

## **PERSCRUTAÇÃO MATEMÁTICA DO ACASO: UM OLHAR HISTÓRICO SOBRE OS PRIMÓRDIOS**

Manuel Menezes

*Instituto Superior Miguel Torga – ISMT - Portugal*  
*Instituto de Comunicação da Nova – ICNOVA - Portugal*

(aceito para publicação em abril de 2024)

### **Resumo**

A condição moderna, ao plasmar a ruptura da experiência Ocidental quanto ao fundamento da ação humana na história, deu azo a todo um conjunto programático com vista ao controlo do existente e, por osmose, à depuração da contingência que o caracteriza. O artigo reflete e problematiza o modo como, a partir da centúria de quatrocentos, se buscou antecipar matematicamente o acaso. Discute e analisa os principais contributos para o desenvolvimento das teorias da probabilidade. De entre os resultados sinalizam-se: (i) as análises desenvolvidas em Itália e, posteriormente, em França, para lidar quantitativa e cientificamente com a incerteza; (ii) os argumentos justificativos da abordagem matemática tardia dos jogos de azar; (iii) o modo como o contornar dos obstáculos levantados pelos hiatos existentes entre a teoria e a prática, a lógica matemática e a experiência concreta, se viria a revelar fundamental para a, ulterior, aplicação da teoria da probabilidade a uma panóplia de instrumentos usados para avaliação e gestão dos riscos.

**Palavras-chave:** Modernidade, História, Acaso, Matemática, Probabilidades.

### **[MATHEMATICAL SCRUTINY OF CHANCE: A HISTORICAL LOOK AT THE BEGINNINGS]**

### **Abstract**

The modern condition, which shaped the rupture of the Western experience in terms of the foundation of human action in history, gave rise to a whole program aimed at controlling what exists and, by osmosis, purifying the contingency that characterizes it. The article reflects on and problematizes how attempts were made to anticipate chance mathematically from the 15th century onwards. It discusses and analyses the main contributions to the development of probability theories. Among the results, it is worth mentioning: first, the analyses developed in Italy and later in France to deal with uncertainty quantitatively and

scientifically. Second, the arguments justifying the late mathematical approach to games of chance. Moreover, overcoming the obstacles raised by the gaps between theory and practice, mathematical logic, and concrete experience proved to be fundamental to the subsequent application of probability theory to a wide range of instruments used to assess and manage risks.

**Keywords:** Modernity, History, Chance, Mathematics, Probabilities.

### Nota Introdutória

O artigo estrutura-se em torno de dois eixos principais. Num primeiro momento fazemos um percurso pelas fontes e pensamento probabilístico com o intuito de problematizar e aduzir alguns contributos à história das probabilidades. Num segundo momento, recorrendo a uma arqueologia dos discursos, procedemos a uma discussão conceitual visando dar conta de algumas mediações presentes na consubstanciação da conceitualização moderna das probabilidades.

Sendo uma constante da condição humana, o receio do desconhecido, do incerto e a insegurança insuportável provocada, de acordo com Cruz (1988), pelo *absolutismo da realidade* blumenberguiano, produziu, desde sempre, no humano um desejo contínuo de perscrutação e, por conseguinte, de domínio do que o rodeava com o objetivo último de transmutar a sua experiência numa condição segura (BAUMAN, 1991; MIRANDA, 1997; MENEZES, 2010). Seguindo este raciocínio, no artigo intentamos desenvolver uma análise sobre o modo como, na passagem do período antemoderno para o moderno (marcada pela cesura relativamente à tradição e a ausência de fundacionismo), o humano buscou antecipar matematicamente a contingência.

O campeamento do viés probabilístico justifica-se, no nosso entender, pela importância capital que os desenvolvimentos teóricos daí decorrentes viriam a assumir para a posterior mensuração dos riscos. Buscando, então, a captação das protoformas da perscrutação matemática do acaso, procurar-se-á dar conta do porquê de, não obstante a incrustação remota dos Jogos de Azar nos hábitos humanos (DAVID, 1962), só nos alvares da modernidade os mesmos ganharem interesse para as abordagens matemáticas. Das várias razões aventadas, dar-se-á particular importância às mutações que o vocábulo “probabilidade” foi, paulatinamente, sofrendo nos discursos, por um lado, e, às influências negativas exercidas pelo discurso antemoderno cristão, por outro.

Ao nível metodológico, a opção recaiu na abordagem qualitativa. Recorremos a fontes históricas diretas e indiretas, encetando uma revisão sistemática e consistente da literatura subjacente ao tema em apreço, disponível em diversas bases de dados científicas. Ao referido, deve ser acrescentado que, na leitura das exegeses seguidamente explanadas,

por um lado, deve ter-se subjacente as características inerentes ao próprio objeto de análise, ou seja, a correta apreensão dos discursos conexos com estas questões só é possível, a partir do momento em que os apreendermos como resultado, não de análises desenvolvidas *per se* por cada autor, mas, acima de tudo, da cultura predominante num determinado período. Discursos que, em última análise, consubstanciam uma síntese de várias tendências que, de algum modo, convergiram a partir do século XV. Por outro, no viés de análise adotado salientamos, essencialmente, os indicadores discursivos indiciadores da tendência de controlo da contingência e não, tanto, os elementos técnicos dos meandros da matemática e estatística aí presentes.

Tendo presente que as mutações de linguagem, dos discursos, denotam metamorfoses de atitudes por parte dos seus fautores, nas análises encetadas emergem, como paradigma, os *Jogos de Azar*<sup>1</sup>. Estes, conquanto fossem uma prática remota em todas as civilizações, só a partir do século XV é que começaram a ser alvo de abordagens matemáticas (TODHUNTER, 1865; DAVID, 1962; HACKING, 1975; STIGLER 1986; GIGERENZER *et al.*, 1989; BERNSTEIN, 1996; FERREIRA *et al.*, 2002). Este novo viés, explicita o intuito de compreensão das distintas possibilidades de ocorrência de um determinado resultado e, por consequência, a intensão de quantificar, medir a *incerteza* que o perpassava. Esta, ao ser aferida, analisada, deveria ser controlada, tendo em vista a realização de previsões e/ou a orientação/prescrição de ações. No fundo, a partir da centúria de quatrocentos, o viés enunciado procurou demonstrar, deterministicamente, que os eventos resultantes, aparentemente, do *acaso*, ocorriam na decorrência de uma qualquer lei *divina* ou *mecânica*.

## 1 – Os exórdios das análises matemáticas do acaso

*“Un problème relatif aux jeux de hasard, proposé à un austère janséniste par un homme du monde, a été l’origine du calcul des probabilité.”*  
(Siméon Denis Poisson, 1837).

### 1.1 – Itália e França: palcos dos primeiros ensaios

A Itália (dos séculos XV/XVI) pode ser apontada como o *locus* de emergência das *protoformas* da teoria das probabilidades, nomeadamente por via das análises numéricas do monge franciscano *Luca Paccioli* (1445–1517) nos finais da centúria de quatrocentos<sup>2</sup> e,

<sup>1</sup> Denominados assim, porque contingentes quanto aos resultados, i.e., dependentes do acaso. David (1962), levanta a hipótese de o nome provir da palavra árabe *al zahar* – dado; enquanto Bernstein (1996), busca o significado na raiz latina, i.e. Ludo *Aleatorius* – para os jogos de azar, em geral, e Ludo *Aleae* – para os jogos de dados.

<sup>2</sup> Foi o primeiro a apresentar, na sua *Summa de arithmetica, geometria et proportionalità* (publicada em 1494), o enigma do que ficaria conhecido como o *problema dos pontos*. Procurava determinar qual a divisão justa das apostas em jogo, quando este, por alguma razão, era interrompido antes de chegar ao seu *terminus*. Para uma explicitação do problema, vide Hacking (1975, pp. 69-70); Bernstein (1996, p. 43); Snell *et al.* (1997, p. 32).

alguns anos mais tarde, do médico, matemático e jogador inveterado *Girolamo Cardano* (1501–1576)<sup>3</sup> e *Nicolo Fontana Tartaglia* – o gago (1500–1557)<sup>4</sup> (DAVID, 1962; SCHNEIDER, 1976; GIGERENZER *et al.*, 1989; BERNSTEIN, 1996).

Todavia, somente um século mais tarde, em França, ocorreriam desenvolvimentos mais significativos, designadamente no respeitante às interconexões estabelecidas entre sorte e probabilidade. O que permite, *per se*, a asserção de as indagações conexas com a teoria clássica das probabilidades, terem consolidado o banimento da sorte enquanto elemento mediador dos acontecimentos (GIGERENZER *et al.*, 1989).

A associação entre *sorte* e *probabilidade*, ainda se encontrava presente, por exemplo, nas análises de *Girolamo Cardano*. A evidência do referido, encontra-se no modo como ele “resolvia” o problema do hiato existente entre as probabilidades definidas e a experiência concreta – apesar de ser obrigado a aceitar a asserção probabilista de que cada face do dado pode sair uma vez em cada seis lançamentos, na prática, constatava que os resultados do jogo eram bem diversos. A razão desta situação, encontrava-se, então, segundo *Girolamo Cardano*, na *sorte* – era ela que provocava a desconexão entre as probabilidades e a experiência (GIGERENZER *et al.*, 1989, p. 12). No entanto, a partir do momento em que os discursos são enformados pelo viés determinista, este tipo de raciocínio seria pura e simplesmente rejeitado, pois para o “determinista torna-se fácil supor que o resultado do lançamento de um dado ou o movimento giratório da roleta são o produto conforme das leis mecânicas simples e imutáveis” (HACKING, 1990, p. 20).

## 1.2 – Fermat e Pascal: os pais da teoria da probabilidade

Nesta linha, encontram-se os estudos sistemáticos transmitidos pela correspondência mantida entre o magistrado (e matemático por entretenimento) *Pierre de Fermat* (1601–1665) e o matemático, físico e filósofo *Blaise Pascal* (1623–1662)<sup>5</sup>. Apelidados por alguns autores como os fundadores da teoria matemática das probabilidades<sup>6</sup>, os seus trabalhos podem ser considerados o marco balizar do início da “exploração científica do acaso” (RUELLE, 1991, p. 13). O problema de *Pierre de Fermat* encontra-se numa carta (de 24 de agosto de 1654) que lhe foi endereçada por *Blaise Pascal*:

<sup>3</sup> Na aceção de *Snell et al.* (1997), as suas análises, não obstante conterem alguns erros, podem ser consideradas uma das primeiras tentativas onde são visíveis, de um modo significativo, os cálculos probabilísticos, nomeadamente no seu *Liber de Ludo Aleae* (escrito por volta de 1550, só seria editado postumamente em 1663).

<sup>4</sup> As suas análises propiciaram avanços significativos da álgebra, designadamente por via do seu contributo para a solução das equações cúbicas (de 3.º grau), divulgada na esfera pública com a publicação, em 1545, da *Ars Magna de Girolamo Cardano*.

<sup>5</sup> A correspondência mantida por estes dois autores encontra-se em David (1962), cf. apêndice 4, pp. 229-253; para a correspondência na língua original, cf. About & Boy (1983).

<sup>6</sup> Para uma análise crítica deste posicionamento, cf. Thirouin (1991; 1994); Godfroy-Génin (2000).

“Este é o seu procedimento quando há dois jogadores: dois jogadores participam numa série de jogos e encontram-se numa situação onde o primeiro necessita de ganhar dois jogos e o segundo necessita de três, então, para encontrar a divisão justa das apostas, você afirma que temos de saber em quantas partidas o jogo ficará absolutamente decidido.”

Segundo *Pierre de Fermat*, o jogo poderia ser continuado por mais quatro jogos. Analisando as combinações possíveis das mesmas (diferentes possibilidades de vitória e derrota dos jogadores), encontra 16 resultados possíveis, dos quais 11 são a favor do primeiro jogador e 5 favoráveis ao segundo. Logo, o primeiro jogador deveria receber 11/16 das apostas e o segundo 5/16, o que daria uma distribuição justa de 11/5 (*apud* DAVID, 1962, pp. 239–40)<sup>7</sup>.

Embora a problemática não fosse nova, as conclusões obtidas por estes autores<sup>8</sup> iriam conduzir à ideia moderna de probabilidade<sup>9</sup>, porquanto, nas pesquisas desenvolvidas sobre a *règle des partis* (estribada nos jogos de azar), o cerne da análise é colocado não mais, nos pontos ganhos (como faziam os autores anteriores), mas nas “probabilidades”<sup>10</sup> e nos “resultados equiprováveis”<sup>11</sup> (conforme a simetria física) que os jogadores possuíam de ganhar as apostas em jogo ou, mais concretamente, no “reconhecimento de que o jogador que

<sup>7</sup> Será importante notar que na formulação do problema, *Pierre de Fermat*, diferentemente de *Blaise Pascal* – como iremos ver –, já não toma em consideração os jogos ganhos, mas somente os que faltam para haver uma divisão justa das apostas.

<sup>8</sup> A despeito de terem chegado a conclusões similares, utilizaram métodos distintos: Fermat socorreu-se do cálculo combinatório; quanto a Pascal, o seu raciocínio, sustentando-se no “valor esperado”, aproximava-se do que, posteriormente, se denominou esperança matemática (cf. infra a utilização deste raciocínio na sua *Aposta*).

<sup>9</sup> Segundo Todhunter “nós podemos dizer que a Teoria da Probabilidade começou realmente com Pascal e Fermat; e seria difícil encontrar dois nomes que pudessem conferir maior honra a este assunto” (1865, p. 20); para opinião similar, cf. Laplace (1820).

<sup>10</sup> Consideramos ser mais adequada a referência aos étimos expectativa ou esperança, pois o vocábulo não é utilizado na correspondência entre os dois autores. Godfroy-Génin é particularmente esclarecedora a este respeito, referindo que as reflexões, argumentos de Laplace não se focavam, primordialmente, nas probabilidades. O seu intento não passava por definir o que era provável ou verossímil, mas antes por determinar o que era certo e o que se devia ao acaso: «on ne trouve aucune trace du mot probabilités dans l'œuvre de Pascal pour désigner ce qui pourrait ressembler à ce que nous appelons aujourd'hui le calcul des probabilités, on ne trouve pas même le mot dans un tel contexte. Les seules occurrences de probabilité, au singulier, se trouvent dans les Provinciales où elles désignent la doctrine des Jésuites, ou dans les Pensées qui s'y rapportent explicitement» (GODFROY-GÉNIN, 2000, p. 8). Deve ainda ser salientado, quanto ao momento em que ocorreu a quantificação da probabilidade, que encontramos distintas opiniões: em 1662, com a redação do livro *Lógica* de Port Royal (HACKING, 1975; 1990; SCHNEIDER, 1976), ou após a ideia de “probabilidade matemática” ter sido desenvolvida por *James Bernoulli* (1713) (SHAFER, 1990; 1993). Nesta linha encontra-se, igualmente, a tese segundo a qual, devido à jurisprudência ter sido a principal influência dos primeiros probabilistas, é mais correto asseverar que as questões/preocupações trabalhadas pelos primeiros autores se interligavam com a imparcialidade dos jogos e a igualdade de expectativas e, não tanto, com a probabilidade e/ou a equiprobabilidade dos resultados (cf. DASTON, 1988).

<sup>11</sup> Também aqui, não obstante o conceito de equiprobabilidade ser comumente atribuído a Laplace (vide infra a sua definição de probabilidade), de acordo com Hacking, quem primeiro trabalhou o mesmo, foi *Gottfried Wilhelm Leibniz* (1646-1716), em 1678, afirmando, igualmente, que “antes da publicação da *Ars Conjectandi* de 1713, nenhum trabalho de circulação significativa usou a equiprobabilidade” (1975, pp. 152, 156). No entanto, por uma questão de conveniência, optamos por utilizar ambos os vocábulos entre aspas.

está a vencer quando o jogo é interrompido *teria mais probabilidades* de vitória se o jogo prosseguisse” (BERNSTEIN, 1996, p. 63)<sup>12</sup>.

Este raciocínio encontra-se presente numa carta (de 29 de julho de 1654) de *Blaise Pascal* para *Pierre de Fermat*, onde o primeiro apresenta a sua solução da *règle des partis*:

“quando, dois indivíduos jogam, por exemplo, em três jogos, e cada um apostou 32 pistolas [moedas]. Partindo do pressuposto que o primeiro ganhou duas vezes e o outro uma; agora eles jogam mais um jogo, no qual as condições são as seguintes, se o primeiro vencer, ele recebe a totalidade das apostas, i.e., 64 pistolas, se o outro o ganhar, então cada um ganhou dois jogos, se, depois, desejarem deixar de jogar, cada um deve receber as suas próprias apostas, i.e., 32 pistolas cada um. Então considere, Senhor, se o primeiro homem ganha, ele recebe 64 pistolas, se ele perde, ele recebe 32. Assim, se eles não desejam arriscar este último jogo, mas desejarem repartir sem o jogar, o primeiro tem que dizer: “Eu tenho a certeza de que receberei 32 pistolas, mesmo que eu perca, ainda as recebo; quanto às outras 32 pistolas, talvez eu as receba, talvez você as receba, as hipóteses são iguais. Vamos, então, dividir essas 32 pistolas pela metade e dê-me essa metade, bem como as 32 que são, também, sem dúvida, minhas”. Ele terá, então, 48 pistolas e o outro 16.” (apud TODHUNTER, 1865, p. 9; cf. DAVID, 1962, p. 231).

No quadro das exegeses até agora desenvolvidas, este novo viés de análise – proporcionando “regras” para a ação numa situação de incerteza – teria repercussões assaz significativas. Podendo ser considerado o marco basilar moderno a partir do qual a tomada de decisões se sustenta num hipotético conhecimento do futuro e, por consequência, no “controlo” da contingência, com o passar “dos anos, os matemáticos transformaram a teoria das probabilidades de um brinquedo de apostadores num instrumento poderoso de organização, interpretação e aplicação das informações” (BERNSTEIN, 1996, p. 4).

---

<sup>12</sup> Independentemente das repercussões futuras, a argumentação subjacente ao início da teoria das probabilidades era válida, sobretudo, para um quadro abstrato. Quando transposta para a realidade, as suas limitações eram evidentes, porque não considerava todo um conjunto de informações que, em muitos casos, transformavam o que *a priori* era mais “provável” numa derrota *a posteriori*. Por outras palavras, as decisões quotidianas dos indivíduos, ao distanciarem-se da lógica matemática, acabavam por comprometer a validade da teoria das probabilidades e o seu papel enquanto, possível, modelo para a adoção de decisões razoáveis. Voltaremos a este assunto infra.

### 1.3 – Contributos de Huygens para cálculo das probabilidades

Os estudos destes dois autores seriam desenvolvidos de um modo sistemático e autónomo<sup>13</sup> pelo holandês *Cristian Huygens* (1629-1695), cujos trabalhos consubstanciaram um impulso definitivo para o nascimento e a expansão do cálculo das probabilidades. Não obstante defender a inexistência de certezas<sup>14</sup>, aproximando-se do que pode ser denominado de um construtivismo cético, advogava a existência de *graus de “probabilidade”* a serem perscrutados na experiência por intermédio da razão<sup>15</sup>. No seu entender, apesar da incerteza

<sup>13</sup> Embora tomasse conhecimento do problema dos pontos, *Cristian Huygens* não teve acesso ao método e soluções desenvolvidos por *Fermat* e *Pascal* (DAVID, 1962, p. 111; HACKING, 1975; DASTON, 1988; SHAFER, 1993).

<sup>14</sup> Uma das poucas exceções, no conjunto dos autores em análise. Os argumentos apresentados por *Pierre-Rémond de Montmort* (*Essai d'Analyse sur les Jeux de Hazard*, 1708), também vão no mesmo sentido. Recusando o determinismo teleológico, coloca a tónica na necessidade de perscrutar a contingência, visando o conhecimento das suas regras:

*“é particularmente nos jogos de azar que a fraqueza da mente humana e a sua inclinação para a superstição aparecem [...]. Há aqueles que só jogam com baralhos de cartas com os quais tenham ganho, pensando que a boa sorte está associada aos mesmos. Outros, pelo contrário, preferem baralhos com os quais tenham perdido, com a ideia de que tendo perdido algumas vezes com aqueles é menos provável que percam, como se o passado pudesse decidir alguma coisa para o futuro. [...] Similarmente, as mesmas coisas podem ser ditas sobre a conduta humana em todas as situações de vida onde a contingência joga a sua influência. É a mesma superstição que os governa, a mesma imaginação que regula o seu método de proceder e cega os seus medos e esperanças. [...] O princípio geral destas superstições e erros, encontra-se no facto de a maioria dos homens atribuir, a distribuição do bem e do mal e, geralmente, tudo o que acontece neste mundo, a um poder fatal que trabalha sem ordem nem regra. Acreditam ser necessário apaziguar esta divindade cega, denominada fortuna, de modo que os favoreça seguindo as regras por eles imaginadas. Eu, no entanto, penso ser útil não só para os jogadores, como para todos os homens em geral, saberem que a contingência possui regras com possibilidades de serem conhecidas, e que eles cometem erros todos os dias ao não conhecerem essas regras. Devendo, portanto, o resultado dos mesmos ser, com mais razão, imputado a eles próprios do que às divindades que eles acusam. [...] A conduta do homem faz, usualmente, a sua boa fortuna ou a sua má fortuna e o homem esperto deixa o mínimo possível à contingência”* (apud DAVID, 1962, pp. 143–4).

<sup>15</sup> Arnould *et al.*, criticando os indivíduos que agem sem tomar em consideração as probabilidades de ocorrência dos eventos, apresentam um argumento similar:

*“o defeito destes raciocínios, é que para julgar o que devemos fazer para obter um bem ou para evitar um mal, não é suficiente considerar o bem e o mal em si, mas também a probabilidade da sua emergência ou não emergência, analisando geometricamente a proporção que o conjunto de estas coisas possui; o que pode ser esclarecido por este exemplo. Há jogos onde dez pessoas apostando, cada uma, um écu, somente uma ganha a totalidade e todas as outras perdem; assim, cada jogador encontra-se numa posição tal que, por contingência, pode perder um écu e ganhar nove. Se nós considerarmos somente o ganho e a perda em si, parecerá que todos têm vantagem; mas é necessário considerar, além disso, que se cada um pode ganhar nove écus e, por contingência, perder um, também é nove vezes provável que, cada um, perca o seu écu e não ganhe os nove. Assim, cada um pode esperar ganhar nove écus, perder um, nove graus de probabilidade de perder um écu e um só de ganhar os nove écus; o que torna a situação perfeitamente igual.”* (1662, p. 332).

presente nos resultados dos Jogos de Azar (partindo do pressuposto de que o jogo era justo)<sup>16</sup>, era possível determinar a *esperança* que o jogador possuía de ganhar ou perder.

Na obra “*De Ratiociniis in Ludo Aleae*” (1657)<sup>17</sup>, tomando por base a décima Proposição apresentada – determinar o número de tentativas em que se deve apostar para obter um seis com um dado, o autor desenvolve o seguinte argumento:

“*é seguro que o jogador que aposte que obtém um 6 numa única jogada, tem uma hipótese de vencer e 5 de perder. Porque, ele tem cinco possibilidades contra ele e somente uma a seu favor. Denominando as apostas a. Ele terá, em consequência, uma hipótese de obter a e 5 hipóteses de não o obter, de modo que, conforme a terceira Proposição [possuir p hipóteses de obter a e q de obter b, sendo as hipóteses iguais, significa  $(pa + qb) / p + q$ ], ele terá uma esperança de  $a / 6$ . Ficando o seu oponente com  $5a / 6$ . Aquele que jogar um único jogo de um lance, então pode contar só com uma aposta de 1 contra 5.*” (apud DAVID, 1962, pp. 116–7).

Este raciocínio, acabaria por conduzir ao desenvolvimento da ideia de *esperança matemática*<sup>18</sup>. Esta, em conjugação com análises e reformulações posteriores, foi de vital importância para a determinação, entre outros, da esperança de vida, do valor a ser pago pelas anuidades<sup>19</sup> e pelos seguros. Ao buscar antecipar o futuro por via da clarificação do *valor esperado* (em casos onde não era razoável assumir que a experiência poderia ser repetida um número significativo de vezes ou onde nem sequer poderia ser realizada), uma das vantagens do método huygensiano<sup>20</sup> era o de facilitar a tomada de decisões em contextos de incerteza.

<sup>16</sup> Na opinião de Daston, encontramos face a um raciocínio que inverte a lógica das expectativas, visto “em vez do jogo ser justo, porque, as probabilidades (e, posteriormente, as expectativas num jogo simétrico) são iguais para todos os jogadores, as probabilidades são (implicitamente) iguais, porque o jogo é assumido como justo – e o jogo é justo porque as condições dos jogadores são indistinguíveis, como mostrado pela sua vontade em trocar expectativas” (1988, p. 26).

<sup>17</sup> Considerado, o primeiro estudo a ser publicado sobre o Cálculo de Probabilidades (HACKING, 1975; STIGLER, 1986; DASTON, 1988; STEWART, 1989), e o único texto existente (durante quase meio século) sobre introdução à probabilidade (DAVID, 1962).

<sup>18</sup> Na mesma há uma conjugação da probabilidade com o valor do resultado – consoante a primeira Proposição apresentada na sua obra, se um jogador possui iguais possibilidades de ganhar uma quantia *a* ou uma quantia *b*, a sua esperança de ganhar será  $(a + b) / 2$ . Num exemplo concreto, se a probabilidade de um indivíduo ganhar 10 moedas é de 1/5, a sua esperança é de 1/5 (10 moedas) = 2 moedas, entendido como o preço justo que o indivíduo deveria apostar no jogo.

<sup>19</sup> Um meio bastante remoto de investimento financeiro, onde se permutava uma determinada quantia em dinheiro (avanzada de antemão) por pagamentos regulares posteriores ao longo de um período temporal designado. No fundo, correndo um risco, o anuitante apostava em «como viveria o tempo suficiente para recuperar, com lucro, o dinheiro investido» (DASTON, 1988, p. 121). Socorrendo-se dos cálculos huygensianos, *Johann de With* apresentaria na Holanda (em 1671) o primeiro esquema de anuidades sustentado em cálculos matemáticos (DASTON, 1988; GIGERENZER *et al.*, 1989; SHAFER, 1993).

<sup>20</sup> Igualmente a salientar, o facto de a sua obra ter sido, possivelmente, a primeira onde surgem exercícios conexos com a amostragem com e sem substituição (DAVID, 1962). Esses exercícios, com posteriores desenvolvimentos, transformaram-se num dos enigmas mais utilizados na teoria da probabilidade.



#### 1.4 – A Aposta de Pascal

Embora num outro quadro, um exemplo da importância do valor esperado e do seu contributo para o que, posteriormente, seria denominado “teoria das decisões”, é-nos dado pela famosa “*Aposta de Pascal*”. A mesma, encontra-se no título VII de *Pensées* (1670, pp. 52–62; PASCAL, 1994, fragmento 680), sob a designação “é mais vantajoso crer do que não crer, é o que ensina a Religião Cristã”.<sup>21</sup> Pascal direciona-se para os que, não convencidos pelas provas da Religião Cristã, se encontram indecisos quanto à fé. Partindo do pressuposto da impossibilidade de a Sua existência ser demonstrada racionalmente (insuficiência da razão nesta esfera), desenvolve uma arguição onde procura justificar a razoabilidade da opção por um determinado modelo de vida:

*“vós afirmais, então, que nós somos incapazes de conhecer se há um Deus. No entanto, é certo que Deus é ou não é; não há meio-termo. Mas, para que lado penderemos nós? A razão, vós afirmais, não pode determinar esta escolha. Há um caos infinito que nos separa. Na extremidade dessa distância, joga-se cara [Deus não é] ou coroa [Deus é]. Que apostareis?”* (1670, pp. 54–5).

Sabendo, por um lado, que o jogo (enquanto alegoria da vida), já está a ser jogado, não se colocando, portanto, a opção de não apostar – esta é obrigatória e de iguais “probabilidades” quanto ao resultado. E, por outro, que à aposta se encontram associadas opções de vida na dimensão terrena (finita). Pascal analisa, seguidamente, os valores esperados dos ganhos e perdas (na dimensão espiritual – infinita) consoante a opção tenha sido cara (vida devassa, movida pelas paixões) ou coroa (vida beata, devota). Quer dizer, questiona se a opção pela *não existência* ou *existência* pode ser justificada com base na importância dos *valores esperados*, associados a cada uma na dimensão infinita. Face aos valores esperados, qual será a opção mais correta?<sup>22</sup>

Seguindo este raciocínio, Pascal advoga ser a primeira opção, incomensuravelmente, mais arriscada do que a segunda, porquanto se Deus não existir encontramos-nos, independentemente da opção, face a uma indiferença quanto aos resultados. No entanto, se Deus existir, quem optou por cara (Deus não é) arrisca-se à condenação eterna, enquanto o indivíduo que optou por coroa (Deus é) tem a possibilidade de alcançar a

<sup>21</sup> Desde já, interessa sinalizar, tal como nos alerta que Thirouin (1991; 1994), que a argumentação desenvolvida na *aposta* não visa, em algum momento, apresentar provas, justificar matematicamente a existência de Deus.

<sup>22</sup> No fundo, a questão colocada ao homem não é a de “decidir se quer jogar, mas qual a estratégia a adotar relativamente ao jogo no qual participa” (THIROUIN, 1991, p. 155). Devendo ser acrescentado que, para além de ser obrigado a jogar, o homem sensato não tem outra opção senão apostar por Deus, pois, como assinala Thirouin, o inverso é impossível porque a “aposta contra Deus, não é especificamente nomeada, mas confunde-se com a recusa do jogo” (1994, p. 29).

salvação. No seu próprio discurso – “pesemos o ganho e a perda, preferindo coroa, que Deus é. Estimemos as duas hipóteses: se ganharedes, ganhareis tudo; se perderdes, nada perdeis. Apostai, pois, que Ele é, sem hesitar” (PASCAL, 1670, p. 56).

Aqui, encontramos-nos face a um discurso com características modernas, porque, “ao se atrever a fazer de Deus”, não mais um objeto de *crença*, mas de *decisão* (HACKING, 1975, p. 108), contribui para a transformação da incerteza em ação. Sendo a vida um jogo que, a qualquer momento, será interrompido por via da morte, para Pascal a aposta, na existência/não existência de Deus, deve ter por base não tanto as certezas explicitadas pelo discurso antemoderno cristão (cegamente ou pela revelação), mas antes as incertezas negativas associadas à aposta na não existência de Deus. Face às incertezas quanto aos resultados, e dado a aposta recair sobre as nossas vidas, seria mais *razoável* viver uma vida virtuosa de devoção e sacramentos, do que uma vivência pecaminosa<sup>23</sup>, pois se Ele existir ganharemos a vida eterna e, caso não exista, nada perderemos.

Resumindo, a argumentação não visa convencer a acreditar em Deus por isso ser do interesse do próprio. Evidenciando uma concepção antropológica do ser humano, não mais como mero espectador daquilo que o rodeia (posicionamento antemoderno), mas como actor que pode influenciar o seu próprio destino (visão moderna), Pascal não intenta provar a existência de Deus, mas tão-somente demonstrar matematicamente que, ante a ignorância ou, se preferirmos, a ausência de qualquer conhecimento sobre a existência de Deus, é mais prudente, razoável apostar a vida terrena (finita) em prol da vida *post mortem* (infinita) (THIROUIN, 1991; 1994).

### **1.5 – Do abstrato ao concreto: a importância da esperança moral para a apreensão da prudência quotidiana**

A importância dos contributos de *Cristian Huygens*, não invalida a necessidade de colocarmos um parêntesis nas exegeses até agora encetadas, com o intuito de explicitar algumas das críticas<sup>24</sup> direcionadas ao raciocínio subjacente ao conceito de *esperança matemática* por análises posteriores, designadamente por *Daniel Bernoulli* (1700–1782).

A principal crítica dizia respeito aos hiatos visíveis entre a lógica matemática e a experiência concreta. Quer dizer, a constatação de que, como já apontamos, na sua vida quotidiana, os indivíduos ao não tomarem decisões sustentadas na lógica matemática, acabavam por colocar em causa a validade da teoria das probabilidades. Por outras palavras,

---

<sup>23</sup> Para uma análise de questões várias que perpassam a *Aposta* pode-se cf., entre outros, Hacking (1975); Gigerenzer *et al.* (1989); Thirouin (1991); Bernstein (1996); Snell *et al.* (1997).

<sup>24</sup> Para uma análise mais aprofundada do seguidamente exposto, vide Daston (1988); Gigerenzer *et al.*, (1989).

se esta era apreendida como um possível modelo para a adoção de decisões razoáveis<sup>25</sup>, as discrepâncias entre ambas as lógicas, indiciavam que algo estava errado.

A razão subjacente a este problema encontrava-se no facto de o conceito de esperança matemática, tomando por base a noção de *equidade*, descurar a “aversão ao risco” e, por consequência, a *prudência* adstrita à ação dos indivíduos que, por norma, tomava principalmente em consideração o preço de um resultado bem-sucedido e, não tanto, as probabilidades matemáticas de o resultado ser positivo. Por outras palavras, sendo concebida como um juiz imparcial, a esperança matemática descurava “as características individuais daqueles que arriscavam, visto sustentar-se no postulado de, ante o enfrentamento de riscos similares, os indivíduos esperarem obter, com igual probabilidade, a realização dos seus desejos” (DASTON, 1988, p. 71; cf. GIGERENZER *et al.*, 1989).

Com o intuito de ultrapassar estes condicionalismos, *Daniel Bernoulli*, trasladando o raciocínio da esfera jurídica para a esfera económica, redefiniu o conceito. Em vez de *imparcialidade*, advogava, deveria tomar-se em consideração a *prudência*. Consequentemente, na sua aceção, o conceito mais adequado para minorar o hiato enunciado era o de *esperança moral*<sup>26</sup>, porque ao valorizar as conjunturas pessoais dos indivíduos, colocava a tónica na conexão existente entre a noção de *valor* e a ação *prudente*<sup>27</sup> desencadeada face a situações incertas da esfera económica.

Com esta transmutação fina, mas significativa, ultrapassava-se a rutura enunciada supra. Ao defender-se que o *valor* de qualquer bem não devia sustentar-se no seu *preço* (raciocínio subjacente à esperança matemática), mas na sua *utilidade*<sup>28</sup> para o indivíduo, procurava-se conectar a lógica matemática com a razoabilidade com que os “indivíduos de qualidade” realizavam escolhas e tomavam decisões. Isto é,

*“a esperança moral, baseava o valor na ‘utilidade’ [...] produzida por cada resultado, que pode variar de pessoa para pessoa. A esperança moral era a ‘utilidade média’ (emolumentum medium), ou o produto da utilidade*

<sup>25</sup> A associação entre as probabilidades e a ação razoável/esclarecida encontra-se de um modo concludente na famosa expressão de Laplace – “nós vimos, neste ensaio que, no fundo, a teoria das probabilidades não é mais do que o bom senso reduzido ao cálculo; ela permite calcular com exatidão aquilo que as pessoas sentem por uma espécie de instinto” (1820: CLIII).

<sup>26</sup> A argumentação a favor da esperança moral encontra-se num ensaio onde o autor apresenta uma solução para o Paradoxo de São Petersburgo (enigma elaborado pelo seu primo *Nicholas Bernoulli* em 1713), nomeadamente no ensaio “*Specimen Theoriae Novae de Mensura Sortis*” – publicado nos anais da Academia de São Petersburgo em 1738. Para uma análise do raciocínio matemático inerente ao enigma, pode-se cf. Todhunter (1865).

<sup>27</sup> Com esta *nuance*, *Daniel Bernoulli* introduziu a dimensão subjetiva na teoria das probabilidades, ou seja, as influências exercidas pelas motivações naqueles que tomam decisões.

<sup>28</sup> Sendo esta, inversamente proporcional à quantidade de bens na posse do indivíduo ou, nas palavras de *Daniel Bernoulli* – “a utilidade resultante de qualquer pequeno aumento da riqueza será inversamente proporcional à quantidade de bens anteriormente possuídos”. De acordo com Bernstein, essa tese “descortina uma visão fascinante do comportamento humano e do modo como chegamos às decisões e opções em face do risco” (1996, pp. 105; 111). Para uma argumentação similar à de *Daniel Bernoulli*, cf. Laplace (1820: XIX–XX).

*de qualquer resultado possível e a sua probabilidade. [Levando a que, qualquer indivíduo concordasse com o facto,] sustentado pelo resultado matemático da esperança moral, de que a prudência com que se investe numa aventura arriscada depende dos recursos pessoais.” (DASTON, 1988, pp. 71; 75)*

Por outras palavras, tomando em atenção as motivações das pessoas, a importância da utilidade revela-se quando, por exemplo, face a uma mesma situação de risco (onde as probabilidades são objetivas e facilmente perceptíveis), verificamos que diferentes pessoas estariam dispostas a pagar preços distintos para correr esse risco. O recurso à noção de utilidade facilita a compreensão desta situação, visto, conforme o raciocínio subjacente à mesma, as atitudes individuais se encontrarem dependentes da situação económica (à medida que a riqueza vai aumentando, decresce a utilidade adicional devido ao aumento da riqueza) e da atitude (aceitabilidade/aversão) dos próprios indivíduos face aos riscos. Dois exemplos:

*“(i) condição económica – de onde provém essa diferença entre o resultado do cálculo e a indicação do senso comum? Reconhecemos imediatamente que a vantagem moral que nos é proporcionada por um bem não é proporcional a esse bem e que ela depende de mil circunstâncias, por vezes, difíceis de definir, mas, de entre as quais, a mais comum é a fortuna. Com efeito, é compreensível que 1 franco valha muito mais para aquele que não possui mais do que 100, do que para um milionário.” (LAPLACE, 1820, p. XIX);*

*“(ii) atitude face ao risco – pessoas aventureiras atribuem grande utilidade à baixa probabilidade de ganhos imensos e baixa utilidade à probabilidade maior de perda. Outras atribuem pouca utilidade à probabilidade de ganho, porque a sua meta principal é preservar o capital.” (BERNSTEIN, 1996, p. 104).*

As críticas de *Daniel Bernoulli* só emergiram na esfera pública no século XVIII e, até chegarmos a este marco da teoria das probabilidades, um longo caminho ainda tinha de ser percorrido. Assim sendo, mau-grado os significativos progressos da teoria da probabilidade no decurso do século XVII, as repercussões da sua importância para a experiência, não foram muito perceptíveis.

## 2 – O “controle” da contingência pela via das probabilidades

*“The idea that the state of the universe at one time determines the state at all other times, has been a central tenet of science, ever since Laplace’s time. It implies that we can predict the future, in principle at least. In practice, however, our ability to predict the future is severely limited by the complexity of the equations, and the fact that they often have a property called chaos.” (Stephen W. Hawking, 2018).*

Não descurando o até agora referido, interessa sinalizar que exegeses históricas do viés probabilista se justificam não só, mas também pela importância assumida pelas tentativas sistemáticas de lidar quantitativamente com a contingência e os desenvolvimentos teóricos daí decorrentes, para a posterior mensuração dos riscos, porquanto a maioria das

*“ferramentas atualmente usadas na administração do risco e na análise das decisões e opções, da rigorosa racionalidade da teoria dos jogos aos desafios da teoria do caos, resultam das evoluções ocorridas entre 1654 [Pascal e Fermat] e 1760 [Laplace].” (BERSTEIN, 1996, p. 5).*

Explicitando, a análise do pensamento probabilístico interessa-nos, dado o mesmo se consubstanciar como um elemento fundamental para a construção de um quadro a partir do qual foi possível não só pensar como, posteriormente, implementar a *gestão dos riscos*. Na atualidade “nenhuma decisão pública, nenhuma análise de riscos, nenhum impacto ambiental, nenhuma estratégia militar, pode ser realizada, sem uma teoria da decisão expressa em função de probabilidades” (HACKING, 1990, p. 22).

### 2.1 – Início tardio da matematização dos jogos

Sabendo, como referido, que a origem dos Jogos de Azar remonta à Antiguidade, devemos nos questionar sobre o porquê de só tão tardiamente, começaram a ser alvo de análises matemáticas? As explicações são de vária índole, apontando, David (1962), pistas que ajudam a esclarecer algumas dúvidas.

Nos exórdios, o tipo de material usado no jogo (ofuscando a emergência de regularidades), bem como a complexidade inerente ao registo de dados (tornando quase impossível a sua concretização devido à inexistência de um sistema de numeração que facilitasse o cálculo)<sup>29</sup>, dificultaram o desenvolvimento de análises probabilísticas.

---

<sup>29</sup> Para uma análise arguta (i) da importância adstrita à invenção da escrita pelos antigos sumérios e (ii) ao aperfeiçoamento do sistema de numeração e a sua posterior integração na cultura ocidental, cf. Harari (2023) e Bernstein (1996) respectivamente.

Discordando de algumas hipóteses aventadas, nomeadamente: (i) o facto de o elemento contingente se encontrar ausente por os resultados se encontrarem dependentes da vontade divina<sup>30</sup>; (ii) o medo da vingança divina, pela tentativa de esquadriñar os seus segredos; (iii) a existência de cálculos que, no entanto, eram mantidos em segredo. O autor, procura demonstrar a existência na Antiguidade não só de algumas tentativas de enumeração e dos primeiros ensaios da teoria combinatória, como também de alguns indicadores onde a análise da esfera da contingência emerge como algo distinto da vontade divina.

Seguindo este raciocínio, David (1962) advoga como móbil principal do não desenvolvimento de um pensamento matemático conexo com os *Jogos*, não as hipóteses referidas, mas o hiato existente entre a *teoria* e a *prática* no discurso antemoderno. Este passo não foi dado até a emergência da condição moderna, porque o pensamento filosófico, desprezando a experimentação, não obstante ter “aberto tantas portas ao intelecto humano, promoveu um tipo de raciocínio que impossibilitou a construção de hipóteses teóricas a partir de dados empíricos” (DAVID, 1962, p. 26).

Apesar de algumas similitudes de análise<sup>31</sup>, Bernstein (1996) apresenta outras duas hipóteses interconexas para justificar o início tardio da matematização dos jogos. Em primeiro lugar, socorrendo-se do contributo de *Shmuel Sambursky*, argumenta que a mesma se deveu à distinção estabelecida pelos gregos entre *verdade* e “*probabilidade*” (*eikos*). A primeira englobava o que poderia ser demonstrado pela lógica e a partir de axiomas. A última, por sua vez, apesar de semelhante à anterior, era distinta daquela por não ser passível de demonstração. Em consequência, os filósofos gregos, apesar de associarem a regularidade, a ordem, a perfeição, aos corpos celestes (mundo supralunar), negligenciaram a análise desses mesmos traços na experiência quotidiana (mundo sublunar)<sup>32</sup>. Em segundo, não descurando

---

<sup>30</sup> De acordo com esta leitura, a importância residual adstrita à contingência nos escritos de *Santo Agostinho* (354-430) e *São Tomás de Aquino* (1225-1274), encontra justificação no facto de os denominados eventos contingentes serem associados à ignorância humana – a contingência emerge como subterfúgio para elidir ignorância e não como uma propriedade inerente aos próprios eventos ou coisas. No imediato, certos eventos ocorrem – aparentemente – de modo contingente, não porque sucedam de modo a-causal, mas, devido ao nosso desconhecimento relativamente aos móveis mediadores dos mesmos. No entanto, uma análise mediata permite asseverar que nada acontece fortuitamente, pois tudo se encontra – desde sempre e para sempre – determinado pela vontade de Deus (DAVID, 1962; DASTON, 1988; RUELLE; 1991; CIOFFARI, 2003). Embora o ser humano pudesse pensar que tomava decisões, na verdade, somente realizava o anteriormente determinado por um poder superior a ele. Um dos poucos que ousou desafiar esta perspectiva foi, de acordo com Arendt (1978), o teólogo e filósofo *John Duns Scot* (1266-1308), para quem a liberdade inerente à vontade divina implicava uma ação contingente por parte de Deus.

<sup>31</sup> Nomeadamente quanto aos condicionalismos produzidos pelo exangue sistema de numeração existente.

<sup>32</sup> Esta leitura deve ser acolhida com redobradas cautelas, pois como sinaliza Acerbi (2003) nas exegeses sobre a combinatória, devemos ser humildes na constatação da nossa ignorância. Socorrendo-se de fontes históricas diretas (até aí desconhecidas), refuta a tese de os gregos não terem qualquer trabalho substancial em combinatória. Partindo do discurso de Plutarco relativo aos cálculos desenvolvidos por Hiparco, mostra como, desde os meados do século II a.C. a combinatória era praticada de modo desenvolvido pelos matemáticos gregos. Os cálculos do astrónomo e matemático grego, não foram fruto de um acaso isolado. Em sentido contrário, “sugerem que, nesses tempos, já se encontrava à disposição um volume significativo de técnicas combinatórias”. Em suma, advoga que o raciocínio de

o referido, o encarar do presente, essencialmente, como contingência, conduziu à apreensão do devir como estando dependente do acaso, da fortuna. Assim, para Bernstein (1996), só com a mutação do posicionamento do ser humano relativamente ao futuro (passando a ser ator do seu próprio destino), foi possível iniciar a matematização da contingência.

As duas leituras, insuficientes *per se*, tornam-se mais interessantes quando consideradas em conjunto, visto se complementarem. Pessoalmente, defendemos que o início tardio da matematização dos jogos de azar não deve ser atribuído a uma única causa, mas sim a uma conjugação de fatores onde sobressaem como elementos principais, o modo como (i) nos discursos o vocábulo “probabilidade” foi sofrendo mutações e (ii) as influências negativas exercidas pelo discurso antemoderno cristão.

## 2.2 – Arqueologia do vocábulo “probabilidade”

O contributo de Hacking (1975) revela-se importante para o campear desta dimensão. Considerando as explicações apresentadas pelos dois autores referidos, insuficientemente satisfatórias, opta por deslocar o foco da análise para a *arqueologia dos discursos*. Segundo o seu ponto de vista, em vez de questionar o porquê da ausência do raciocínio probabilístico, deveria, isso, sim, refletir-se sobre as condições de possibilidade, no decurso do período em apreço, para a emergência desse raciocínio. Concluindo, ser forçoso analisar as pré-condições que possibilitaram a emergência da conceptualização moderna de probabilidades para, a partir daí, perscrutar o porquê dessa emergência tardia. Considerando o modo como o conceito de probabilidade era apreendido pelos discursos antemodernos, advoga ter sido a partir da sua matização com o conceito (emergente no século XVII) de *evidência indutiva*, que se constituíram as pré-condições necessárias ao surgimento da noção moderna de probabilidade (1975, p. 47).

Para a demonstração desta tese, socorre-se da distinção estabelecida, no pensamento escolástico medieval<sup>33</sup>, entre *scientia* (conhecimento) e *opinio* (opinião)<sup>34</sup> para, a partir daí, agenciar a explicitação do modo como o discurso antemoderno entendia o vocábulo “probabilidade”. Deste modo, enquanto a primeira permitia o conhecimento das verdades universais obtidas por demonstração, a segunda (com uma valoração inferior), resultando da reflexão, argumentação e/ou discussão verossímeis, permitia somente a emergência de crenças ou doutrinas, sem uma sustentação demonstrativa. Consequentemente, a

---

Hiparco já se encontrava familiarizado com o conceito de “cálculos combinatórios”, “uma vez que a combinatória já tinha sido desenvolvida em certa medida antes dele” (ACERBI, 2003, p. 497–498).

<sup>33</sup> De notar que a preocupação com esta questão não era nova, longe disso. A distinção entre opinião e conhecimento verdadeiro, foi uma questão filosófica sobre qual Platão discorreu profundamente.

<sup>34</sup> Para uma explicitação dos diferentes sentidos da *opinio* no pensamento medieval, cf. Schuessler (2023).

*probabilitas*<sup>35</sup>, inserindo-se no âmbito da opinião, encontrava-se associada ao grau de aprovação que lhe era conferido pelas pessoas respeitáveis, inteligentes. A *maior ou menor probabilidade de uma opinião*, dependia do testemunho, certificação, aprovação que as autoridades – “*auctoritas*” – lhe conferiam<sup>36</sup>. No fundo, a consistência do argumento dependia, estritamente, da referência aos autores investidos de autoridade.

Daqui decorre, necessariamente, a constatação de que a aprovação se sustentava numa evidência externa, por norma, na palavra escrita pelas autoridades. Logo, segundo Hacking (1975), só a partir do momento em que o indivíduo começou a perscrutar<sup>37</sup> – mais além do livro escrito ou da palavra das autoridades –, primeiramente sinais e, posteriormente, evidências no grande livro da natureza. Não mais somente a evidência dos *testemunhos* das autoridades (evidência externa), mas também, por intermédio da experimentação, a busca da evidência das *coisas* (evidência interna), viria a criar as condições de possibilidade

<sup>35</sup> As suas origens, remetendo para o étimo *endoxon* (opinião), remontam aos discursos greco-latinos (SCHNEIDER, 1976; SCHUESSLER, 2023). Evidenciando alguma continuidade nos significados atribuídos e conceptualização, de entre esses discursos, os que mais influenciaram o pensamento escolástico medieval, foram, num primeiro momento (até meados da centúria de cem), os textos de Cícero (106–43 a.C.), onde a probabilidade era apreendida como dizendo respeito ao curso normal dos acontecimentos, às crenças comuns ou o que se lhes assemelhava. A partir do século XIII, conquanto não cobrissem a totalidade do espectro (para exemplos de diferentes aproximações, usos do conceito, cf. BROWN, 1987; SCHUESSLER, 2023), os trabalhos de Aristóteles passaram a ser a autoridade suprema em matéria de probabilidade (384–322 a.C.). De acordo com Schuessler (2023), o conceito mais proeminente do pensamento medieval relativo à probabilidade – opinião provável – deriva da noção aristotélica de *endoxon*, que o filósofo apresenta no Livro I dos Tópicos: “são fundadas na opinião comum [*endoxa*] aquelas *proposições* que parecem credíveis a todos, ou à maioria, ou aos sábios; ou ainda, de entre estes, a todos, à maioria ou aos mais conhecedores e reputados” (Aristóteles, Tópicos I, 100<sup>b</sup>, 2007, p. 234).

<sup>36</sup> O peso e a importância atribuídos pelo pensamento medieval à autoridade, conduzia à valoração, não do pensamento original, mas daquele que conseguia interpretar corretamente os *dicta* das autoridades sagradas e/ou dos autores clássicos respetivamente e por ordem decrescente de importância. O referido é explicitado de um modo convincente na seguinte asserção: “oitocentos anos separam Tomás de Agostinho, tempo suficiente não só para fazer do bispo de Hipona um santo e Pai da Igreja, mas também para lhe conferir uma autoridade igual à de Aristóteles e quase igual à do Apóstolo Paulo. Na Idade Média uma tal autoridade era da maior importância; nada podia ser mais prejudicial para uma nova doutrina do que uma admissão franca de que ela era nova; nunca aquilo a que Gilson chamou “ipsedixitismo” [do latim ipse: o mesmo e dixit: disse] foi mais dominante. Mesmo quando Tomás discorda expressamente de uma opinião, precisa de uma citação de autoridade para estabelecer a doutrina contra a qual em seguida argumentará. É certo que isto tinha alguma coisa a ver com a absoluta autoridade da palavra de Deus, registada em livros, no Velho e no Novo Testamentos, mas o importante aqui é que praticamente todos os autores que eram conhecidos – cristãos, judeus, muçulmanos – eram citados como “autoridades”, quer relativamente a uma verdade, quer relativamente a alguma não-verdade importante” (ARENDRT, 1978, pp. 125-26). No âmbito da medicina, por exemplo, é hoje aceite que, não obstante o domínio do livro face ao experimental, a medicina medieval evoluiu mais do que inicialmente se pensava. No entanto, as inovações medievais (devido a um reconhecimento muito menor do novo, comparativamente ao antigo) abrigavam-se sob a autoridade dos Antigos. O próprio, em vez de advogar a implementação de uma ideia pessoal ou a utilização de um novo método, afirmava ter tido conhecimento dos mesmos pela leitura da autoridade que, nesta área, era, entre outros, *Cláudio Galeno de Pérgamo* (século II d.C.).

<sup>37</sup> *Immanuel Kant* foi um dos acérrimos defensores desta atitude. A via, por intermédio da qual, o homem podia abandonar a sua menoridade, até aí adstrita à tutela das autoridades. Foucault (1978), evidenciando proximidades com a perspetiva kantiana, advoga que a não aceitação da verdade, pelo simples facto de a mesma encontrar sustentação na força da autoridade que a profere, revela um posicionamento crítico conexo com o desejo de *não ser governado*.



necessárias à construção do conceito de *evidência indutiva* e, por consequência, à noção moderna de probabilidade.

Segundo Schuessler (2023), a partir do século XVI, as noções escolásticas de probabilidade, até aí baseadas, essencialmente, no conceito de *endoxon*, começam a evidenciar mutações passando a sustentar-se em evidências internas. Um sinal concludente desta inflexão encontra-se presente, por exemplo, no discurso da *Lógica* de Port Royal onde se advoga o seguinte:

*“para julgar a verdade de um evento, de modo a decidir-me a crer ou não no que ele plasma, não o devemos considerar nuamente em si, como faríamos numa proposição de geometria; mas é necessário tomar em consideração todas as circunstâncias que o acompanham, tanto interiores como exteriores. Denomino circunstâncias interiores, aquelas que pertencem ao próprio facto, e exteriores, aquelas que dizem respeito aos testemunhos das pessoas, por intermédio dos quais somos levados a crer algo. Feito isso, se todas essas circunstâncias são tais que, jamais ou muito raramente, possam surgir circunstâncias semelhantes acompanhadas de falsidade, o nosso espírito será levado, naturalmente, a crer que isto será verdadeiro, e ele terá razões para o fazer, sobretudo na conduta da vida, que não exige uma certeza maior que a certeza moral, e que deverá mesmo contentar-se em várias situações com a maior probabilidade.”* (ARNAULD *et al.*, 1662, pp. 319–20).

O referido não invalida que estejamos cientes das críticas endereçadas à tese hackingiana exposta supra. Não obstante o recurso à mesma poder encontrar justificação no seu contributo para uma maior clareza conceptual, sabemos que ao assinalar os dois vieses enunciados – epistémico (sustentado na opinião das autoridades) e aleatório (probabilidades conexas com os eventos observados), como sendo as duas principais dimensões constitutivas do moderno conceito de probabilidade, acaba por não cobrir o espectro dos usos medievos da *probabilitas*. Ao descurar traços que se encontraram, igualmente, presentes na formação do conceito, simplificou um processo que, em si, foi mais rico e diversificado. As análises desenvolvidas por SHAPIRO, por exemplo, documentam muitas outras tonalidades que, em maior ou menor grau, também contribuíram para a noção moderna de probabilidade, designadamente “graus de certeza ou de segurança; dúvida razoável; verossimilhança; digno de crédito (credibilidade); modéstia epistemológica” (1969, *apud* DASTON, 1988, p 12; CF. BROWN, 1987; SCHUESSLER, 2023). Em suma, a tese hackingiana está correta no salientar das duas dimensões enunciadas, mas erra ao descurar outras, igualmente, importantes, pois, como sinaliza Schuessler (2023), a modernização da probabilidade, no século XVII, foi o resultado de um amplo conjunto de escolas, tendências e tradições.

### 2.3 – O discurso antemoderno cristão

No nosso entender, uma das lacunas maiores das leituras de David (1962) e Bernstein (1996), reside no facto de, apesar de fazerem referência, não tomarem em devida conta o discurso antemoderno cristão<sup>38</sup>. O modo como a Antiguidade clássica procurava conhecer e lidar com os fenómenos da experiência quotidiana, apesar de constituir um condicionante, não é suficiente para justificar a emergência tardia da atitude pensante relativamente ao contingente. Por outras palavras, advogamos que, em paralelo com o revelado pela arqueologia dos discursos (HACKING, 1975), o quadro subjacente ao discurso cristão emerge como fator condicionador<sup>39</sup> desse desenvolvimento, designadamente por via: (i) dos obstáculos levantados à integração do sistema numérico indo-arábico e, conseqüente, difusão tardia na cultura ocidental (KARPINSKY & SMITH, 1911); (ii) da constituição de uma conceção do mundo radicalmente contingente porque baseada na transcendência (MENEZES, 2010)<sup>40</sup>. Consequentemente, só a partir do momento em que, com a condição moderna, se assistiu ao desvanecimento dos fundamentos sustentadores desse quadro, é que o ser humano encontrou as condições necessárias para mensurar a incerteza como o fito do seu posterior controlo<sup>41</sup>.

---

<sup>38</sup> Quanto à proibição do jogo, são vários os exemplos. No *Antigo Testamento*, encontramos uma passagem (*Provérbios*, 16: 33), que pode ser interpretada como uma proscrição do jogo e da sorte a ele associada: “as sortes lançam-se no regaço, mas é o Senhor que decide”. O recurso à lei canónica evidencia, igualmente, a oposição sistemática votada por este tipo de discurso aos jogos. De acordo com Slater (1909), logo nos primeiros cânones dos Apóstolos encontra-se patente a proibição de todos os jogos de azar, sob pena de excomunhão. E, apesar da severidade das penas diminuir, essa proibição continuou a ser uma realidade em diferentes Concílios, nomeadamente o Concílio de: (i) Elvira (306) determina que os devotos considerados culpados por jogarem, deveriam, após se redimirem, juntar-se à comunidade, após um ano; (ii) Latrão IV (1215) proíbe os clérigos de jogar ou de se encontrarem presentes onde os mesmos se realizem; (iii) Trento (1534-1565) prescreve que o clero se deveria abster de jogos ilegais, cabendo aos Bispos decidir quais os jogos que eram ilegais; (iv) Narbonne (1609) decreta a proibição dos clérigos jogarem dados, cartas ou outros jogos ilegais e impróprios, especialmente em público.

<sup>39</sup> Para uma análise sobre o modo como o pensamento religioso tentou condicionar a implementação e divulgação de todo um conjunto de instrumentos de proteção engendrados pelo humano para fazer face aos riscos decorrentes das atividades marítimas, cf. MENEZES, 2010.

<sup>40</sup> Defendemos que, não obstante a sua negação enquanto realidade concreta, o discurso cristão acabou por produzir uma experiência radicalmente contingente onde o grau de incerteza somente poderia ser minorado por via da revelação. Contingente, não porque os acontecimentos ocorressem de modo a-causal, mas, porque, ao se encontrarem estritamente dependentes do *quia voluit*, transmutavam a experiência em algo impossível de ser controlado pelo humano. Logo, de acordo com a nossa leitura, a aceitabilidade da transcendência não elimina a contingência e, por sua vez, a aceitação desta não coloca em causa a lógica mediadora do discurso cristão, porque, a mesma é conceptualizada, não como algo do qual não se sabe a razão de ser, mas, sim, enquanto impossibilidade humana do seu controlo.

<sup>41</sup> Nesta análise dever-se-á, igualmente, tomar em consideração as mudanças ocorridas nos contextos socioeconómicos da Europa Ocidental em finais do século XVII, designadamente a maior urbanização e a extensão das redes de interdependência económica, mutações essas que, na aceção de Daston, tornariam a vida quotidiana mais previsível, levando-a a afirmar que, “possivelmente, estas e outras reduções na incerteza da vida diária [...] facilitaram o desenvolvimento do ponto de vista otimista segundo o qual outras formas de incerteza mais complexas pudessem, igualmente, ser facilmente reguladas” (1988, p. 113).

A busca desse controlo interligou-se com a emergência da teoria das probabilidades ou, mais precisamente, num primeiro momento, com uma *Interpretação Frequencista das Probabilidades*. Quanto a esta, sinopticamente, podemos referir que, valorizando a dimensão objetiva da análise, partia do pressuposto de todos os eventos poderem ser avaliados em termos probabilísticos, ou seja, a probabilidade de um evento aleatório podia ser estimada a partir da análise de um determinado número de ensaios. Este viés da teoria das probabilidades enfermava de alguns condicionalismos que dificultavam a sua aplicabilidade à experiência concreta. A superação dos mesmos, permitiu emergência de um segundo viés mais consentâneo com a finalidade última do controlo, designadamente a *Interpretação Subjetiva/Epistémica das Probabilidades*. Sinopticamente pode-se, então, afirmar, que na busca da certeza se destacaram duas vias:

- (i) objetiva (ontológica) e, neste caso, a certeza correlacionava-se com a existência (presente, passada ou futura) de um evento em si. As probabilidades eram algo de concreto que podia ser corroborado ou refutado por intermédio da observação, ou da experiência;
- (ii) subjetiva (gnoseológica), onde a certeza – correlacionando-se com o indivíduo – se encontrava dependente do conhecimento que o próprio possuía quanto ao evento. As probabilidades diziam respeito a um raciocínio e não ao evento em si, logo, a probabilidade adstrita a um evento específico estava dependente da informação que o indivíduo detinha sobre o mesmo num determinado momento.

As duas perspetivas indiciam a dupla via seguida pela teoria das probabilidades<sup>42</sup>, ou seja, partindo da experiência procurou-se, por intermédio da abstração, traduzir conceitos qualitativos em termos matemáticos, de modo a construir uma imagem ficcional representativa da realidade, para, posteriormente, regressar à experiência visando a aplicabilidade dos mesmos ao concreto vivenciado. Regresso esse, somente possível por intermédio do segundo viés da teoria das probabilidades enunciado supra<sup>43</sup>.

---

<sup>42</sup> Estando cientes de que só a partir do século XIX é que se começa a assistir a uma separação mais nítida entre as duas, a demarcação das mesmas, deve ser vista como uma abstração teórica, visando facilitar a compreensão das exegeses expostas, porquanto esta separação nem sempre foi manifesta nos diferentes autores analisados, principalmente nos primeiros probabilistas onde se encontra, por vezes, presente uma intersecção entre a interpretação objetiva e subjetiva das probabilidades (sobre estas questões, cf. DASTON, 1988, esp. o cap. 4). Pensamos ser, igualmente, correta a asserção de que a preferência por apenas uma das vias, talvez, não seja a opção mais adequada, devendo no nosso entender adotar-se um posicionamento eclético, visto os dois vieses terem a sua importância particular em situações distintas.

<sup>43</sup> Apesar de não assinalar as intenções mediatas de controlo, pensamos poder apontar alguma proximidade entre a nossa argumentação e a leitura efetuada por Daston – “tomando o homem razoável como o seu modelo, os probabilistas procuraram trasladar as noções de equidade – primeiro – e de prudência – posteriormente, para a esfera matemática. A partir desses elementos matemáticos, eles esperavam elaborar um cálculo racional sustentado na necessidade prática de agir em face da incerteza” (1988, p. 67).

### Considerações finais

É chegado o momento de tecer algumas considerações sobre o percurso percorrido no artigo. Demos conta de como, na transição da antemodernidade para a modernidade, a experiência do humano, evidenciando uma tensão crescente entre Deus, o homem e o mundo, se transformou profundamente. Destarte, a modernidade pode ser captada por via da análise das respostas que o humano – imanentemente – procurou dar a questões pertinentes, deixadas em suspenso pela dissolução da transcendência, respostas essas que, em última análise, desembocaram na ideia moderna da inevitabilidade do progresso. Assim, face à nova situação contingencial decorrente, já não do *quia voluit*, mas, do facto de se encontrar sozinho no mundo – “abandonado a si” – e sem garantias seguras, o homem voltou-se para si e para as capacidades conexas com a sua ação. Logo, com o intuito de debelar as “perplexidades inerentes a qualquer começo”, minorar as incertezas (da fé, da verdade, entre outras) mediadoras da sua experiência, acabaria por depositar uma confiança absoluta na ciência e na técnica e, por associação linear, num progresso humano que, ilusoriamente pensava, o conduziria ao controlo do existente.

De entre as distintas tentativas de controlo desencadeadas, demos especial ênfase aos desenvolvimentos teóricos resultantes do viés probabilista. Uma questão à qual procurámos responder foi a de saber o porquê de as abordagens conexas com os Jogos de Azar terem somente ganho relevância a partir dos exórdios da modernidade. A análise encetada permitiu o acentuar da plausibilidade de duas hipóteses que, em interconexão, podem justificar esse surgimento tardio. Por um lado, com as reticências sinalizadas, aceitamos a tese defendida por Hacking (1975), segundo a qual só a partir desse momento é que se encontraram reunidas as condições de possibilidade para o desenvolvimento do raciocínio probabilístico. A noção moderna de probabilidade só teve ensejo de ser uma realidade quando (contrariamente a um período anterior onde surgia associada à *opinio*) passou a ser captada em interconexão com o conceito de evidência indutiva: a indução por simples enumeração facilitou a emergência do conceito de probabilidade em novos moldes, visto considerar que, a partir da especificidade como os eventos passados ocorreram, seria possível constituir uma evidência provável de os mesmos ocorrerem de modo similar no futuro. Por outro lado, em paralelo, salientámos a importância dos condicionalismos levantados pelo discurso antemoderno cristão à matematização do contingente dado, não obstante a negação formal do acidental, ao conceber em concreto um mundo radicalmente contingente, porquanto estruturado em torno da transcendência, acabou por impulsionar o debelar do humano enquanto agente do acontecer, debelar esse que, em última instância, condicionaria o interesse pelas análises conexas com o contingente.

Se aceitarmos este raciocínio, a emergência tardia das análises conexas com os Jogos de Azar pode, então, ser justificada com base no argumento de as condições necessárias

à sua implementação terem exigido o desvanecimento prévio do quadro referido, pois, só a partir da ocorrência do mesmo é que o ser humano, passando a relacionar-se de modo distinto com o futuro, podia intentar perscrutar o reino do “máximo da ausência de sentido” (segundo a aceção clássica) visando o seu ulterior controlo.

Quanto às análises propriamente ditas, sinalizamos, num primeiro momento, as mediações conexas com o surgimento das primeiras abordagens da perscrutação matemática do acaso na Itália de finais da centúria de quatrocentos e o ulterior aprofundamento das mesmas em França no século XVII. Uma nota a realçar relativamente à importância destes estudos primigénios, conecta-se com o facto de poderem ser considerados o ponto iniciático de um longo percurso onde, por intermédio de cálculos vários, os seres humanos pretendiam minorar as incertezas associadas ao que “ainda não é”, com o intuito de obter informações úteis para a tomada de decisões no que “está em ato”. Não obstante a sua importância, uma das dificuldades deste tipo de análises, prendia-se com o facto de as probabilidades serem determinadas *a priori* o que, *per se*, dificultava a sua aplicação à experiência, visto a lógica mediadora do raciocínio (e.g. nos jogos de azar) quando posta em prática, em grande número de casos, dava azo a que, o que *a priori* era provável, resultasse numa derrota/perca *a posteriori*.

Ainda no âmbito dos primeiros estudos, salientamos os trabalhos desenvolvidos por *Cristian Huygens*, nomeadamente o seu conceito de esperança matemática – determinante para a expansão do cálculo das probabilidades visto, ao buscar antecipar o futuro, poder consubstanciar-se como um meio facilitador para a tomada de decisões em contextos de incerteza. Não obstante a sua importância e a, conseqüente, percepção da teoria das probabilidades enquanto possível modelo a ser adotado por todos aqueles ávidos por decidir razoavelmente, sinalizamos as dificuldades de aplicabilidade prática inerente ao conceito. Dificuldades essas, presentes no facto de a lógica matemática subjacente ao mesmo, se afastar da lógica segundo a qual os indivíduos regem quotidianamente a sua vida prática.

Os condicionalismos enunciados, foram superados por intermédio do contributo de *Daniel Bernoulli*. Advogando a insuficiência da equidade suficiente para a avaliação das decisões individuais, pugnou pela necessidade de o conceito huygensiano ser redefinido no sentido de passar a tomar em consideração a prudência adstrita aos atos dos indivíduos. Para isso, propôs um novo conceito sustentado na ideia de as análises conexas com o valor de qualquer bem só serem passíveis de ser aplicadas com sucesso na experiência, a partir do momento em que, tomassem em consideração não o preço do bem, mas, a utilidade de que o mesmo se revestia para o próprio indivíduo.

Entre os conceitos de esperança matemática e de esperança moral mediou quase um século, período durante o qual foram surgindo na esfera pública novos desenvolvimentos teóricos conexas com a teoria das probabilidades. Quanto ao conceito de esperança moral, e apesar de as exegeses desenvolvidas no artigo não se focarem na centúria de novecentos,

interessa acrescentar, à guisa de conclusão, que, já no século XX (entre outros, *John Von Neumann* e *Oskar Morgenstern*: teoria da utilidade esperada), revelar-se-ia de extrema importância para a compreensão do modo como os indivíduos tomam decisões face aos riscos.

### **Bibliografia**

About, P. & Boy, M. La correspondance de Blaise Pascal et de Pierre de Fermat. La géométrie du hasard ou le début du calcul des probabilités. *Cahiers de Fontenay*, 32, pp. 1–89, 1983. <<https://doi.org/10.3406/cafon.1983.1274>>.

ACERBI, F. On the shoulders of Hipparchus: a reappraisal of ancient Greek combinatorics. *Archive for History of Exact Sciences*, 57(6), p. 465–502, 2003. <<https://doi.org/10.1007/s00407-003-0067-0>>.

ARENDDT, H. *A vida do espírito: querer*. Lisboa: Instituto Piaget (2000), 1978.

ARNAULD, A.; NICOLE, P. *La logique ou l'art de penser*. Paris: Éditions Gallimard (1992), 1662.

ARISTÓTELES. *Tópicos*. Lisboa: Imprensa Nacional Casa da Moeda., 2007.

MENEZES, M. *Modernidade: riscos e incertezas*. Coimbra: MinervaCoimbra, 2010.

MENEZES, M. Instrumentos antemodernos de mediação dos riscos: oposição e contributos da Igreja para o desenvolvimento das protoformas dos seguros. *Gestão e Desenvolvimento*, 19, p.193–211, 2012. <https://doi.org/10.7559/gestaoedesenvolvimento.2012.20>

BAUMAN, Z. *Modernidade e ambivalência*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor (1999), 1991.

BERNSTEIN, P. *Desafio aos deuses: a fascinante história do risco*. Rio de Janeiro: Editora Campus (1997), 1996.

BERNOULLI, J. *Ars Conjectandi*. Translation by Bing Sung, Dept. of Statistics, Harvard University, 1713.

BROWN, R. History versus Hacking on probability. *History of European Ideas*, 8(6), p. 655–673, 1987. <[https://doi.org/10.1016/0191-6599\(87\)90163-X](https://doi.org/10.1016/0191-6599(87)90163-X)>.

CIOFFARI, V. Fortune, fate, and chance. *The Dictionary of the History of Ideas*, Vol. 2. Charlottesville, Electronic Text Center, University of Virginia Library, Vol. 2, p. 226–236, 2003.

CRUZ, T. Arte, mito e modernidade. Sobre a metaforologia de Hans Blumenberg. In *Moderno e Pós-Moderno – Revista de Comunicação e Linguagens*, nº 6/7, p. 173–190, 1988.

DASTON, L. *Classical probability in the enlightenment*. New Jersey: Princeton University Press (1995), 1988.

DAVID, F. *Games, gods and gambling: a history of probability and statistical ideas*. New York: Dover Publications (1998), 1962.

FERREIRA, M.; TAVARES, I.; TURKMAN, M. *Notas sobre a história da estatística*, 2002. <<https://bit.ly/46EVY6H>>.

FOUCAULT, M. Qu'est-ce que la critique? *Bulletin de la Société Française de Philosophie*, p. 35–63, 1978.

GIGERENZER, G. *et al. The empire of chance: how probability changed science and everyday life*. Cambridge: University Press (1997), 1989.

GODFROY-GÉNIN, A. Pascal: la géométrie du hasard, *Mathématiques et Sciences Humaines*, p. 7-35, 2000. <<https://doi.org/10.4000/msh.2824>>.

HACKING, I. *El surgimento de la probabilidad*. Barcelona: Editorial Gedisa (1995), 1975.

HACKING, I. *La domesticación del azar: la erosión del determinismo y el nacimiento de las ciencias del caos*. Barcelona: Gedisa (1991), 1990.

HARARI, Y. *Sapiens: história breve da humanidade*. Lisboa: Elsinore, 2023.

HAWKING, S. *Brief Answers to the Big Questions*. Bantam Books, 2018.

KARPINSKY, L.; SMITH, D. *The Hindu-arabic numerals*, 1911. <<https://bit.ly/3SQ1grg>>.

LAPLACE, P. Théorie analytique des probabilités. *Oeuvres Complètes de Laplace*, Vol. 7. Paris: Gouthier-Villars (1866), 1820.

MIRANDA, B. *Política e modernidade: linguagem e violência na cultura contemporânea*. Lisboa: Edições Colibri, 1997.

PASCAL, B. *Pensées de M. Pascal sur la religion et sur quelques autres sujets, qui ont été trouvées après sa mort parmi ses papiers*. Paris, Chez Guillaume Desprez, 1670. <<https://bit.ly/4aO7z4C>>.

PASCAL, B. *Pensées*. Ed. Philippe Sellier. Bordas, 1994.

RUELLE, D. *O acaso e o caos*. Lisboa: Relógio D'Água (1994), 1991.

SCHNEIDER, I. The introduction of probability into mathematics. *Historia Mathematica*, 3(2), p. 135-140, 1976. <[https://doi.org/10.1016/0315-0860\(76\)90029-X](https://doi.org/10.1016/0315-0860(76)90029-X)>.

SCHUESSLER, R. Probability in Medieval and Renaissance Philosophy. In Zalta, E. & Nodelman, U. (eds). *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, 2023. <<https://bit.ly/3I9pGpn>>.

SHAFER, G. The unity and diversity of probability. *Statistical Science*, 5(4). p. 435-462, 1990.

SHAFER, G. The early development of mathematical probability. *Companion Encyclopedia of the History and Philosophy of the Mathematical Sciences*. London: Routledge, p. 1293-1302, 1993.

SLATER, T. Gambling. *The Catholic Encyclopedia*, Vol. VI. Online Edition (2003), 1909. URL: <<https://bit.ly/44g1M4Z>>.

SNELL, J.; GRINSTEAD, C. *Introduction to probability*: second revised edition. American Mathematical Society, 1997.

STEWART, I. *Deus joga aos dados?* Lisboa: Gradiva (2000), 1989.

STIGLER, S. *The history of statistics: the measurement of uncertainty before 1900*. Cambridge: Belknap Press (2000), 1986.

THIROUIN, L. Propositions sur le “Pari” de Pascal. *Courrier du Centre International Blaise Pascal*, 16, p. 25-29, 1994. <<https://doi.org/10.4000/ccibp.591>>.

THIROUIN, L. *Le Hasard et les règles: le modèle du jeu dans la pensée de Pascal*. Paris: Vrin, 1991.

TODHUNTER, I. *A history of the mathematical theory of probability: from the time of Pascal to that of Laplace*. Cambridge: Macmillan and Co., 1865.



**Manuel Menezes**

Instituto Superior Miguel Torga – ISMT –  
Portugal

Instituto de Comunicação da Nova –  
ICNOVA – Portugal

**E-mail:** manuel.d.menezes@gmail.com