

O livro inicia com a introdução do conceito de risco como um marco das sociedades contemporâneas, diferenciando-as daquelas que eram antes regidas pela passividade de homens e mulheres às forças da natureza e pela vontade de um ou mais seres superiores, deuses. Sendo assim, a habilidade de definir o que pode vir a acontecer em um futuro próximo e tomar decisões baseadas neste conhecimento está centrada no coração das sociedades contemporâneas.

Segundo o autor, o risco como conhecemos está no lado oposto do tempo na mesma moeda, pois se não houvesse amanhã, não haveria risco, sendo então a natureza do risco formada no horizonte do tempo. E quanto mais decisiva for a tomada de decisão, mais importante é o fator tempo. E sabendo que o tempo é um fator decisivo na tomada de decisão, a procrastinação adquire um certo valor, visto que quanto maior o tempo decorrido até a tomada de decisão, maior o número de informações que pode ser coletada e ainda, quanto maior a incerteza dos acontecimentos futuros, maior pode ser o valor da procrastinação.

Ainda assim, contraditoriamente, é exposto no livro como seria difícil imaginar uma sociedade em que, mesmo tendo pleno conhecimento dos conceitos e teorias envolvendo risco, as pessoas não se arriscassem às cegas.

O livro segue então contando a história do risco e da matemática a ele associada de maneira cronológica, iniciando, na primeira parte do livro que abrange a história até os anos 1200, com os povos gregos e os árabes que, por maiores que fossem os seus conhecimentos e sua aptidão à área da matemática, eles nunca abordaram os temas relacionados a probabilidade e estatística. Na visão do autor, a razão para isto é o entendimento da vida que estes povos tinham, sendo que estes não se viam como agentes do próprio futuro e, conseqüentemente, não tinham o porquê de analisá-lo de maneira quantitativa e fazer previsões baseadas em dados.

Ainda nesta parte do livro, é contada a história de Fibonacci e o livro que foi escrito por ele: Liber Abaci. Fibonacci escreveu este livro muito influenciado pelos conhecimentos que ele adquiriu com as culturas árabes

e percebeu como tais conhecimentos poderiam ser profundamente úteis para o cotidiano da época, introduzindo na sociedade ocidental o conceito de número como hoje conhecemos. Mas seu livro chamou mais a atenção na época não só pela introdução destes novos conceitos, mas também pela apresentação em problemas práticos de como este novo sistema de numeração poderia ser aplicado.

Foi neste livro também que Fibonacci enunciou a sua famosa sequência, tida como um milagre matemático, que se originou com a análise de um problema envolvendo a reprodução de coelhos.

A seguir, o autor move para um novo período da história, o período de 1200 a 1700.

A história deste período inicia-se com Luca Paccioli como protagonista. Seu maior e mais reconhecido trabalho é o livro chamado *Summa de Arithmetica, Geometria et Proportionalità*, em que são enunciados os princípios básicos da álgebra, incluindo tabelas de multiplicação até 60×60 , o que, na época, com o aumento do uso do novo sistema de numeração, era muito útil.

É neste livro que Paccioli propõe um dos problemas mais famosos da matemática: Se A e B estão jogando um jogo de “balla” e concordam que o jogo terminará quando um dos dois ganhar 6 partidas, no entanto o jogo termina quando A ganhou 5 e B ganhou 3, como as apostas deveriam ser divididas? Este problema, apesar de parecer um quebra cabeça tolo, foi responsável pelo pontapé inicial na ciência da quantificação de riscos.

Em seguida, um novo personagem é introduzido na história da matemática: Girolamo Cardano. Seu trabalho mais importante foi o livro chamado *Ars Magna*, em que foram feitas propostas de resolução para equações cúbicas e quadráticas e até de raízes quadradas de números negativos. Curiosamente, Cardano falhou ao tentar resolver o problema da “balla” proposto por Paccioli. Além desse livro, Cardano também escreveu o livro chamado *Liber de Ludo Aleae* (Livro dos jogos de azar), que foi o primeiro trabalho a desenvolver princípios estatísticos de probabilidade, que são os conceitos básicos de probabilidade que conhecemos hoje.

O próximo grande passo na história da probabilidade e estatística que é citado no livro envolve 3 grandes figuras francesas: Pascal, Fermat e Chevalier. Chevalier, que era um nobre muito interessado em jogos de azar e em matemática, propôs a Pascal e Fermat o velho problema da “balla” elaborado por Paccioli. O resultado desta proposta foi uma série de interações entre Fermat e Pascal que teve como resultado uma das ferramentas matemáticas mais importantes para a época e ainda muito útil na atualidade: o triângulo de Pascal. O triângulo de Pascal permitia não só resolver o problema da “balla” mas também qualquer probabilidade de ocorrência de um evento binomial (ganhar ou perder) dentre um número determinado de eventos.

A seguir, o autor introduz os nomes de John Graunt, um homem de negócios do século 17, e William Petty, um intelectual que era seu amigo e o ajudava a resolver os problemas por ele propostos. John Graunt teve como foco de seus estudos a análise de uma série de dados sobre a população de Londres. Com seu trabalho, mesmo sem ter muita consciência da importância do que estava realizando, Graunt usou pela primeira vez o inovador conceito da teoria da amostragem, que utilizou ao analisar dados sobre os certificados de óbito de uma parcela da população londrina para propor inferências sobre a população como um todo, sendo essas voltadas principalmente para as causas de mortes na cidade.

Terminado esta parte do livro, o autor passa agora para um novo período da história: de 1700 a 1900.

O autor apresenta agora a família Bernoulli, uma família de gênios que teve uma grande influência na história da matemática e da probabilidade. Um de seus membros, Daniel Bernoulli, teve um papel especialmente importante. Ele propôs um novo elemento no estudo das probabilidades: o tomador de risco. E com a proposição deste novo elemento ele criou um novo e muito importante conceito, a utilidade. A utilidade pode ser traduzida como o quão útil ou satisfatório ao tomador de risco o resultado das suas ações podem vir a ser. Ao criar este conceito, Daniel Bernoulli introduziu uma ideia inovadora: a utilidade provinda de um pequeno aumento na riqueza de um indivíduo é inversamente proporcional à quantidade de bens previamente possuída.

A grande genialidade na introdução desse conceito é a subjetividade que lhe é inerente, sendo proposta pela primeira vez na história a medição a

algo que é incontável. Tendo em vista essa visão subjetiva, a análise dos fatos terá tantas respostas quanto indivíduos estiverem envolvidos na situação. Para exemplificar este conceito, Bernoulli propôs um problema que ficou conhecido com o Paradoxo de Petersburgo.

O próximo Bernoulli de grande importância histórica a ser introduzido é Jacob Bernoulli. A sua mais importante contribuição é a lei conhecida como a Lei dos Grandes Números. O que esta lei afirma é, basicamente, que a média de um grande número de eventos é mais provável de estar mais próxima da média real, com uma margem de erro pré-determinada, do que de um menor número de eventos. Dito isso, Bernoulli procura estabelecer o número de eventos que seria necessário, em cada caso, para chegar a uma “certeza moral”, que para ele consistia em uma diferença de menos de 2% entre a média dos eventos e a média real. Para ilustrar estes conceitos, Bernoulli apresentou uma situação em que se tinham bolas pretas e brancas em um vaso, e queria saber quantas retiradas com reposição de uma bola seriam necessárias para determinar com a proporção entre bolas pretas e brancas com “certeza moral”.

Com o conceito de Bernoulli, um estudioso chamado De Moivre desenvolveu conceitos que permitiriam afirmar o quão a perto determinados eventos estariam da média de ocorrência e como estes eventos estariam distribuídos ao redor da média, através do que foi batizado de distribuição normal. Com esta distribuição, De Moivre introduziu também o conceito de desvio padrão, que estabelece a dispersão dos eventos ao redor da média e concluiu que, na distribuição normal, cerca de 68% dos eventos se encontram a um desvio padrão da média, e 95% dos eventos se encontram a dois desvios padrões da média

Depois de De Moivre, o próximo grande estudioso da probabilidade foi um homem chamado Thomas Bayes. O Teorema por ele elaborado procurava responder à pergunta de como poderíamos determinar a probabilidade de ocorrência de um evento sem que saibamos nada sobre ele, apenas que ele já ocorreu um determinado número de vezes e que falhou em outro número de vezes. Este Teorema, muito conhecido e utilizado por nós hoje em dia, é a principal ferramenta para inferir probabilidades desconhecidas a partir de dados empíricos obtidos no passado.

Um dos personagens mais importantes da história da matemática, principalmente no campo da probabilidade e estatística, foi Carl Gauss. O

autor mostra como a contribuição de Gauss para a área da probabilidade viria de um trabalho sem relação alguma com a área: medições geodésicas, verificando a diferença entre a distancia entre dois pontos na superfície e estes mesmos dois pontos como um “corvo a percorre”. A sua descoberta ao analisar os dados que ele levantou foi que a média de diferentes regiões seguia a distribuição normal. Este comportamento ficou conhecido como a média das médias, e ficou muito claro quando Gauss o comprovou novamente com um experimento semelhante a uma mesa de pinball, em que as bolas caiam em lugares completamente aleatórios, mas que, se fossem comparadas as médias, percebia-se a sua adequação à distribuição normal. Este padrão de comportamento é muito interessante pois, uma distribuição de variáveis completamente aleatórias pode não seguir uma distribuição normal, no entanto as médias de amostras colhidas dessas variáveis se adequarão à distribuição normal.

Francis Galton é o próximo a ter seus feitos na área da probabilidade relatados pelo autor. Ele, que era um cientista amador e muito interessado em características hereditárias, percebeu um comportamento muito importante para distribuições probabilísticas ao estudar populações: a regressão à média. Este conceito nada mais é a ideia de que, ao longo prazo, diversas características da natureza sempre tendem a permanecer em torno da média. Por exemplo, uma pessoa alta não poderá ter herdeiros indeterminadamente mais altos que ele, sempre tendo um momento em que a altura dos herdeiros passará a estabilizar ou regredir.

Seguindo a sequência cronológica dos eventos, o autor passa agora ao período de 1900 a 1960, e conta como Laplace e Poincare, as duas principais figuras deste período, tentaram adicionar o fator casualidade aos eventos cotidianos. Foi desenvolvida nesse período a hipótese da aceitação ou rejeição, que afirma que não é possível tomar decisões com 100% de certeza nunca, sendo somente possível aceitar ou rejeitar uma hipótese com um certo grau de confiabilidade. Esta ideia é hoje o centro da análise estatística.

O autor também mostra como a guerra mudou os conceitos de administração de riscos, acabando com o período próspero e otimista que floresceu antes dela e fazendo com que o maior número de informações só contribuísse para aumentar a incerteza existente. Com a morte de Galton e Poincare, acabou a chamada grande era da medição e as ideias

que vieram a tomar o seu lugar vieram de Keynes, que criticou arduamente os modos clássicos de lidar com a incerteza usando a Lei dos Grandes Números.

É também neste período que surge a figura de Markowitz, que passou a aplicar matemática à escolha de portfólios de investimento e criou um modelo de escolha de ações, que passou a ser muito usado em Wall Street. Neste período também surgiu a noção de economia e finança comportamental, que passou a ser estudada a fundo.

E finalmente, o último período tratado pelo autor é o período após o ano de 1960, abordando assuntos principalmente relacionados a teorias de prospecção, derivativos e maneiras de domar a incerteza.

A leitura deste livro me acrescentou muitos conhecimentos a respeito da história da matemática e no desenvolvimento de teorias que são muito presentes no nosso cotidiano e pautam a tomada de decisões no dia a dia. É um livro muito bem escrito e com muitas associações de teorias matemáticas a aspectos práticos, principalmente associados a economia e investimentos, o que ajuda no entendimento e memorização de tais conceitos. Após a sua leitura, passei a entender mais sobre a ciência por trás de investimentos e meu interesse por essa área cresceu, de maneira que pretendo me informar mais sobre o assunto em um futuro próximo.