artigo propõe a História da Matemática como uma das alternativas pedagógicas capaz de colaborar com o processo de ensino e aprendizagem da Matemática nos anos iniciais, com embasamento em diversos teóricos e também nos PCNs.

Um dos pontos interessantes que os mesmos apontaram é a relevância da História da Matemática na formação do professor, já que o professor tem a oportunidade de fazer com que os alunos conheçam o verdadeiro significado da Matemática a partir das suas aulas, apresentando para os mesmos a construção e o desenvolvimento desta disciplina, desmistificando dessa forma o mito que é uma disciplina construída por e para um determinado grupo e além do mais, que é uma ciência pura e acabada. Para Groenwald, Sauer e Franke (2005, p.1):

A História da Matemática é considerada um tema importante na formação do aluno. Ela proporciona ao estudante a noção exata dessa ciência em construção, com erros e acertos e sem verdades universais, contrariando a ideia positivista de uma ciência universal e com verdades absolutas.

Outra grande contribuição que a História da Matemática como alternativa pedagógica pode proporcionar é a formação de alunos questionadores, ou seja, cidadãos

críticos que consigam relacionar aquele conhecimento adquirido em sala de aula com acontecimentos do seu dia a dia. Sendo assim, se conseguíssemos inserir o contexto social do aluno, relacionando-o direta ou indiretamente com o contexto histórico do conteúdo trazido pelo professor, talvez a aula se tornasse mais motivadora e se conseguíssemos atrelar tudo isso a situações-problemas daquele determinado espaço, poderíamos alcançar resultados mais significativos. Para Groenwald, Sauer e Franke (2005, p. 1):

A História da Matemática pode ser um potente auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, com a finalidade de manifestar de forma peculiar às ideias matemáticas, situar temporalmente e espacialmente as grandes ideias e problemas, junto com suas motivações e precedentes históricos e ainda enxergar os problemas do passado, bem como encontrar soluções para problemas abertos.

Já Gasperie Pacheco (2011), em seu artigo discorrem sobre o uso da História da Matemática como metodologia de ensino e como a mesma pode nos auxiliar para desmistificar várias ideias errôneas que a maioria das pessoas tem em relação à Matemática, pois, como a mesma é apresentada atualmente em sala omite todo seu processo de construção, de mudanças, os erros durante suas descobertas, ou seja, despreza que a mesma é uma construção humana e esta construção só se iniciou a partir das necessidades da sociedade.

De acordo com algumas pesquisas e estudos, o uso desta metodologia no ensino de conteúdos matemáticos ficaria claro que a Matemática foi construída para suprir algumas necessidades e não direcionada para um determinado grupo, dando desta forma significados aos conteúdos vistos e sua relevância para o meio social, facilitando assim o processo de ensino e aprendizagem. Os autores concluem que também é possível através da História da Matemática responder a vários porquês em relação a essa disciplina, tornando as aulas mais agradáveis e trazendo um ponto primordial para a sala: a motivação.

Segundo Ozámiz (1993) a história da Matemática, como recurso didático, tem como objetivos: mostrar que o processo do descobrimento matemático é algo vivo e em desenvolvimento; estabelecer distinções entre uma prova, uma argumentação e uma demonstração dos conceitos matemáticos, destacar a importância da aplicação de “provas” para os alunos, porém provas que contribuam ao conhecimento e não somente decorar mecanicamente.

Em seu artigo Michalovicz e Pacheco (2013) falaram sobre o ensino da Matemática com o auxílio da História da Matemática desde os seus primórdios, dando ênfase nas figuras humanas criadoras do conhecimento Matemático, ou seja, trabalhar os conteúdos a partir dos seus referencias teóricos, facilitando desta forma a compreensão dos conteúdos de Matemática abordados em sala de aula, que na maioria das vezes são apresentados pelos professores de forma a parecer que os conteúdos estudados não têm nenhuma utilidade.

A problematização com base na história pode contribuir para que o futuro professor reflita sobre diferentes concepções que se tem de aspectos da atividade matemática e do seu ensino. A título de ilustração discutiremos, a seguir, o modo como a participação orgânica da história na formação do professor de matemática poderia vir a contribuir para uma adequada compreensão de tópicos de crucial importância para a sua ação pedagógica, tais como: a concepção da natureza dos objetos da matemática, a função da abstração e da generalização, a noção de rigor e o papel da axiomatização, a maneira de se entender a organização do saber, os modos de se compreender a dimensão estética da matemática e valorização da dimensão ético – política da atividade matemática.

Ainda conforme os autores a história da Matemática também proporcionam o entendimento que a Matemática é uma criação humana e que a mesma foi desenvolvida para solucionar problemas do cotidiano. Assim como diversos autores, Grabiner compactua com essa ideia, assim sendo:

A abordagem histórica pode ajudar o estudante – ou matemático – a verificar como a matemática se ajusta ao resto do pensamento humano; como Descartes, o matemático, se relaciona com Descartes, o filósofo; como o aparecimento da matemática alemã na metade do século XIX se ajusta ao surgimento da ciência, da tecnologia e do poder nacional alemães naquela época. Entender a matemática passada em seu contexto histórico ajuda a compreender a matemática atual em seu contexto filosófico, científico e social (GRABINER, 1975, p.443).

No entanto, nas aulas de Matemática, em sua grande maioria, os conceitos de probabilidade são apresentados de forma bem tradicional e muitas das vezes mecânica, ou seja, há uma falta de ligação mais direta com a realidade dos alunos, desestimulando os mesmos de aprenderem o conhecimento que está sendo trabalhado e como resultado, nos deparamos com a não compreensão do conteúdo, indo, desta forma, de encontro as finalidades elencadas nos PCNs de Matemática que se referem a esse conteúdo. Dessa

forma, problemas não devem pertencer a “realidades faz-de-conta” sem nenhuma significação (Skovsmose, 2004). Logo, quando presenciamos a segregação entre conteúdo abordado e o meio social dos estudantes, possa ser que encontraremos mais dificuldades. Já quando agregamos essas duas ferramentas, talvez sim, elas juntas possam trazer resultados positivos mais esperados.

Uma destas finalidades é buscar fazer com que “o aluno compreenda que muitos dos acontecimentos do cotidiano são de natureza aleatória e que se podem identificar possíveis resultados desses acontecimentos e até estimar o grau da possibilidade acerca do resultado de um deles” (BRASIL, 1998, p. 52).

De acordo com a habilidade 15 da Matriz de Competências e Habilidades do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) diz que o aluno ao terminar o ensino Médio deverá ser capaz de “reconhecer o caráter aleatório de fenômenos naturais ou não e utilizar em situações problema processos de contagem, representação de frequências relativas, construção de espaços amostrais, distribuição e cálculo de probabilidades” (BRASIL, 2009, p. 13).

É importante que o aluno compreenda o processo de construção dos saberes desde sua essência até suas conclusões. Por este motivo, a história da matemática é apontada como um recurso importante no processo ensino e aprendizagem.

Coutinho (2007) apresenta a importância do papel da história do conceito na escolha de contextos para apresentação dos primeiros conceitos probabilísticos no Ensino Fundamental, criticando a limitação a situações de equiprobabilidade que foi proposta nos Parâmetros Curriculares Nacionais e que ainda hoje é seguido por diversos livros didáticos.

Felisberto de Carvalho, Silva, Santos e Alves e Silva (2014) pontuam que é preciso ficar atento para que a história faça parte do processo de estudo do conceito em sala de aula e não a dissociar deste processo apresentando-a apenas no início da abordagem do referido conceito.

Estudiosos como Coutinho (2007), Araman e Batista (2013), Michalovicz e Pacheco (2013) e Gasperi e Pacheco (2011) e entre outros mais vêm defendendo a ideia de que trazer a abordagem histórica para a sala de aula e a inserir como mais uma entre as diversas formas de metodologia, podem trazer resultados positivos e ajudar na

compreensão de conceitos que ainda não estão familiarizados por não ser do seu dia a dia. Para Rocha, et al. (2016, p. 2)

Seja na contextualização de problemas matemáticos ou mesmo na atribuição de significados para o estudo, a história da matemática, se apresenta como um aliado ao professor no planejamento de suas aulas e também na aplicação delas, sendo ela uma facilitadora do caminho entre a explicação de determinado assunto e seu aprendizado por parte dos estudantes.

Desta forma, esse trabalho tem como finalidade entender de que maneira a história da probabilidade pode ajudar a assimilar os conceitos probabilísticos. Assim, conceitos como ao acaso, equiprobabilidade e entre outros mais que precisam ser interpretados de maneira correta para as resoluções de nossos problemas, estão sendo bastante discutidos, já que se faz necessário à compreensão de termos como esses e é de fundamental importância saber distingui-los. Trazer essa forma de ensino-aprendizagem, não ajuda apenas ao aluno, mas sim, desenvolve também a capacidade do professor.

Um das coisas que intrigam os estudantes e que dificultam o processo de ensino-aprendizagem é o não entender os conceitos do conteúdo transmitido pelo professor, ou seja, a essência que teria que ser entendida, às vezes é passada despercebida e esquecida. Assim, as dificuldades surgem naturalmente e de forma cumulativa, que ao avançar para o conteúdo seguinte, poderão encontrar óbices que venham complicar ainda mais.

Mas, para entendermos alguns conceitos probabilísticos, é necessário voltar no tempo e compreender de que maneira o contexto histórico foi e é importante para assimilar o conteúdo, como foram às ideias dos jogos de azar e o como os matemáticos e pensadores discutiam às ideias das resoluções dos problemas propostos naquela época. Assim, consideramos a importância da inserção do contexto histórico como uma forma inovadora e mais dinâmica tanto de transmitir, quanto de absorver o conteúdo.

3 NARRATIVAS SOBRE A ORIGEM DOS ESTUDOS DE PROBABILIDADE

Podemos fazer uma relação da origem da Probabilidade com alguns interesses dos homens em obter para si alguma espécie de vantagem. Assim, ao falarmos sobre a origem da Probabilidade, supõem-se fortes indícios de que tudo pode ter se originado com os jogos de azar, ainda na Idade Média. Porém, ainda hoje, há uma forte discussão quando se fala ao certo da origem dos cálculos da Probabilidade. Alguns historiadores acreditam que tudo começou quando um antigo que tinha por nome Chevalier Méré, onde se acredita que este mandava problemas para Blaise Pascal que envolviam a parte teórica sobre probabilidade. Já para outros, o início se deu entre outros dois exímios matemáticos, Pascal e Fermat onde eles trocavam correspondências e debatiam sobre cálculos que envolviam apostas de jogos disseminados também na Idade Média.

São diversas as correntes que debatem a real origem da Probabilidade. Mas existe uma em que se discute que tudo teve origem na Itália no século XVI com Jerônimo Cardano (1500 –1526) o qual resolveu estudar as probabilidades de ganhar diversos jogos de azar. A partir destes resultados publicou um manual para jogadores, “Liber de ludo aleae” (O livro dos jogos de azar -1526), porém, não formulou conceitos ou teoremas, dedicando-se assim apenas a resolver problemas que envolviam dados e números.

Outro italiano que contribuiu para a origem da probabilidade foi Pacioli (1445 - 1517). O trabalho que o colocou na história do desenvolvimento da probabilidade foi o “Summa de arithmetica”, geometria ou simplesmente “Summa” (1494). Este trabalho apresentava conteúdos de Aritmética, Álgebra, Geometria e Trigonometria e é o primeiro autor conhecido que estudou os jogos de azar.

Paccioli estudou o problema dos pontos (divisão da aposta), que ele propôs o seguinte: dois jogadores disputavam um prêmio que seria dado a quem primeiro fizesse 6 pontos no jogo da balla. Quando o primeiro jogador tinha 5 pontos e o segundo tinha 3 pontos, foi preciso interromper o jogo. Como dividir o prêmio? Embora sua solução tenha sido incorreta, este problema foi semelhante ao que Pascal e Fermat viriam a solucionar mais tarde e que é considerado, como de fato, o início da Teoria da Probabilidade.

Jacob Bernoulli (1654 – 1705) também contribuiu com o desenvolvimento da probabilidade. A sua colaboração envolveu a Teoria dos Grandes Números, surgindo assim também as combinações, permutações e classificação binomial.

A contribuição de Laplace foi através da regra de sucessão e Gauss estabeleceu o método dos mínimos quadrados e a lei das distribuições.

Já o francês Blaise Pascal (1623 - 1662) encontrou uma solução para o problema dos pontos e a comunicou por carta ao também francês Pierre de Fermat (1601 - 1665). Pascal e Fermat foram os responsáveis por estabelecer as bases da teoria do cálculo probabilístico e inúmeras hipóteses foram levantadas envolvendo possíveis resultados, marcando o início da teoria das probabilidades como ciência.

A conveniência por esses acontecimentos mais obscuros levou alguns estudiosos a investigarem outras formas de resolver esses problemas, tendo assim, como objetivo desenvolverem outras teorias. Foi a obra de Laplace que os estudos na área de probabilidade cresceram e tiveram a atenção de grandes matemáticos como

- Jules Henri Poincaré (1854 - 1912);
- Félix Édouard Justin Émile Borel (1871 - 1956);
- Henri Léon Lebesgue (1875 - 1941);
- Johann Carl Friedrich Gauss (1777 - 1855);
- Leonhard Euler (1707 - 1783);
- Andrei Andreyevich Markov (1856 - 1922);
- Siméon Denis Poisson (1781 - 1840);
- Jean Le Rond d'Alembert (1717 - 1783).

Diante do exposto, percebe-se que originalmente, o cálculo de probabilidade era voltado para a previsão de ganhar em jogos de azar. Nos dias atuais, a probabilidade está frequente em diversas áreas como na Economia, Informática, Física, Biologia.

Ao iniciarmos essa discussão, há evidências de que os jogos de azar surgiram há aproximadamente 40 mil anos. Uma das histórias contadas é que a Probabilidade adveio dos jogos de azar, ainda na Idade Média, por meio de apostas. Estudiosos como Galileu Galilei (1564-1642), Tartáglia (1499-1557), Cardano (1501-1576) e entre outros foram uns dos primeiros estudiosos que começaram a trabalhar com o jogo dos dados.

Para tanto, dois matemáticos Blaise Pascal (1623-1662) e Pierre de Fermat (1601-1655) iniciaram os estudos dos cálculos da Probabilidade. Assim, dando ramificações à Teoria da Probabilidade.

Os jogos de azar são aqueles em que a perda ou o ganho dependem mais da sorte do que do cálculo. Estes jogos estão relacionados às probabilidades e possibilidades. Temos como exemplos desses jogos o bingo, a roleta, jogos de baralhos, bozó, etc.

Os jogos de azar já existem há muito tempo em nossa civilização, sendo os mais conhecidos o “jogo do osso”, que era feito da pata de animais e também denominado de astrágalos e o jogo de dados, que este último adveio do primeiro. Esses jogos além de servir como apostas eram usados para tomarem algumas decisões como: repartir heranças, discutir sobre o futuro e entre outros casos a mais.

Acredita-se que o caso registrado mais antigo sobre esses jogos de azar, foi o do bispo Wibold, que no ano 950 d.C. surgiu com um jogo religioso que, a cada um dos 56 possíveis resultados do lance de 3 dados, era atribuída uma penitência a prática de uma virtude correspondente. “Os jogos de azar sempre foram admirados pelos homens. Ao se lançar a sorte sobre o jogo, as pessoas acreditam que podem obter um resultado favorável e, assim adquirir bens de maneira rápida” (MELO; REIS, 2011, p.03).

Apesar de ser denominado “jogo de azar”, alguns estudiosos acreditavam que eles traziam em si os cálculos, a matemática enraizada na sua essência e por suspeitarem disso, ficaram inquietos e começaram a propor situações que envolviam jogos com o objetivo de resolver problemas probabilísticos. Em 1653, Chevalier de Méré, conhecido também como o filósofo do jogo e com esse intuito de apostar, começou a estudar Matemática, sendo ele um dos primeiros a ramificar o elo entre a Probabilidade e os Jogos de azar.

4 PROBABILIDADE: UM CONCEITO MULTIFACETADO

Podemos dizer que o conceito de probabilidade é um conceito multifacetado uma vez que a probabilidade apresenta diferentes enfoques. Tal característica pode se constituir em um entrave para a compreensão conceitual de probabilidade. Apresentamos a seguir os diferentes enfoques probabilísticos que foram sistematizados ao longo do desenvolvimento da probabilidade. Compreender o conceito de probabilidade envolve ter contato com as noções que dão base a este conhecimento, tais como a ideia de aleatoriedade e, também, distinguir estes diversos significados que constituem o conceito (SILVA, 2015). Coutinho (2012) defende abordagens em sala de aula que significados probabilísticos sejam confrontados, discutidos e aprofundados. Discorreremos a seguir sobre os diferentes significados de probabilidade.

O significado clássico, que também é conhecido como significado teórico ou regra de Laplace é assim representado por uma fração que indica a probabilidade de um evento ocorrer de modo que o seu numerador representa os casos considerados sucessos em um experimento aleatório e o denominador representa todos os casos possíveis deste mesmo experimento (SILVA, 2015).

Do ponto de vista histórico essa definição tem grande relação com os jogos de azar (SILVA, 2015; GUIMARÃES e CABRAL, 1997). É um cálculo realizado a priori em que não se tem a necessidade de realizar o experimento aleatório para encontrar o valor da probabilidade de um determinado evento.

Nas situações em que realizamos o experimento uma quantidade de vezes para estimar o valor da probabilidade de um determinado evento é denominado como significado frequentista. Esse tipo de cálculo de probabilidade é realizado a posteriori, ou seja, após a realização do experimento. Batanero (2005) exemplifica que Bernoulli sugeriu que podemos atribuir a probabilidade aos sucessos aleatórios que aparecem em diversos campos a partir da frequência relativa observada em uma série grande de ensaios do experimento. Essa forma de encontrar a probabilidade sistematizada por Bernoulli envolve e sistematiza a noção da Lei dos Grandes Números. Silva (2015) advoga que se trata da realização de um experimento diversas vezes nas mesmas condições. Ao realizar um experimento, um grande número de vezes, a frequência dos resultados observados tende a estabilizar em um valor próximo da probabilidade de que o evento ocorra.

Na literatura também encontramos a discussão sobre os significados subjetivos e axiomáticos de probabilidade. O significado subjetivo segundo Coutinho (2007) origina-se a partir da publicação de um ensaio em 1763 por Thomas Bayes. Este apresenta uma noção de probabilidade baseada na observação de consequências após à experimentação para então indicar uma probabilidade a priori. Silva (2015) discorre que o significado subjetivo da probabilidade trabalha a partir da atribuição de uma probabilidade baseada na crença de uma pessoa em relação a um determinado evento. A pessoa utiliza sua experiência e conhecimento para determinar a probabilidade. Nesse caso, estamos medindo a confiança que uma pessoa tem sobre a veracidade de que determinado evento ocorra.

Com respeito ao significado axiomático (também conhecido como significado formal) de probabilidade se dá quando a probabilidade passa a ser compreendida por um tipo especial de medida por meio dos estudos de Borel seguido por Kolmogorov, no qual aplica a teoria dos conjuntos e da medida a essa ideia, deduzindo uma axiomatização da probabilidade. A probabilidade formal trata a probabilidade como uma função matemática de números reais definida em uma álgebra de sucessos. Em diversos livros de estatística podemos encontrar os axiomas e teoremas da probabilidade.

Utilizar o significado clássico e o frequentista em um momento introdutório no estudo da probabilidade pode ampliar a compreensão desse conteúdo (SILVA, 2016, p.19). Compreender que os vários significados de probabilidade apresentam algumas particularidades, alguns com características que limitam seu estudo, outros com uma necessidade de um conhecimento matemático mais rígido, permitem perceber que esses diferentes significados complementam-se e contribuem para o ensino e a compreensão da probabilidade (SILVA, 2016, p.33).

5 METODOLOGIA

Esta pesquisa é de caráter qualitativo por ser uma pesquisa que buscamos entender a compreensão dos estudantes a respeito de alguns conceitos probabilísticos. O trabalho detalha a descrição dos dados, por meio de um contato diretamente (questionário) com os alunos

A pesquisa qualitativa responde a questões muito particulares. Ela se ocupa, nas Ciências Sociais, com um nível de realidade que não pode ou não deveria ser quantificado. Ou seja, ela trabalha com o universo dos significados, dos motivos, das aspirações, das crenças, dos valores e das atitudes. Esse conjunto de fenômenos humanos é entendido aqui como parte da realidade social, pois o ser humano se distingue não só por agir, mas pensar sobre o que faz e por interpretar suas ações dentro e a partir da realidade vivida e partilha com seus semelhantes. Desta forma, a diferença entre abordagem quantitativa e qualitativa da realidade social é de natureza e não de escala hierárquica (MINAYO, 2010, p. 06).

Posteriormente, construímos um questionário com quatro questões para poder fazer uma análise da compreensão dos estudantes matriculados no último semestre do curso de Matemática-Licenciatura. Uma justificativa para tal escolha é que os referidos estudantes ultrapassaram mais de 90% de conclusão dos créditos do curso, incluindo disciplinas da área de matemática e do ensino da matemática, constituindo-se em um grupo que brevemente estarão exercendo sua prática docente no Ensino Básico. Foram selecionados 10 estudantes matriculados no último semestre do curso (9. Semestre) no curso de matemática de uma universidade pública em Pernambuco. Entramos em contato com os estudantes e realizamos a aplicação do questionário de forma individual.

Apresentamos e discutimos a seguir as questões incluídas no questionário.

1. Como você definiria probabilidade? (Não precisa ser uma definição formal)
2. Enquanto aluno da Educação Básica como foi a sua experiência/aprendizagem sobre probabilidade?
3. Enquanto estudante do Ensino Superior como foi a sua experiência/aprendizagem sobre probabilidade?

4. Você tem conhecimento de algum caso ou alguma situação que envolva episódios históricos da probabilidade? Pode nos contar.

Com a questão 1 nosso objetivo é mapear as definições sobre probabilidade e, a partir das respostas, se há erros conceituais, se há dificuldades ou o predomínio de determinados enfoques de probabilidades. Com respeito às questões 2 e 3 foi nosso objetivo identificar as experiências dos estudantes com probabilidade, primeiro em sua vivência da Educação Básica e posteriormente no Ensino Superior. No que diz respeito ao quarto item a ideia é saber se os estudantes têm conhecimentos sobre algum contexto histórico que eles possam relatar por meio de episódios envolvendo a probabilidade.

Para análise dos questionários, realizamos exaustivas leituras para categorização das respostas. Ora realizamos uma análise do estudante de forma vertical, ora analisamos considerando as dez respostas de cada item.

5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A questão 1 categorizar de acordo com os significados; observar se existem muitas respostas apresentando a fórmula de Laplace clássica de Laplace, que está representada por meio de uma fração.

Questão 1- Como você definiria probabilidade? (Não precisa ser uma definição formal)

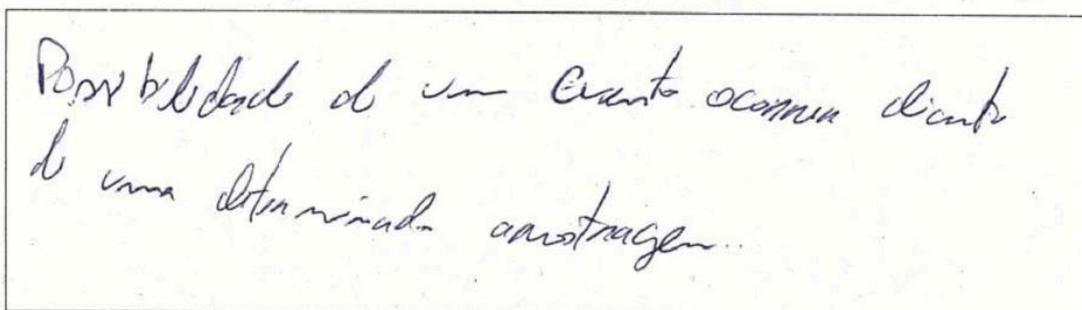
Os estudantes L2, L3 e L9 se distanciam de uma definição formal da probabilidade. Eles apresentam respostas que são difíceis de categorizar. Assim, acreditamos ser erro conceitual. Já os estudantes L7, L8 e L10 definem explicando a probabilidade por meio da fórmula de Laplace, ou seja, recorrendo a probabilidade clássica. Eles não escrevem a representação simbólica da fórmula, mas na explicação podemos perceber que se utilizam da noção clássica de probabilidade para assim a definir. O estudante L1 define apresentando um exemplo.

Já o participante, ao qual o identificamos de L4 situa a probabilidade como um ramo da matemática. Alguns professores ou pessoas podem achar que probabilidade não é matemática. Que é um conhecimento recente na história da matemática.

Desta forma, os dois estudantes, L5 e L6 apresentam suas definições, respectivamente, como chances matemáticas e amostragem.

Protocolo do Estudante L6 na 1ª questão

1. Como você definiria probabilidade? (Não precisa ser uma definição formal)



Probabilidade é um evento ocorrendo dentro de uma determinada amostragem...

Ao analisarmos essas respostas, conseguimos constatar que não aparece nada a respeito da definição de Probabilidade frequentista. Porém, ainda sim, notamos que apareceram três definições de Probabilidade Clássica.

Para a questão de número dois, buscamos analisar qual relação de aprendizagem os alunos tinham com a probabilidade de acordo com o que tinham aprendido na Educação Básica, assim:

Questão 2 - Enquanto aluno da Educação Básica como foi a sua experiência/aprendizagem sobre probabilidade?

Seguindo a análise dos questionários, observamos que os estudantes L1 e L4 discorrem que o professor abordou o conteúdo corretamente. Coincidentemente, sendo estes dois estudantes os que mais se aproximaram de uma definição mais bem elaborada, conceitualmente, entre os outros estudantes da pesquisa.

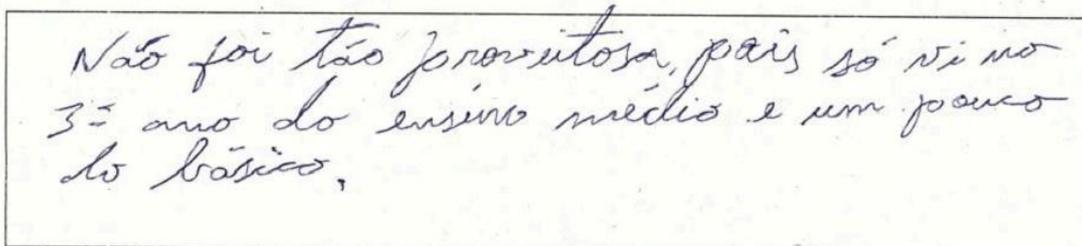
Para tanto, o estudante L7 relata não lembra ter estudado algo relacionado à Probabilidade, ainda no Ensino Fundamental.

Quando fizemos as análises dos estudantes L2, L3, L8 e L9 pelas frases, acreditamos que foi abordado, mas que não houve aprendizagem.

E há ainda três estudantes-L5, L6 e L10- que discorrem que não houve uma boa abordagem e citam que estudaram apenas no Ensino Médio.

Protocolo Estudante L10 na 2ª questão

2. Enquanto aluno da Educação Básica como foi a sua experiência/aprendizagem sobre probabilidade?



Não foi tão proveitosa, pois só vi no 3º ano do ensino médio e um pouco do básico.

1. Questão três – Enquanto estudante do Ensino Superior como foi a sua experiência/aprendizagem sobre probabilidade?

Três estudantes L1, L2 e L8 apresentam que foi positivo, que conseguiram aprofundar o conteúdo.

Um estudante, o L9, atribuiu a dificuldade à metodologia desenvolvida pelo professor.

Dos dez entrevistados, seis deles pontuaram que não tinham estudado probabilidade no Ensino Superior, e/ou quando, estudaram, apenas se deu de forma superficial. O L7 descreveu que foi apenas uma aplicação de fórmula e exercícios mecanizados (excesso de fórmulas).

Protocolo do Estudante L7 na 3ª questão

3. Enquanto estudante do Ensino Superior como foi a sua experiência/aprendizagem sobre probabilidade?

Achei muito limitada e fragmentada, acredito que deveria haver disciplina exclusiva para essa área.

Questão quatro - Você tem conhecimento de algum caso ou alguma situação que envolva episódios históricos da probabilidade? Pode nos contar.

Dentre os 10 estudantes que participaram da pesquisa, 9 deles citaram que nunca tinham visto ou que já não lembravam mais algo que os remetesse ao contexto histórico que envolvesse probabilidade. E apenas 1 aluno, que foi o estudante L2, relatou ter conhecimento de um caso.

No caso do estudante L2 o que ele apresenta como resposta, algo que acreditamos ser uma atividade lúdica, talvez um jogo. Mas também, não apresenta características que possamos relacionar diretamente com o episódio histórico.

Protocolo Estudante L2 na 4ª questão

4. Você tem conhecimento de algum caso ou alguma situação que envolva episódios históricos da probabilidade? Pode nos contar.

Criar o tesouro de navios naufragados em uma determinada região no fundo do mar.

Na parte final do questionário, nós percebemos que os estudantes L1 e L5 afirmam algo correto, porém não é um exemplo ou uma situação que envolve o contexto histórico, o que ele cita, são situações corriqueiras que envolvem, talvez, o contexto onde o próprio está inserido.

Protocolo do Estudante L1 na 4ª questão

4. Você tem conhecimento de algum caso ou alguma situação que envolva episódios históricos da probabilidade? Pode nos contar.

No momento eu não lembro. Porém, acredito que constantemente estamos vivenciando a probabilidade em nossa vida.

Protocolo Estudante L5 na 4ª questão

4. Você tem conhecimento de algum caso ou alguma situação que envolva episódios históricos da probabilidade? Pode nos contar.

Não conheço algum acontecimento, ~~às~~ vezes as vezes os números da loteria, o clima, tudo que depende do acaso.

Detalhando os participantes L2, L3 E L9, tanto na Educação Básica como no Ensino Superior, percebe-se que os estudantes L3 e L9 afirmam ter dificuldades em sua experiência e/ou aprendizagem com a probabilidade. Particularmente, o estudante L3 aponta uma defasagem e pontua defasagens sobre o seu professor.

Protocolo Estudante L3

2. Enquanto aluno da Educação Básica como foi a sua experiência/aprendizagem sobre probabilidade?

foi p muito desusada. O professor não dominava o conteúdo e o passava de qualquer jeito

Em contradição com a resposta no item 1, o estudante L2 discorre que conseguiu aprofundar a ideia. Sendo sua resposta um pouco confusa, quando pedimos para ele definir Probabilidade.

No quarto item ele, o estudante L2, traz um exemplo que aparentemente acreditamos ser algum jogo ou alguma espécie de atividade lúdica. Sendo assim, há alguns indícios de que essa resposta distancia-se um pouco da pergunta feita acima, ficando um pouco complicada para analisá-la.

Os estudantes L1 e L4 foram os dois que mais se aproximaram de uma definição formal probabilística. Dessa forma, o estudante L1 descreve dizendo que tanto no Ensino Básico, quanto no Ensino Superior sua experiência/aprendizagem foi tranquila. Para o estudante L4, ele relata que no Ensino Superior foi tudo muito rápido e superficial, mas que o conteúdo foi repassado.

Protocolo Estudante L4

3. Enquanto estudante do Ensino Superior como foi a sua experiência/aprendizagem sobre probabilidade?

Uma passagem rapidamente em estatística e também em análise combinatória, que assim como a outra foi bem superficial.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desdobramento do presente trabalho viabilizou um estudo de compreender o conhecimento de estudantes do curso de Matemática-Licenciatura sobre a relação do contexto histórico com o ensino e aprendizagem da Probabilidade. Assim, também, analisamos a evolução histórica do conceito de probabilidade e as noções básicas que sustentam esse conceito. Esse trabalho foi bastante importante porque buscamos resgatar uma forma de tentar levar um ensino mais significativo à sala de aula e com a inquietação de saber como os futuros professores estão sendo preparados para lecionarem tal disciplina, mais especificamente na área da Probabilidade.

Assim, diante dos dados obtidos na pesquisa, percebi ainda muita deficiência enquanto alguns conceitos Probabilísticos. Há também uma falta de compreensão nos entendimentos das questões aplicadas, no qual a maioria ou não conseguem responder ou respondem de forma errada. Logo, surge uma preocupação nesse cenário ao qual precisa ser analisado para que obtenha um melhor rendimento e melhor formação de nossos futuros professores

Da mesma forma, é uma pesquisa que poderia auxiliar e despertar em alguns professores do meio acadêmico a pensar e repensar a utilizar a História da Matemática como mais uma ferramenta de ensino-aprendizagem. Não poderia aqui deixar de falar, também, da relevância do trabalho para mim. Sendo assim, o que aprendi é que passei ter uma outra visão a respeito da Matemática, percebi que os limites perpassam as barreiras dos imensos cálculos, fórmulas, equações ou axiomas e que tudo é um conjunto de ideias, atitudes e vontades pela busca daquilo que é diferente.

REFERÊNCIAS

ARAMAN, E. M. O.; BATISTA, I. L. Contribuições da história da matemática para a construção dos saberes do professor de matemática. *Bolema* [online]. 2013, vol.27, n.45, pp.1-30. ISSN 0103-636X. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-636X2013000100002>

_____. A história da matemática na construção dos saberes docentes do professor de matemática. 2011. 310 fls. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências Naturais e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina.

BATANERO, C. Significados de laprobabilidaden la educación secundaria. *Revista Latinoamericana de Investigacionen Matemática Educativa*. Vol. 8. Nº3. México. pp. 247-263. 2005.

BRASIL. PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS (ENSINO MÉDIO): Parte III - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/SEF: 2002.

COUTINHO, C.Q.S. Conceitos Probabilísticos: quais contextos a história nos aponta? *Revista Eletrônica de Educação Matemática*, v. 2, n.3, p. 50-67, 2007.

D'AMBRÓSIO, U. Por que se ensina Matemática? Retirado de <http://www.sbem.com.br> em 20 de setembro de 2017.

FELISBERTO DE CARVALHO, J. I., MACEDO, R. C., Conhecimentos Necessários para o Ensino de Probabilidade: Discussão de uma Sequência Didática Desenvolvida com Estudantes de Matemática-Licenciatura. VI SIPEM: Pirenópolis, GO: 2015.

FELISBERTO DE CARVALHO, J. et al. O jogo Igba Ita e a historicidade do conceito de probabilidade In: I Seminário Cearense de História da Matemática, 2014, Fortaleza. Anais do I Seminário Cearense de História da Matemática. , 2014.

FRANKE, R. F.; GROENWALD, C. L. O., SAUER, L. O. A história da matemática como recurso didático para o ensino da teoria dos números e a aprendizagem da matemática no ensino básico. *Paradigma* v.26 n.2 Maracay dic. 2005.

FREUDENTHAL, H. The Implicit Philosophy of Mathematics: History and Education. *Proceedings of the International Congress of Mathematicians*, pp. 1695-1709, Warsaw and Amsterdam: Polish Scientific Publishers and Elsevier Science Publishers.1983.

GADELHA, A. Uma pequena história da teoria da probabilidade. Notas de aula. Teoria de Probabilidade I. Curso de Pós-Graduação em Estatística. DME/IM/UFRJ, 2004.

GUIMARÃES, R. C.; CABRAL, J. A. Estatística. Lisboa: McGraw-Hill, 1997.

MINAYO, M. C. S. (org.). Pesquisa social: teoria, método e criatividade. 29. Ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010. (Coleção temas sociais). Resenha

RADFORD, L. Historical Formation and Student Understanding of Mathematics. History in Mathematics Education: the ICMI Study, Eds. J. Fauvel and J. van Maane, Dordrecht: Kluwer. 2000.

ROCHA, C. A. O uso da história da probabilidade como recurso metodológico em uma aula para o ensino médio. IX EPBEM: Campina Grande, PB: 2016.

SILVA, C D. B. Significados de probabilidade: uma análise em livros didáticos dos anos finais do ensino fundamental. / César Diogo Bezerra da Silva. - Caruaru: O Autor, 2015. 70f. il.; 30 cm.

SOUZA, S. C. S.; MATOS, A. M. S.; GONÇALVES, D. S. História da matemática como recurso didático no Ensino Médio: educação e ensino de ciências exatas e biológicas: VI COLÓQUIO INTERNACIONAL “EDUCAÇÃO E CONTEMPORANEIDADE”. São Cristovão, SE: 2012.