

Lei de Murphy - quando tudo dá errado

Quem nunca atribuiu as terríveis e desastrosas coincidências cotidianas à Lei de Murphy, que atire o primeiro pão com manteiga. Pode não acertar o alvo, mas terá uma certeza: a fatia cairá com o lado recheado para baixo.

Coincidência? Nem tanto. A gravidade e a altura média das mesas usadas por nós são responsáveis por esse resultado, assim como o culpado pelas meias constantemente desemparelhadas nas gavetas é o número de modelos diferentes que possuímos.

Princípios científicos simples, mas desconhecidos da maior parte das pessoas, fazem com que essa bem humorada constatação da fatalidade da vida pareça sabedoria sobrenatural ou lenda urbana. Para o físico britânico Robert Matthews, da Universidade Aston, em Birmingham, a famosa afirmação de que "se alguma coisa puder dar errado, dará" é matemática pura. Há quase uma década o pesquisador dedica-se ao estudo dessas pequenas peças pregadas pelo dia-a-dia e é categórico ao afirmar que sim, as coisas têm mais chance de acabar mal do que bem.

A quase infalibilidade desse princípio rendeu a seus criadores um troféu IgNobel, honraria entregue anualmente aos autores de pesquisas improváveis. O criador do prêmio, Marc Abrahams, explica a razão: "Ele faz as pessoas rirem primeiro e, depois, pensarem". GALILEU aceitou o desafio e mostra, nesta reportagem, os fatos que envolvem essa curiosa lei.



" Se existirem duas ou mais formas de fazer uma tarefa, e uma delas puder provocar um desastre, alguém irá adotá-la"

Apesar de parecer lenda urbana, a Lei de Murphy foi mesmo anunciada, mas não do modo como a conhecemos.

Você decide lavar o carro e, quando termina o serviço, percebe nuvens carregadas se aproximando. Não, o universo não está conspirando contra você. Calcule quantas vezes por ano chove em sua cidade e descobrirá que, por menor que seja a chance de uma tempestade acontecer em um determinado dia, ela existe, e deve ser considerada.

Isso não quer dizer que, necessariamente, vá acontecer algo ruim. No exemplo acima, a não ser que você more em Londres, as chances de um dia seco são maiores do que as de um temporal. "A Lei de Murphy não é a previsão de um destino inevitável, mas justamente uma lembrança de que, se existe a possibilidade de que algo ocorra, o dado não pode ser ignorado, a fim de se evitar uma catástrofe", afirma o historiador norte-americano Nick Spark, especialista no assunto. As origens da frase, que Spark investigou a fundo, contemplam esse conceito.



Testemunhas: Militares da base aérea americana onde a Lei de Murphy foi anunciada. Edward Murphy (abaixo) não está em nenhuma foto, pois passou poucos dias no local

A história começa no fim da década de 1940, na base Edwards da força aérea americana, na Califórnia. Na época, uma equipe liderada pelo médico militar John Paul Stapp (1910-1999) conduzia experimentos para medir o impacto da gravidade sobre o corpo humano. O objetivo do projeto era descobrir quantos Gs - unidades da força gravitacional que age sobre um corpo ao nível do mar - um piloto era capaz de suportar em caso de acidente.

O trabalho de Stapp era monitorar um desacelerador - um aparelho composto de um trilho em que corria m trenó. Acoplados à engenhoca, apelidada de "Gee Whiz" (expressão para definir algo espetacular), viajavam bonecos de teste a uma velocidade de até 320 km por hora.

Por muitos anos, acreditou-se que o número máximo de gravidade que uma pessoa era capaz de suportar era 18 Gs. Todas as aeronaves militares eram construídas em respeito a esse valor, embora alguns incidentes ocorridos durante a Segunda Guerra sugerissem a possibilidade de o número estar superestimado. O jovem capitão propôs-se então a uma experiência inédita: queria testar em si mesmo o efeito da máquina. Para que a medição das forças G fosse acurada, quatro sensores foram trazidos por outro membro da força aérea - o engenheiro de desenvolvimento Edward Murphy Jr. (1918-1990), que passou poucos dias no local.

O Gee Whiz foi posto para trabalhar, mas a prática foi em vão. Para azar do grupo, os contadores foram afixados da forma errada, o que zerou os valores atingidos. Irritado com o erro, Murphy teria culpado um subordinado, queixando-se de que "se existirem duas ou mais formas de fazer uma tarefa, e uma delas puder provocar um desastre, alguém irá adotá-la".

Teoria da sorte

Um dos primeiros estudos a considerar o conceito de probabilidade é de autoria do italiano Galileu Galilei, que se dedicou ao assunto a pedido de um amigo apaixonado pelo jogo de dados. Hoje, a técnica matemática nascida dessa intuição já permite estudarmos eventos físicos inteiramente baseados na probabilidade, como a mecânica quântica, ou elaborarmos previsões do comportamento social, com a ciência da estatística.

A probabilidade lida com as chances de sucesso de um evento. Algumas contas são bastante simples, como a ocorrência de cara ou coroa ao jogar uma moeda para o alto; como são apenas dois os resultados possíveis, a chance é de 1/2, ou 50%. Problemas mais sofisticados podem requerer cálculos um pouco mais complexos, envolvendo permutação ou combinação. É o caso de quem tenta descobrir a probabilidade de que dez cartas quaisquer de um baralho formem uma seqüência ou de que, ao lançar dois dados, ambos mostrem a mesma face.

O nascimento da lei

A mais importante herança desses dias chega a passar despercebida: o surgimento da lei que obriga a inclusão, ainda na fábrica, de cintos de segurança em automóveis. Foi devido aos testes de Stapp, voluntariamente submetido à intensidade de 35 Gs, que se provou que o corpo humano podia enfrentar impactos fortíssimos, desde que devidamente protegido. Já a afirmação de Murphy, menos vital, mas muito mais impactante, ganhou um vulto colossal.

Sorte e matemática em sete passos

Das bases medievais à moderna aplicação da estatística na ciência, como a teoria das probabilidades formou-se ao longo das épocas.



GEROLAMO CARDANO (1501-1576)
"Sobre os Jogos de Azar" (1525) é considerado primeiro estudo sério



GALILEU GALILEI (1564-1642)
Por volta de 1613, discute um problema de dados usando probabilidade



BLAISE PASCAL (1623-1662)
"Tratado do Triângulo Aritmético" (1654) esboça o cálculo combinatório



CHRISTIAAN HUYGENS (1629-1695)
Introduz o conceito de esperança matemática em trabalho de 1657



JACQUES BERNOULLI (1654-1705)
Tratado póstumo de 1713 contém o primeiro teorema da teoria








PIERRE LAPLACE (1749-1827)
Em 1812 elabora a definição clássica da teoria da probabilidade



JAMES MAXWELL (1831-1879)
Com a teoria dinâmica dos gases, de 1860, aplica a estatística à física

Por trás de um enunciado engraçado, a frase esconde verdades físicas e matemáticas

O berço da lei 	A frase saiu dos limites da base aérea durante uma entrevista coletiva, em que Stapp a citou como a Lei de Murphy, e o legado do engenheiro rapidamente tornou-se público, como um aviso de que se algo puder dar errado, dará.
	Mas, diferentemente da expressão original, que reforçava a importância de evitar acidentes, a frase acabou ganhando um tom pessimista, mais resignado à aparição de problemas. "As coisas dão errado, sim, mas pode-se evitar que sejam piores. Em vez de pensar em prevenir erros, as pessoas os aceitam como algo fora de seu alcance. De certa forma, podemos dizer que a Lei de Murphy foi vítima da Lei de Murphy", lamenta Spark.
	A Lei de Murphy, embora tenha se tornado quase uma lenda urbana, é mais séria do que parece. Essa verdade simples e aparentemente indiscutível ajuda a propagar o conhecimento de uma área chamada teoria das probabilidades. São os conceitos desse campo de estudo que ajudam a perceber que pequenas fatalidades cotidianas - como o fato de a fila que escolhemos no supermercado ser sempre a mais lenta - podem ser explicadas matematicamente.
	Matemática cotidiana Para o físico inglês Robert Matthews, não há espaço para superstição. "A Lei de Murphy é um assunto científico, sim, pois pode ser usada para fazer previsões. De fato a frase é carregada de senso de humor, mas ajuda a disseminar um conhecimento que está longe das pessoas." Matthews dedica-se ao estudo da ciência que está embutida em conceitos populares, entre eles a Lei de Murphy, e já provou como alguns desses eventos desastrosos podem ser previstos pelos números.
	Além da probabilidade, que de fato favorece a ocorrência de erros em grande parte das situações, é preciso considerar que não somos observadores muito acurados da realidade. Por isso, tendemos a dar ao erro um destaque maior do que o merecido.
Experiências do capitão John Paul Stapp (acima) para medir os efeitos da gravidade no corpo foram o berço da lendária frase	Uma de nossas falhas a contribuir para isso é a memória seletiva. Em geral, marcamos os momentos em que a Lei de Murphy entra em ação, mas não nos atemos aos inúmeros outros momentos em que isso não ocorre e tudo dá certo. Por sermos também um pouco egocêntricos, costumamos nos importar apenas com os nossos infortúnios - e por isso quando é a nossa faixa de trânsito que ultrapassa as demais, não notamos os carros que deixamos para trás. E, finalmente, temos dificuldade de analisar os fatos com rigor estatístico. Mesmo que a chance de tirarmos coroa em uma moeda seja de exatamente 50%, nos concentramos na perda como um sinal de grande azar.

Como tudo começa

Em alguns casos, porém, a matemática nos leva mesmo a concluir que o erro está à espreita. O professor Adilson Simonis, do Instituto de Matemática e Estatística da USP (Universidade de São Paulo), lembra que, ao andar em uma cidade desconhecida, a chance de pegar a rua errada diante de uma bifurcação é de 50%; na próxima escolha, a chance de erro se repete, e assim sucessivamente, de forma que, em um dado momento, a possibilidade de pegarmos uma rua certa é praticamente nula. Isso porque a probabilidade considera o produto de todos os valores dessa seqüência. Portanto, antes de atribuir o desencontro à má sorte, o ideal é reduzir ao máximo as possibilidades de erro no início, para que as tentativas incorretas não se acumulem.

A noção de que as condições iniciais são relevantes para a previsão de um momento futuro é também a base de outro campo científico, a teoria do caos. A idéia tomou corpo nos anos 60, a partir dos trabalhos de um matemático do MIT (Instituto de Tecnologia de Massachusetts). Edward Lorenz estava começando a usar computadores para previsões climáticas e, certo dia, tomou nota de alguns números para retomar a análise depois. Ao fornecer esses dados para a máquina, suprimiu algumas casas decimais, o que gerou resultados completamente diferentes.

A matemática do azar

Explicações científicas simples mostram por que a Lei de Murphy dá certo

RUAS ESCONDIDAS NO MAPA

O fato de as ruas que buscamos estarem sempre nos lugares mais complicados do mapa tem fundamento em dois campos da matemática - a probabilidade e a geometria. Pegue um mapa quadrado e isole as beiradas e a região em torno da dobra central. Considerando a área destacada e área total, os cálculos apontam que as chances de uma rua qualquer cair na "zona de Murphy" são de 52%. Em geral, isso acontece mais com guias de rua encadernados, pois a distância entre a dobra e as bordas é muito pequena. Mapas retangulares, em especial os dobráveis, dão menos chances a essa ocorrência.



A PISTA MAIS LENTA

Dois problemas envolvem o azar de escolher a fila mais lenta no supermercado. O primeiro é que, quando damos a sorte de pegar a mais rápida, simplesmente não nos damos conta disso (a sensação de ser ultrapassado é mais significativa para o nosso cérebro do que a de deixar as outras pessoas para trás). O segundo é que, matematicamente, nosso destino é mesmo ficar fora da pista mais rápida: em uma via com cinco fileiras de carros, temos quatro vezes mais chances de fazer parte dos azarados do que dos sortudos. Ainda que só prestemos atenção às duas pistas mais próximas, a probabilidade é de somente 33%

MEIAS DESEMPARCEIRADAS

Pegar duas peças diferentes em uma gaveta é determinado pela análise combinatória. Se há cinco pares diferentes de meias e escolhemos uma aleatoriamente, a probabilidade de que a segunda meia forme par com a primeira é de uma em nove, ou seja, apenas 11%. Quanto maior a diversidade de modelos, menores as chances. Vale lembrar que pegar uma meia destoante deixa mais um conjunto desemparelhado, mas a redução do número total de meias no armário aumenta a probabilidade de que, nas tentativas futuras, as peças retiradas combinem com a primeira

CORDAS QUE EMBARAÇAM

O segredo da formação espontânea de nós em cordas está ligado à teoria da percolação, um ramo da ciência que estuda o fluxo de uma substância em um meio. Assim como acontece na formação das moléculas, cordas abandonadas de qualquer jeito tendem a formar arranjos que facilitam o aparecimento de nós. O motivo são os caminhos que o material realiza no espaço quando cai. Quanto mais maleável a corda, mais dobras ela formará, e cada um desses vértices aponta a corda para outra direção - para a direita, para trás, para cima etc. A "escolha" aleatória das direções com igual probabilidade favorece que haja cruzamentos



MANTEIGA PARA BAIXO

Para muitos cientistas, essa afirmação é absurda, pois a possibilidade de uma fatia de pão cair com a manteiga para cima ou para baixo é de 50%, como um dado não-viciado. A razão para que na vida prática o tapete sempre acabe estragado é que não jogamos as torradas para cima como em um jogo de cara-ou-coroa; em geral, elas caem imprevisivelmente. De acordo com a gravidade e a altura das mesas que usamos - construídas para atender um ser humano de estatura média -, uma torrada não tem tempo nem energia suficientes para dar uma volta de 360° sobre seu eixo. Os resultados são diferentes se a pessoa estiver comendo de pé.

Ciência improvável

Em 1991, o matemático de Harvard Marc Abrahams assumiu a direção de uma revista científica. Foi quando dezenas de pessoas começaram a se aproximar, dizendo que mereciam um Nobel. "Eu não tinha, nem tenho, nenhuma conexão com o troféu, mas era claro para mim que a maioria jamais receberia um", diz o editor da revista "AIR" ("Anais da Pesquisa Improvável", em inglês).

"Alguns dos trabalhos, porém, eram tão engraçados e instigantes que mereciam algum tipo de reconhecimento. Foi por isso que decidi criar o IgNobel", conta, referindo-se ao prêmio anual da produção científica "alternativa" que homenageou, pela segunda vez, a Lei de Murphy. Em 1996, o físico Robert Matthews foi agraciado por seu trabalho de comprovação da teoria que diz que uma torrada sempre cai com a manteiga para baixo (veja suas teorias na pág. 23). Este ano, os vencedores na categoria de engenharia foram os militares americanos John Paul Stapp, Edward Murphy Jr. e George Nichols, pelo envolvimento na criação da lei, em 1949.

As pesquisas são julgadas por um conselho composto por jornalistas e cientistas e devem obedecer a um mesmo critério em todas as categorias: fazer as pessoas rirem primeiro e, depois, pensarem. Para quem acredita que os indicados se ofendem com a nomeação, um dado curioso: "Cerca de 20% dos trabalhos são inscritos pelos próprios candidatos", aponta Abrahams.

Os vencedores são contatados antes da divulgação dos resultados e têm a chance de declinar a honraria. "A maioria aceita o prêmio. Os poucos que recusam quase sempre têm medo de que alguém, geralmente o chefe, use o IgNobel como desculpa para castigá-los." Em vários anos, porém, os ganhadores do prêmio de economia ficaram sem o troféu. "Geralmente porque a pessoa estava na prisão", explica.

Para o criador da cerimônia, o prêmio é positivo para a comunidade, porque usa o inusitado dos trabalhos como forma de atrair a curiosidade do público para a ciência. "A premiação também ajuda a desfazer o mito de que os cientistas são todos pessoas muito chatas", provoca o editor.

Hall da fama

Conheça alguns dos pesquisadores premiados em 2003



MEDICINA

Eleanor Maguire e sua equipe, da Universidade de Londres, Inglaterra, por apresentar evidências de que o cérebro dos taxistas britânicos é especial. Dezesseis motoristas e cinquenta pessoas comuns participaram do estudo. O hipocampo dos taxistas foi medido por ressonância magnética e provou ser maior do que os demais



LITERATURA

John Trinkaus, da Escola de Administração Zicklin, em Nova York, por coletar e publicar dados de mais de 80 relatórios acadêmicos sobre anomalias da vida cotidiana. Entre eles, o porcentual de jovens que usam o boné virado para trás, quantos pedestres usam tênis brancos e o número de estudantes que não comem couve-de-bruxelas



QUÍMICA

Yukio Hirose, da Universidade de Kanazawa, no Japão, por investigar durante anos a composição de uma estátua de bronze que, exposta em um jardim na cidade, não virou poleiro. A pesquisa permitiu determinar a composição de uma liga metálica que repele pombos e corvos



PESQUISA

INTERDISCIPLINAR

Stefano Ghirlanda, Liselotte Jansson e Magnus Enquist, da Universidade de Estocolmo, na Suécia, por um artigo provando que frangos preferem humanos bonitos. As aves demonstraram uma quedinha por homens e mulheres normalmente apreciados pela sociedade, levantando uma discussão sobre a origem da seleção sexual

O conceito de probabilidade tem ligação com as limitações do conhecimento humano

"A teoria do caos lida com a idéia de que não importa quão boa seja nossa observação dos fatos, sempre haverá erro", diz Celso Grebogi, professor do Departamento de Física Aplicada da USP e um dos pioneiros do estudo do caos no país. Um pequeno erro na composição do quadro inicial, explica o físico, leva a uma sucessão tão grande de falhas que pode ser impossível fazer previsões acertadas do futuro. Mas ao contrário do que o nome indica, caos não é sinônimo de catástrofe, mas de imprevisibilidade. "Um erro em um sistema caótico cresce em progressão geométrica, por isso é importante entender o encadeamento dos elementos", ressalta.

Um exemplo clássico do comportamento imprevisível de um sistema caótico são os fractais. Tais gráficos matemáticos, gerados por computador, mostram como pequenas alterações em um traço podem mudar radicalmente o curso do desenho. Esses modelos representam o acaso que, muitas vezes, modifica o destino de algo que deveria ser totalmente determinado por equações matemáticas.



Fractal

Modelo gerado por computador ilustra a teoria do caos

Regras universais

Em tese, a Lei de Murphy e a idéia de caos habitam mundos distintos. "Não é correto afirmar que a teoria do caos trata das coisas que dão errado. Talvez, em um sentido figurado, pudéssemos dizer que a teoria trata de fatos que apresentam muita sensibilidade à forma como começam", diz Jason Gallas, professor de física da UFRGS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul). "Além disso", afirma, "a teoria do caos não se entrelaça diretamente com probabilidades. A formulação matemática de ambas é muito diferente." Mas, apesar dessas restrições, existem indícios de que talvez as duas formulações não estejam tão distantes assim.

A defesa ferrenha do determinismo começou na antiguidade clássica, quando Tales de Mileto previu, em 585 a.C., a ocorrência de um eclipse, e foi carregada por toda a Idade Média. Na época, o exemplo pareceu uma prova de que essa previsibilidade servia para todas as coisas. Com o advento do Iluminismo, entretanto, essa idéia já começava a ser flexibilizada e, no início do século 19, o matemático, físico e astrônomo francês Pierre-Simon Laplace publicou um ensaio sobre probabilidades que lançaria as bases para o estudo do caos.

Aprender para prever

Para expor sua teoria, Laplace criou um personagem fictício, o Demônio de Laplace, que era capaz de prever o comportamento futuro e passado do universo caso lhe fossem fornecidas a velocidade e a posição inicial de uma partícula "x". Essas informações são impossíveis de serem obtidas na prática, o que revela que, para o matemático, seu conceito de probabilidade tem ligação com as limitações do conhecimento humano - exatamente o que torna um sistema caótico aos nossos olhos.

"Mesmo na meteorologia, a coleta dos dados cobre apenas o suficiente para uma previsão imediata. Para avançar nos dias, o cálculo precisa usar a probabilidade, por isso a chance de erro é grande", explica o matemático Adilson Simonis. Como nossas observações são deficientes e os arredondamentos, inevitáveis, é clara a ligação entre as nossas "apostas" e a noção que temos do que pode vir a acontecer.

A sensibilidade às condições iniciais também vale para a Lei de Murphy - reclamar por ter entrado na fila mais lenta sem avaliar o número total de pistas de uma estrada passa a idéia de que o azar é maior. Em um sistema informatizado, omitir tal informação geraria um quadro muito pior do que o real, e é exatamente o que faz o nosso cérebro quando nos negamos a entender a matemática da situação. Sim, estamos expostos a essas pequenas desventuras, mas saber por que elas acontecem ajuda a superar os traumas. "O universo foi feito dessa maneira", resume, placidamente, Robert Matthews.

Para ler

- "As Leis do Caos", Ilya Prigogine. Unesp. 2002
- "Innumeracy", John Allen Paulos. Penguin UK. 2001
- "Beating Murphy's Law: The Amazing Science of Risk", Bob Berger. Delta. 1994
- "The Ig Nobel Prizes", Marc Abrahams. E P Dutton. 2003

Para navegar

- Anais da Pesquisa Improvável
www.improbable.com