

Espaço público

A Lei de Gompertz e a inevitabilidade da morte



Arlindo Oliveira

Em 1825, Benjamin Gompertz, um actuário inglês, apresentou à Royal Society uma comunicação em que propunha uma nova metodologia para o cálculo da variação do risco de morte com a idade. A proposta que apresentou, resultante de detalhadas análises estatísticas, implicava que, para adultos, o risco de morte crescesse exponencialmente com a idade. Isto significa que, para cada adulto, a probabilidade de falecer num dado período aumenta, em média, de um factor constante, a cada ano que passa. Com os dados actuais dos países europeus, este factor é aproximadamente 109%, implicando que uma diferença de aproximadamente oito anos de idade leve a uma duplicação do risco de morte. Este valor de oito anos, que em inglês se designa por MRDT (*mortality rate doubling time*), dá uma ideia intuitiva do aumento do risco com a idade. Por exemplo, uma pessoa de 58 anos tem o dobro da probabilidade de falecer num dado período do que uma pessoa de 50 anos, que, por sua vez, tem o dobro da probabilidade de falecer nesse mesmo período do que uma pessoa de 42 anos.

Para além do óbvio interesse para as companhias de seguros, que podem usar esta informação para estimar, com mais precisão, o valor adequado dos prémios dos seguros de vida, a Lei de Gompertz, como veio a ficar conhecida, tem diversas consequências, entre as quais a possível existência de um limite natural para a longevidade humana. Com efeito, se a probabilidade de morte de um indivíduo num dado período aumenta de um factor fixo, a cada ano que passa, chegar-se-á eventualmente a uma idade em que a probabilidade de sobrevivência por mais um ano que se torna muito baixa.

Na verdade, diversos estudos têm observado que a tendência de aumento exponencial prevista pela Lei de Gompertz parece atenuar-se a partir de certa idade. O próprio Gompertz observou que, a partir dos 92 anos, a probabilidade de morte parecia manter-se aproximadamente constante num valor de 25%. A confirmar-se, isso significaria que não existiria limite natural para a duração da vida humana, uma vez que a esperança média de vida para uma pessoa com 100 anos seria a mesma que para uma pessoa de 120 anos (cerca de 12 anos, com os valores obtidos por Gompertz), como se o corpo não exibisse memória da idade que tem. Numerosos estudos vieram a confirmar a redução da tendência de crescimento do risco de morte a partir de idades muito avançadas, embora os resultados mais consensuais não correspondam à probabilidade constante proposta por Gompertz.

Na prática, a questão da existência ou não de um limite natural para a vida humana continua em aberto e é tópic de acesa discussão, tanto mais que inovações tecnológicas na área da medicina têm vindo a alterar os parâmetros das distribuições estatísticas e a aumentar a longevidade. Na Europa, por exemplo, a esperança média de vida à nascença aumentou de aproximadamente 43 anos, no princípio do século XX, para os 78 anos actuais, sendo que o caso de maior longevidade devidamente documentado foi de uma cidadã francesa, que faleceu com 122 anos, em 1997. A pandemia de covid-19 veio reduzir, pela primeira vez em décadas, a esperança média de vida, mas é de crer que a tendência de crescimento desta estatística venha a ser retomada nos próximos anos.

Numerosos estudos posteriores sobre esta questão contribuíram para criar um corpo de conhecimento vasto e diversificado, não só sobre a probabilidade genérica de morte, como sobre a probabilidade de morte por causas específicas. A evolução exponencial da mortalidade com a idade, constatada e proposta por Gompertz, foi feita com base em informações puramente estatísticas, sem consideração das causas específicas ou dos mecanismos que tinham causado as mortes. Porém, numerosos trabalhos posteriores vieram a demonstrar que a probabilidade de morte por muitas causas específicas (mas não todas) evoluiu de uma forma adequadamente modelada pela Lei de Gompertz, com um factor que varia com a doença específica e com características da sociedade, tais como o sistema de saúde e o nível de desenvolvimento económico do país.

Em 1860, William Makeham propôs que a probabilidade de morte prevista pela Lei de Gompertz fosse adicionado um termo constante, reflectindo as causas de morte

independentes da idade (acidentes, crimes e catástrofes naturais, principalmente), conduzindo ao que é agora conhecida como a Lei de Gompertz-Makeham. O desenvolvimento científico e tecnológico tem vindo a causar uma redução sistemática deste termo constante, fazendo com que o factor exponencial, dependente da idade, proposto por Gompertz, se torne cada vez mais dominante.

A pandemia de covid-19 veio, novamente, relembrar a grande abrangência da Lei de Gompertz, cuja aplicabilidade a esta doença específica foi rapidamente demonstrada por numerosos estudos. No caso da covid-19, o valor estimado para o MRDT na Europa é de aproximadamente seis anos, embora existam variações entre países. Significa isto que uma pessoa com 80 anos tem aproximadamente 1000 vezes mais risco de falecer, se for infectada, do que uma pessoa de 20 anos. A Lei de Gompertz descreve assim o enorme impacto que a idade tem no risco de morte por covid-19. Justifica também que o aumento percentual do risco de morte, causado pela pandemia, não varie muito com a idade e seja da ordem dos 10% na Europa, embora com significativas variações de região para região.



A questão da existência ou não de um limite natural para a vida humana continua em aberto e é tópic de acesa discussão

Embora os mais idosos tenham mais probabilidade de morrer se forem infectados, o seu risco à partida também é mais alto.

A vacinação reduz enormemente o risco de doença grave e de morte para pessoas infectadas por covid-19, mas não altera a dependência do risco com a idade. A diferença é que o risco parte de valores muito mais baixos e pode crescer de acordo com um MRDT ligeiramente diferente para os vacinados e os não vacinados. No entanto, continua a ser verdade que a probabilidade de morte cresce de forma aproximadamente exponencial com a idade, como, aliás, acontece com as pneumonias e as gripes. Na impossibilidade de assegurar completa imunidade perante o sempre possível contágio por covid-19, resta-nos combinar medidas de protecção essenciais e pouco disruptivas, como a vacinação, o uso de máscaras e o distanciamento social, com a aceitação de um certo nível de risco que aumenta com a idade e que é inevitável num mundo globalizado, onde novas estirpes de vírus se propagam de forma rápida e imparável.

O trabalho de Benjamin Gompertz é considerado como um dos mais influentes na sua área, com impacto em campos tão diferentes como a demografia, a engenharia, a economia, a análise de risco, a gerontologia e a biologia. Embora se trate de uma simples equação, referente a uma lei bastante genérica, acaba por revelar uma propriedade bastante geral de sistemas complexos, que podem falhar devido a uma variedade de circunstâncias, e tem sido aplicada à modelação de sistemas tão diversos como programas de computador, equipamentos industriais e, naturalmente, sistemas biológicos.

Professor do IST e presidente do INESC

