

O ENFOQUE HISTÓRICO NO ENSINO DE PROBABILIDADES NO ENSINO MÉDIO

The Focus On Teaching History Of Probabilities In High School

Arnaldo Filho Lima da Silva - prof.arnaldo_filho@hotmail.com

Professor da rede oficial de ensino do Estado do Tocantins

Centro de Ensino Médio Castelo Branco.

RESUMO

O ensino da matemática toma novos rumos. Percebe-se essa evolução como uma necessidade intrínseca às ciências exatas. O ensino mecânico, a mera reprodução de modelos matemáticos e a pouca preocupação com a contextualização, não fazem mais parte dos conteúdos que compõem o currículo de matemática. 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 e das demais ciências é apontada como um recurso importante no processo ensino-aprendizagem. Busca-se aqui através de um estudo nos Parâmetros Curriculares Nacionais, livros didáticos e históricos, apresentar os eventos mais importantes da história que culminaram nas descobertas do conteúdo de probabilidades que se ensina hoje nas escolas de nível médio. Será discutido o porquê de a história da matemática ainda não ocupar lugar de destaque, nos cursos de licenciatura plena em matemática, e ainda não ser percebida como uma ferramenta importante no processo de desmistificação do saber. Quando muito, dedicam-se entre 60 e 90 horas no estudo da disciplina.

Palavras-chave: Contextualização. Ensino de Probabilidades. História da Matemática.

ABSTRACT

The teaching of the mathematics takes new directions. This evolution is seen as an intrinsic necessity to the exact sciences. The mechanical teaching, the mere reproduction of mathematical models and the little concern with the context, don't do more part of the contents that they compose the mathematics curriculum. It is important that the student understands the construction process of your knowledge from his/her essence to their conclusions. For this reason, the history of the mathematics and of the other sciences it is pointed as an important resource in the process teaching-learning. It is looked through a wide research in the curricular parameters national, text books and historical, to present the most important events of the history than they culminated in the discoveries of the content of probabilities that he/she teaches today at the schools of medium level. It will be discussed the reason of the history of mathematics doesn't occupy prominence place in the courses of full degree in mathematics, and still not to be noticed as an important tool in the process of to demystify of the knowledge, when a lot, he/she dedicates between 60 - 90 hours of study of the discipline.

Keywords: Context, Teaching of Probabilities, History of the Mathematics.

INTRODUÇÃO

Neste artigo, tratamos da teoria das probabilidades. Discutimos aqui a necessidade e o papel da história das probabilidades na escolha de contextos para apresentação de seus conceitos no ensino médio. A história da matemática pode ser inserida como importante instrumento de construção de significados no segundo contato que o aluno tem com o conteúdo de probabilidades no ensino médio. Enfatizaremos os principais combates e embates travados pelos estudiosos que deixaram suas contribuições no referido assunto, que de certa maneira, descrevem em termos numéricos as possibilidades de realização dos nossos desejos, ou seja, quantificar a incerteza.

Antes de iniciar o relato de fatos históricos, serão feitas algumas observações sobre as argumentações dos Parâmetros Curriculares Nacionais acerca do papel da história no ensino da matemática, bem como as orientações para o ensino de probabilidades.

Serão abordadas discussões relacionadas aos estudos de matemáticos como Pascal, Tartaglia, Fermat, Pacioli, Cardano, Jacques Bernoulli, Leibniz e outros que, de maneira direta, deixaram suas contribuições. Enfatizam-se também os diversos problemas históricos que aguçaram suas mentes e destaca-se que só foi possível resolvê-los com o desenvolvimento de métodos e conceitos matemáticos mais consistentes sobre a teoria das probabilidades.

O presente estudo visa propiciar aos professores do ensino médio uma diversidade de contextos possíveis e apreensões probabilísticas para o desenvolvimento do trabalho com probabilidades sob o ponto de vista de sua gênese histórica.

É notório que a prática docente se faz mediante muitos questionamentos. Assim, pode-se perguntar: O professor domina a história do que é ensinado e principalmente do assunto em questão a tal ponto de mediá-lo com segurança, objetividade e clareza? Que principais problemas originaram os questionamentos em probabilidades e, de que maneira estes podem estimular a aprendizagem dos alunos? Buscaremos saber também como as universidades estão trabalhando a história da matemática nos cursos de formação de professores de matemática, a importância dedicada a ela, e, até que ponto isso pode influenciar na prática docente deste futuro profissional da educação.

2. O ENFOQUE HISTÓRICO SEGUNDO OS PCN E OS DEFENSORES DA HISTÓRIA NO ENSINO DA MATEMÁTICA

Grandes transformações ocorrem a cada segundo em todo mundo. Com esta intensidade de mudanças e informações, é necessário repensar a formação ofertada nas escolas. A memorização cedeu espaço ao raciocínio, à dedução, à busca por regularidades e, como também se prevê, na competência de matemática – 6, do Exame Nacional do Ensino Médio, à capacidade de “interpretar informações de natureza científica e social obtidas da leitura de gráficos e tabelas, realizando previsão de tendência, extrapolação, interpolação e interpretação” (ENEM, 2009, p. 3).

Essa capacidade de interpretação gráfica é de suma importância quando se deseja formar cidadãos politizados. A fim de adquirir essa competência, o ensino de probabilidades tem fundamental importância no ensino médio, como citam os PCNEM (2002, p. 78):

Os conteúdos do bloco Análise de dados e probabilidade têm sido recomendados para todos os níveis da educação básica, em especial para o ensino médio. Uma das razões desse ponto de vista reside na importância das idéias de incerteza e de probabilidade, associadas aos chamados fenômenos aleatórios, presentes de forma essencial nos mundos natural e social.

Ainda 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 de atribuição 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.

Atribuir significados e aplicações ao que é ensinado, com certeza, é a melhor maneira de tornar o ensino matemático menos mecânico e mais prazeroso. Para conduzir práticas educativas com qualidade, é necessário que se adotem novas metodologias de ensino, colocando em ação aulas investigativas, que permitam aos alunos o rompimento do estudo baseado em um currículo linear. Dessa forma, os PCNEM (2002) enfatizam 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."

A história da matemática, sem dúvida, é tida como uma das melhores maneiras de desmitificar as ciências nominadas "exatas", retornando ao processo de construção dos conhecimentos, enfatizando as dificuldades enfrentadas pelos pesquisadores da época, suas diferentes descobertas e quais as perguntas que aglutinaram suas mentes para tais descobertas.

Dessa forma, os PCNEM (2002, p. 86) defendem que

A História da matemática pode contribuir também para que o professor compreenda algumas dificuldades dos alunos, que, de certa maneira reflitam históricas dificuldades presentes na construção do conhecimento matemático.

Com esse enfoque histórico, pode se amenizar o caráter exato da matemática e mostrar que, no seu processo de construção, ela é passível de erro. A história

possibilita quebrar muitos preconceitos existentes em sala de aula. O professor deve deixar bem claro como ocorrem as pesquisas em matemática, citar alguns cientistas que discutiram sobre importantes temas, seus encantos e desencantos durante as suas investigações.

Não restam dúvidas de que uma percepção da história da matemática seja essencial em qualquer discussão sobre a matemática e o seu ensino. Ter uma idéia, embora imprecisa e incompleta da história da matemática, é fundamental para se fazer qualquer proposta de inovação em educação matemática e educação em geral.

Quando se fala em habilidades relacionadas à contextualização sócio-cultural a serem adquiridas pelos alunos no ensino médio, as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) deixam clara a necessidade da compreensão crítica desse processo histórico:

Compreender a construção do conhecimento matemático como um processo histórico, em estreita relação com as condições sociais, políticas e econômicas de uma determinada época, de modo a permitir a aquisição de uma visão crítica da ciência em constante construção, sem dogmatismos ou certezas definitivas. (PCN+, 2002, p.117).

Essa visão crítica da matemática através de sua história não implica necessariamente o domínio das teorias e práticas que estamos analisando historicamente. Conhecer erros e acertos da matemática de ontem poderá, na melhor das hipóteses, orientar no aprendizado e no desenvolvimento da matemática de hoje.

Os PCN (2002) consideram ainda que a Probabilidade possa promover a compreensão de grande parte dos acontecimentos do cotidiano que são de natureza aleatória, pertinente à identificação de resultados possíveis desses acontecimentos. Essa proposta fica bem clara na competência de área 7 – Matemática e suas tecnologias – do ENEM (2009, p. 07).

Compreender o caráter aleatório e não-determinístico dos fenômenos naturais e sociais e utilizar instrumentos adequados para medidas, determinação de amostras e cálculos de probabilidade para interpretar informações de variáveis apresentadas em uma distribuição estatística.

É importante todos tomarem os devidos cuidados, para não mistificar a matemática com crenças populares (opiniões com convicção) ou credíes (crenças sem fundamentação). Talvez umas das dificuldades encontradas na aprendizagem, sejam os preconceitos que nossos alunos já trazem de casa e do convívio social quando chegam à escola. É importante ter cuidado para não transmitir aos alunos uma visão preconceituosa em relação às ciências exatas. Cabe também ao professor refletir acerca da sua prática pedagógica e buscar novos meios para tornar a aprendizagem significativa pois, como diz Lorenzato:

Focalizando o ensino da matemática, podemos nos indagar: será que devemos ensinar os mesmo conteúdos matemáticos e da mesma forma a

todos os alunos? Será que ensinar matemática segundo a sequência lógica que caracteriza a sua estrutura é o melhor caminho para os alunos aprenderem efetivamente matemática? Será que favorecer a ampliação dos campos conceituais é uma solução adequada para se respeitar o desenvolvimento mental e gradual dos alunos? Será que é possível avaliar a aprendizagem matemática? (2008, p. 114).

Fazer indagações quanto aos conteúdos a serem ministrados em sala de aula e principalmente, em relação às metodologias que serão adotadas e as maneiras de tecer o saber é de fundamental importância quando se fala em matemática. Quanto a repensar práticas educativas e elaborar aulas mais investigativas, não se pode esquecer de que historiar o ensino pode ser uma das melhores maneiras de aliar ciências exatas e humanas, ou seja, fazer um trabalho interdisciplinar. Ainda segundo Lorenzato:

[...] os alunos gostam de ouvir história. Na verdade todos nós gostamos de ouvi-las[...]além de motivadoras, as histórias divertem e ensinam, e nisso elas se assemelham aos jogos. Se for verdadeiro que nas últimas décadas a TV e o computador roubaram espaços educativos que pertenciam às histórias, estas não perderam seus encantos, nem o poder de produzir reflexão nos ouvintes. (2008, p. 100).

É com estes propósitos que se deve utilizar a história da matemática em sala: para produzir reflexão, para estimular os alunos à investigação, para levá-los a ter prazer na pesquisa bibliográfica, e, principalmente, a ter respostas para as suas próprias perguntas, por exemplo, Onde eu vou utilizar isso? A história permite conhecer as necessidades que motivaram as descobertas e todo o percurso até chegar ao que se conhece. É uma difícil empreitada, pois, como disse o educador D'Ambrósio:

É muito difícil motivar com fatos e situações do mundo atual uma ciência que foi criada e desenvolvida em outros tempos em virtude dos problemas de então, de uma realidade, de percepções, necessidades e urgências que nos são estranhas. Do ponto de vista de motivação contextualizada, a matemática que se ensina hoje nas escolas é morta. Poderia ser tratada como um fato histórico. (2001, p.31).

Os educadores sabem das muitas utilidades da matemática moderna, porém, tais utilidades, são frutos internos da própria ciência e não algo que sirva como motivação para alunos que se deleitam em assuntos e necessidades imediatistas. D'Ambrósio faz ainda uma complementação dessa dificuldade em motivar as aulas de matemática: "torna-se cada vez mais difícil motivar os alunos para uma ciência cristalizada. Não é sem razão que a história vem aparecendo como um elemento motivador de grande importância" (idem, 2001, p.29).

Diante dessa perspectiva de inovar no ensino da matemática, ficam uns comentários e uma indagação do matemático D'Ambrósio: "Mas o conhecer teorias e práticas passadas e que serviram para resolver os problemas passados pouco nos ajuda nos problemas de hoje. Então: por que ensiná-las?" (idem, 2001, p.30).

De formas metafóricas, esses problemas e questionamentos, podem ser relacionados a um poema de Dschuang Dsi, completado e divulgado por René Thom, que faz referência a um homem que tanto se aperfeiçoou na arte de matar dragões e não teve oportunidade de praticar sua arte:

Havia um homem
que aprendeu a matar dragões e deu tudo que possuía
para se aperfeiçoar na arte.
Depois de três anos
ele se achava perfeitamente preparado mas,
que frustração, não encontrou
oportunidades de praticar sua habilidade. (DSCHUANG DSI, *apud* D'AMBRÓSIO, 2001, p.30).

Como resultado ele resolveu ensinar como matar dragões. (RENÉ THOM *apud* D'AMBRÓSIO, 2001, p.30).

O ensino da matemática não deve cometer o erro de limitar-se ao utilitário e ao imediatista, a construção de conhecimento faz-se mediante pesquisas, investigações históricas e partindo de onde parou outras pessoas que faziam as mesmas investigações. Pode-se exemplificar essa forma de ser cientista, citando uma célebre frase do físico e matemático, Isaac Newton: "Se consegui enxergar mais longe, foi porque me apoiei em ombros de gigantes."

No tocante à formação de professores, as universidades pecam em não oferecerem durante todos os anos da graduação, disciplinas que tratem da história da matemática. O entendimento do processo construtivo do saber é tão importante quanto o domínio de métodos e técnicas em matemática. Como exemplo, é possível citar: (a) O curso de matemática da Universidade Federal do Tocantins não trata especificamente da história da matemática em nenhum momento do curso. Ela é discutida em seminários e semanas acadêmicas como atividades complementares, ou seja, não é dada ênfase à construção do conhecimento em suas diversas épocas. (b) Na Universidade Federal do Pará, a história da matemática é trabalhada na disciplina Evolução da Matemática, com duração de 60 horas, ministrada no sexto período do curso. Novamente, fica evidente a pouca preocupação com o contexto histórico na formação de professores. Essa disciplina ajuda o professor a atribuir significados ao que está sendo ensinado, e também, a conhecer e identificar causas de problemas e refletir históricas dificuldades.

2. O SURGIMENTO DA TEORIA DAS PROBABILIDADES

A palavra probabilidade deriva do latim *probare* que significa "qualidade de provável" (FERREIRA, 2004). Cotidianamente, "provável" é uma das muitas palavras utilizadas para descrever a incerteza, podendo ser substituída por outras

como sorte, risco, duvidoso, incerteza, palavras que muito dependem do contexto. Dar uma definição para “probabilidade”, também é difícil, porque parte-se de uma noção que adquirimos desde a tenra infância. É muito utilizada, no cotidiano, quando, por exemplo, se diz: “Olha, o céu está muito escuro, provavelmente vai chover!”. Podes afirmar que a probabilidade quantifica a margem de sucesso ou insucesso de um acontecimento.

O surgimento real das probabilidades poderia ser explicado claramente considerando dois momentos: a pré-história das probabilidades e o estudo das probabilidades como um ramo da Matemática. O primeiro momento caracterizado principalmente pela prática dos jogos de azar e o segundo caracterizado pela pesquisa, ou seja, a matematização dos métodos para descreverem os fenômenos aleatórios. Neste estudo, não será feita tantas distinções entre esses dois momentos. Os fatos aqui serão trabalhados de maneira cronológica.

Na antiguidade, era comum creditar-se a ocorrência de qualquer evento aos deuses ou a alguma outra causa sobrenatural. Simplesmente não havia espaço para o acaso. Isso foi muito bem resumido por Maurice Kendall (*apud* SILVEIRA, 2001, p.1), quando disse:

A humanidade precisou de centenas de anos para se acostumar com um mundo onde alguns eventos não tinham causa [...] ou eram determinados por causas tão remotas que somente podiam ser razoavelmente explicadas por modelos não-casuais.

No século XVII, os jogos de azar eram bastante populares na sociedade francesa. À medida que se tornavam mais sofisticados e maiores as apostas, foi necessário criar métodos matemáticos para computar as possibilidades de um determinado evento. Nessa época, estimulado pelas dúvidas de jogadores famosos a respeito de problemas relativos a jogos de azar, Blaise Pascal (1623 – 1662) começou a se corresponder com Pierre de Fermat (1601 – 1665) para discutir o assunto¹. Considerada por alguns escritores como a origem da teoria da probabilidade, tais correspondências podem ter sido o primeiro momento em que seus princípios fundamentais foram formulados de forma sistematizada.

Ao tomar conhecimento dessas correspondências, o matemático holandês Christian Huygens (1629 – 1695) publicou, em 1657, o primeiro livro a respeito de probabilidade, intitulado: “O raciocínio nos jogos de azar”. A partir daí, essa teoria direcionou-se para outras áreas do conhecimento e se aplicam à Biologia – particularmente à Genética – Química, Ciências Sociais, Estatística e muitas outras áreas.

Já a noção de Probabilidade, antes de ser tratada como ciência, teve a sua origem em época remota, anterior ao da prática de jogos ditos de “azar”. Há mais de 5 000 anos, os comerciantes marítimos, principalmente mesopotâmicos e fenícios, instituíram seguros a fim de protegerem a sua atividade comercial, aplicações destinadas à indenização por roubos e naufrágios. A prática foi continuada pelos gregos e romanos e acabou chegando ao Mundo Cristão Medieval através dos comerciantes marítimos italianos. Pouco se sabe sobre as

técnicas empregadas pelos seguradores daqueles tempos, mas é possível afirmar que se baseavam em estimativas empíricas das probabilidades de acidentes para estipularem as taxas e os valores das possíveis indenizações.

Com o término da Idade Média (início do século XV), o crescimento urbano levou à popularização de um novo tipo de seguro: o de vida. A partir daí, surgiram os primeiros estudos matemáticos nesse sentido, como explica Silveira (2001, p.1):

A mais antiga tentativa de um estudo matemático dos seguros de vida é creditada ao matemático Cardano, em 1570, em seu livro "De proportionibus Libri V", contudo teve pouca repercussão, provavelmente por ter pouca praticidade. Já o primeiro trabalho prático nessa área é devido a Halley, em 1693, em seu "Degrees of Mortality of Mankind". Nesta obra ele mostrou como calcular o valor da anuidade do seguro em termos da expectativa de vida da pessoa e da probabilidade em relação ao tempo de sobrevivência.

Tais estudos pautavam-se em teorias de probabilidades. Ainda no ramo dos seguros de vida, a matemática amadurece com Daniel Bernoulli por volta de 1750. Ele retoma o seguinte problema clássico: "Partindo-se de um número dado de recém-nascidos, calcular o número esperado de sobreviventes quando se passarem alguns anos."

Estudando probabilidades, pode-se encontrar outra versão para seu surgimento pautada nos jogos de azar. Por volta de 3500 a.C. os egípcios já praticavam esses jogos. Existem, também, provas arqueológicas da prática do jogo do osso há 4 000 anos. Historicamente, os jogos mais praticados foram o do osso e o de dados, que tem o seu surgimento na Mesopotâmia, por volta de 3 000 a.C. A partir daí, difundiu-se para o mundo grego, romano e cristão. Na antiguidade, as finalidades do jogo eram das mais variadas possíveis, desde prever o futuro até dividir heranças. Como afirma Coutinho:

Os povos que viviam na Mesopotâmia ou no Egito Antigo associavam a idéia do acaso às intervenções divinas ou sobrenaturais [...] Esse tipo de relação com o acaso, associando-o com a crença em intervenções divinas, será uma constante no comportamento humano ao longo do tempo. Podemos, ainda atualmente, identificá-la em certas culturas, em certos ritos. Os textos históricos mostram que os jogos de azar, como os jogos de astrágalos¹ ou os jogos fabricados com dados de barro cozido, entre outros, eram utilizados com objetivos de lazer, porém integrando uma dimensão mística ou psicológica do acaso. (2007, p.52).

¹ Astrágalos é um osso localizado no pé, do lado posterior do tarso. Na antiguidade jogava-se com esse osso retirado dos animais. Foram especialmente utilizados como dados (na falta destes), sobretudo em jogos de azar, porque cada osso tem quatro faces irregulares: o lado plano, o côncavo, o convexo e o sinuoso, que possibilitavam quatro posições diferentes.

Disponível em, <http://arqueoblog.blogspot.com/2004_05_01_arqueoblog_archive.html>. Acesso em 03/04/2009.

Como se percebe, onde não há ciência, criam-se mitos e até mesmo deuses para explicar fenômenos tidos como sobrenaturais. Praticados desde a Antiguidade, os jogos tinham mais uma dimensão mística do que probabilística. Os primeiros estudos de combinatória aplicada à análise desses jogos só ocorreram no século XVI, principalmente com Cardano, e, no início do século XVII, com Galileu. Essa lacuna entre o utilitário e a aplicação do conhecimento pode ser explicada por Pinchard *apud* COUTINHO 2007, p.52).

[...] uma primeira razão é que um tratado científico sobre jogos de azar não seria, provavelmente, sério, pois os jogos eram coisas fúteis aos olhos dos sábios. Uma outra razão, certamente mais importante, é que o resultado de um sorteio ao acaso é a expressão da vontade divina, e como tal, não deveria ser calculada, pois não devemos desafiar o Criador.

Assim, foi somente após o século XVI que o cálculo sobre o acaso passou por uma evolução que se tornou possível pelo desenvolvimento da análise combinatória. Já o cálculo das probabilidades, como é conhecido atualmente, parece ter nascido, na Idade Média, com essa tentativa de matematização dos jogos de azar. Devem-se aos algebristas italianos Luca Pacioli, Gerônimo Cardano e [Nicollo Fontana](#) Tartaglia, no século XVI, as primeiras considerações acerca dos jogos. Estes se limitavam à resolução de alguns problemas práticos, mas sem a demonstração de teoremas, embora fizessem comparações de frequências de ocorrências e estimativas de ganhos. Afora isso, Cardano (1501 – 1576), matemático, médico e jogador, foi um dos primeiros a descrever um método específico para o cálculo das probabilidades. No seu livro “*Liber De Ludo Aleae*” (Tudo sobre os jogos de azar), escrito no século XVI e publicado somente em 1665, não só explica as leis das probabilidades, como analisa os jogos de azar e ensina a jogar. Essa obra buscava permitir a tomada de boas decisões nos problemas de jogos de azar encontrados naquela época.

Conforme já citado, os matemáticos franceses Blaise Pascal (1623 – 1662) e Pierre de Fermat (1601 – 1665), percorrendo caminhos diferentes, chegaram à solução correta do célebre problema da divisão das apostas² em 1654. Esse problema teria sido proposto por Chevalier de Méré (conhecido escritor e jogador da corte de Luis XIV). Sem que Pascal e Fermat o soubessem, esse problema era basicamente o mesmo que, um século antes, interessou também a Pacioli, Tartaglia e Cardano.

O matemático Pascal interessou-se, especialmente, pelos problemas relacionados com a divisão correta dos prêmios caso um jogo fosse interrompido antes do final. Percebeu que eram problemas difíceis e que equivaliam a determinar a probabilidade de cada jogador tem de ganhar, em cada momento,

² A divisão das apostas consiste em dois jogadores jogar uma série de partidas justas até que um deles obtenha 6 vitórias. Por motivos exteriores ao jogo, este é interrompido quando um dos jogadores soma 5 vitórias e o outro 3 vitórias. Como devemos dividir, de forma justa, o montante apostado por ambos os jogadores? <<http://www.mat.uc.pt/~tenreiro/divulgacao/DivisaoApostas.pps>>. Acesso em 27 de jul 2009.

conforme a evolução do jogo. Pascal decidiu expor suas reflexões com Fermat e propor-lhes desafios. Um trabalho conjunto, uma sequência de sete cartas, para muitos, marca o nascimento histórico da teoria das probabilidades como ciência. Nessas cartas, nasceram os métodos da análise combinatória, como explica Boyer (1996, p. 334).

O trabalho desenvolvido por estes dois matemáticos não recorreu às idéias de Cardano de um século antes, que permaneceram esquecidas até 1663. É só da troca de cartas sobre estes problemas e sobre outras questões com eles relacionadas, que vai nascer o ponto de partida, ou seja, alguns fundamentos, da moderna teoria das probabilidades. Fermat e Pascal são, então, considerados os fundadores da teoria matemática das probabilidades.

Ainda segundo Boyer, (idem)

A teoria das probabilidades deve mais a Laplace que a qualquer outro matemático. A partir de 1774 ele escreveu muitos artigos sobre o assunto, cujos resultados ele incorporou no clássico livro Teoria Analítica das probabilidades de 1812. Ele considerou a teoria em todos os aspectos e em todos os níveis.

Os matemáticos dessa época interessavam-se cada vez mais pelo assunto. Mas uma ciência matemática não poderia se limitar ao estudo simplesmente dos jogos de dados ou a qualquer outro tipo de jogo de azar. Havia a necessidade de ampliação das pesquisas e, conseqüentemente, de novas descobertas que pudessem impulsionar o conhecimento matemático da época.

Leibniz (1646-1716), como pensador eclético que era, não deixou de se ocupar das probabilidades. Publicou duas obras, uma sobre a arte combinatória e outra sobre as aplicações do cálculo das probabilidades às questões financeiras.

Mais tarde, a teoria das probabilidades desenvolveu-se através dos trabalhos de Jacques Bernoulli (1654-1705), Moivre (1667 - 1759) e Thomas Bayes (1702-1761). Seguindo o conselho de Leibniz, Bernoulli dedicou-se ao aperfeiçoamento da teoria das probabilidades. A sua obra "Arte da Conjectura" foi publicada em 1713, oito anos após sua morte e foi o primeiro livro dedicado inteiramente às teorias das probabilidades. Nela, o autor defendia seu uso dessas teorias em medicina e meteorologia. Essa obra inclui diversas combinações e permutações, os teoremas binomial e polinomial e a lei dos grandes números (hoje chamado Teorema de Bernoulli), rigorosamente provados. Laplace (1749 – 1827) tem sua contribuição com a publicação do livro "Teoria analítica das probabilidades" a esses famosos matemáticos deve-se a definição clássica de probabilidade, vulgarmente conhecida como "Lei de Laplace".

A propósito do cálculo de probabilidades, o famoso matemático Laplace (apud SILVEIRA, 2001, p.1) escreveu:

A teoria das probabilidades, no fundo, não é mais do que o bom senso traduzido em cálculo que permite calcular com exatidão aquilo que as pessoas sentem por uma espécie de instinto. É natural como tal ciência, que começou com estudos sobre jogos de azar, tenha alcançado os mais altos níveis do conhecimento humano.

Ficou evidente que, dos muitos problemas que foram surgindo ao longo dos anos, encontram-se em grande quantidade os relacionados com os jogos de azar,

que só podiam ser resolvidos através de métodos probabilísticos. Um dos exemplos é o jogo da moeda de Tyche, equivalente, hoje, ao que chamamos "lançar uma moeda ao ar". "Tyche" era o nome da deusa da sorte, da fortuna. Embora a origem dessa moeda, bem como as dos jogos de azar, fosse comum, no mundo antigo, tanto aos gregos como aos romanos, esta apenas chegou ao mundo matemático durante a Renascença.

No final do século XVIII e início do século XIX, grandes matemáticos, como Lagrange, Laplace, Gauss, Poisson e De Moivre, perceberam, com mais nitidez e profundidade, as possibilidades da utilização da teoria da probabilidade nas ciências sociais, biológicas e na física.

Ao estudar probabilidades como uma teoria, não se deve esquecer que a virtude desse cálculo reside no fato da sua aplicação percorrer desde a vida cotidiana até às ciências aplicadas. A verdade é que, em qualquer ciência, o acaso e a incerteza ocupam um espaço importante que é necessário quantificar para diminuir a margem de erro.

Quando se fala em ciências econômicas e sociais, atenta-se também para as leis que são baseadas, muitas vezes, na análise de grande quantidades de fatos semelhantes, tendo por base o cálculo probabilístico. Na química quântica, as probabilidades desempenham também um papel muito importante na distribuição de elétrons, em subníveis energéticos, em um átomo. A partir do conhecimento da probabilidade de um determinado elétron estar em determinado sítio, criam-se nuvens eletrônicas.

Outra aplicação da Teoria das Probabilidades para o mundo moderno reporta-se à Biologia, mais especificamente à Genética, no tocante à hereditariedade, campo em que Gregor Mendel se tornou pioneiro. Esse monge austríaco, já no século XIX, iniciou um estudo sobre hereditariedade, no qual realizava experiências sobre cruzamentos das ervilheiras de cheiro. Sobre isso publicou uma obra "A Matemática da Hereditariedade", que marcou uma época de grandes aplicações probabilísticas no campo da Biologia.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mudar a maneira de conceber e ensinar a matemática é uma tarefa muito complicada na escola atual. Traduzi-la em termos mais simples e práticos depende, primeiramente, das universidades elaborarem currículos mais dinâmicos que tenham foco no ensino aliado à história da ciência. Em segundo lugar, dos professores, em se empenharem para desenvolver com qualidade seu trabalho em sala, na busca por aperfeiçoamento, e, também, dos nossos representantes promoverem valorização do profissional e a oferta gratuita de cursos. Já os autores podem contribuir no tocante à elaboração de livros com metodologias diversificadas que tratem a matemática de maneira menos cristalizada. O profissional comprometido busca constantemente um conhecimento eficaz e útil à vida, desenvolver novas estratégias de ensino e, principalmente, estudar maneiras para tornar a matemática uma ciência mais acessível aos nossos alunos. Assim, o

professor deve oportunizar problemas que despertem algum interesse no aluno e cuja solução o conduza a um conhecimento matemático integral.

A busca pelo desenvolvimento do raciocínio lógico e dedutivo deve ser uma prática constante em sala de aula; enquanto isso, a memorização deve ficar em segundo plano. No caso das probabilidades com foco na história, através de pesquisas é possível encontrar problemas históricos muito interessantes que despertam a curiosidade do estudante. Dessa forma, além de um conhecimento histórico, o aluno estará compreendendo os primeiros métodos utilizados na resolução de problemas.

É importante que o presente estudo não seja entendido de forma a defender uma aula de matemática presa em fatos históricos, mas, que tais acontecimentos, não fiquem esquecidos. Claro que se devem enfatizar problemas do tempo atual, porém sem esquecer sua gênese. As universidades também não devem tratar com tanto descaso a história da matemática nos cursos de licenciatura plena. Todos os profissionais da educação devem, no mínimo, conhecer a história daquilo que ensinam para que não sejam pegos de surpresa com situações-problemas que surgem no contexto escolar. Conhecer erros e acertos da matemática de ontem poderá, na melhor das hipóteses, orientar no aprendizado e no desenvolvimento da matemática de hoje.

A maneira como é abordada a história da matemática nos cursos e livros didáticos, justifica, em grande parte, o despreparo dos docentes para trabalharem, de maneira integral, o conhecimento matemático. Não devemos, simplesmente, ensinar as fórmulas matemáticas sem trabalhar o processo histórico, sua importância na atualidade e suas aplicações dando incentivo ao pensamento crítico, lógico e dedutivo.

REFERÊNCIAS

BOYER, Carl B. **História da Matemática**. Tradução Elza F. Gomide – 2ª ed – São Paulo: Blücher / Edusp, 1996.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Matriz do novo ENEM**. Disponível em: <http://www.enem.inep.gov.br/Enem2009_matriz.pdf>. Acesso em 06 agosto de 2009.

COUTINHO, Cileda de Queiroz e Silva. Conceitos probabilísticos: Quais contextos a história nos aponta. REVMAT – **Revista Eletrônica de Educação Matemática**. V2.3, P50-67, UFSC: 2007.

Coleção Novas Palavras : Língua Portuguesa : Ensino Médio/ Emília Amaral ...[et al.] – 2ª ed. Renov. – São Paulo: FTD, 2005.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Al-Kwarizmi e sua importância na matemática** – Temas e Debates. nº 4. Ano VII, 1994, p. 40-50.

_____. **Educação matemática: da teoria à prática**. 16ª edição. Papirus – São Paulo - SP, 2001.

EVES, Howard. **Introdução à história da matemática**. Tradução: Hygino H. Domingues – Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 2004.

_____. **Introdução à história da matemática**. Tradução: Hygino H. Domingues – Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 1995.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Dicionário completo da língua portuguesa**. 6ª edição. Revista e atualizada – Curitiba: Positivo, 2004.

GUELLI, Oscar. **Matemática: série Brasil**. 1ª Ed. São Paulo – SP. Editora Ática, 2003.

LORENZATO, Sergio. **Para aprender matemática**. 2ª Ed. Revisada – Campinas, SP: Autores Associados, 2008. (Coleção Formação de Professores)

LOPES, J. M. Conceitos básicos de probabilidades com resolução de problemas. Relato de uma experiência. **Revista do Professor de Matemática**. São Paulo: SBM, vol. 59, p. 41 -5, 2006.

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO MÉDIA E TECNOLÓGICA. Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs: Matemática. MEC, Brasília (1998).

_____. Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – PCNEM: Matemática. MEC, Brasília (2002).

_____. Parâmetros Curriculares Nacionais (Orientações Educacionais Complementares – PCN+): Matemática. MEC, Brasília (2003).

SILVEIRA, J. F. Porto da. **A História das Probabilidades**. Disponível em <<http://www.mat.ufrgs.br/~portosil/histo2c.html>>. Acesso em 24 de jun 2009.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE. **Grade do curso de Licenciatura Plena em Matemática**. Disponível em <<http://www.dmat.ufpe.br/gradua/licgrade.html>>. Acesso em 02 de setembro de 2009.

i POMBO, Olga. **Seminário: Blaise Pascal & Piérre Fermat**. Disponível em <<http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/opombo/seminario/7cartas/pascalfermat.htm>>. Acesso em 26 de jun 2009.