

Atacadores e gravatas

Não há problemas de que os matemáticos gostem mais do que os realistas e simples de formular. Muitas vezes são esses os mais difíceis, e por isso mesmo mais interessantes. Daí a paixão por questões aparentemente triviais, como a melhor forma de poupar os cordões dos sapatos!

As disposições possíveis dos atacadores tinham sido já estudadas pelo matemático John Halton, que as tinha considerado como casos particulares do célebre problema do caixeiro viajante. Trata-se de um problema matemático difícil, inspirado numa situação bem real: um caixeiro quer passar por um número fixo de cidades, visitando-as todas apenas uma vez e tendo fixada a cidade de partida e a de chegada. O enfiamento de um atacador seria, afinal, o percurso de um caixeiro, sendo as ilhós, as casas onde os cordões se enfiam, equivalentes a cidades. Poupar nos atacadores seria equivalente a encontrar o percurso mais curto entre todas as cidades.

O problema foi abordado de novo pelo matemático australiano Burkard Polster e mereceu publicação na *Nature*, uma das revistas científicas mais prestigiadas de todo o

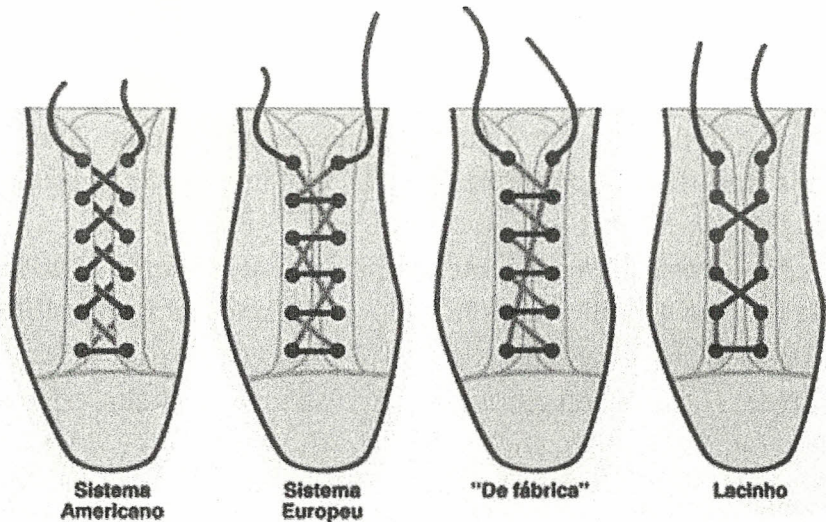
mundo. Polster estudou sistematicamente as formas de enfiar os atacadores nos sapatos.

A questão é surpreendente. Para a maioria das pessoas há apenas uma maneira aceitável de colocar os atacadores. A realidade, contudo, é que em culturas diferentes se colocam os atacadores de maneiras distintas. Há o sistema americano e o sistema europeu, para dar apenas o exemplo dos procedimentos mais usuais. No primeiro caso, os atacadores são enfiados em ziguezagues complementares, aparecendo cruzados do lado de fora. No segundo, são colocados em ziguezagues alternados, de forma que, pela frente, as ilhós dos sapatos aparecem juntas por segmentos horizontais dos atacadores. Há ainda o sistema de fábrica, em que os atacadores fazem um ziguezague contínuo de alto a baixo e depois retornam acima em diagonal. Qual será o mais eficiente?

A primeira coisa curiosa é que há um número astronómico de opções. Para os sapatos com duas fileiras de cinco ilhós cada, Polster verificou existirem 51 840 maneiras diferentes de enfiar os atacadores. Esse número cresce para os milhões quando o número de ilhós aumenta.

Polster restringiu-se então a processos de colocar os atacadores que preenchessem necessariamente todas as ilhós e permitissem puxá-los esticando-as todas — isto implica, por exemplo, que não se podem passar os atacadores por três casas sucessivas do mesmo lado, pois isso não esticaria individualmente a casa do meio. Depois definiu critérios de eficiência. Admitiu que se queria maximizar a segurança da ligação e minimizar o comprimento dos atacadores.

Comparando os três sistemas acima considerados, verifica-se que o mais económico é sempre o americano, dependendo o seguinte do número de ilhós. Para quatro pares de



Quatro maneiras diferentes de colocar os atacadores

ilhós ou mais, o europeu bate o de fábrica. Para três pares, são equivalentes. Para um ou dois pares, o problema é trivial, pois os três sistemas coincidem. Tente o leitor verificá-lo e verá que não é difícil.

Polster, contudo, não se limitou a estudar estes três sistemas. Analisou o problema de forma geral, tendo apenas em conta as restrições acima apontadas. Descobriu que o sistema mais económico não é nenhum dos habituais. Encontrou uma disposição pouco comum a que chamou lacinho (*bowtie*).

Considerando depois a segurança do aperto, não encontrou nenhum sistema esotérico, o que é reconfortante. Os processos americano e de fábrica são afinal os melhores. Enquanto as fileiras de ilhós estiverem afastadas, o sistema de fábrica é o mais forte. Quando as fileiras estiverem próximas, o americano é preferível.

No seu tratamento matemático dos atacadores, Polster inspirou-se num trabalho igualmente curioso que os físicos

computacionais Thomas Fink e Yong Mao publicaram há já alguns anos. Trata-se das formas de dar o nó da gravata, tema que deu origem a um livro que escreveram em 1999 e cuja tradução foi publicada pela D. Quixote: *As 85 Maneiras de Dar um Nó de Gravata*.

Nesse estudo, que começa por fazer uma curta história da gravata e explica depois brevemente a teoria matemática dos nós, os dois físicos procuram todos os nós de gravata possíveis, mas são obrigados a restringir-se àqueles que podem ser dados com menos de dez movimentos. Mesmo assim, encontram 85 formas de dar o nó. A mais simples implica apenas três movimentos. Começa por se colocar a gravata do avesso e esse número ímpar de voltas permite que a parte da frente fique direita, como é de bom tom. Trata-se do chamado nó oriental, pouco usado em gravatas ocidentais. Logo em seguida aparece o nó com quatro movimentos, que é o mais habitual. As coisas complicam-se quando o número de movimentos aumenta. Entre os de oito passos destaca-se o Windsor, que o respectivo duque não praticava, mas é muito usado quando se pretende engrossar o nó. Aparecem muitos outros, e talvez algum deles venha a estar na moda. A matemática, no entanto, estará sempre presente.

A MATEMÁTICA DAS COISAS : DO PAPEL A4 AOS ATACADORES DE SAPATOS, DO GPS ÀS RODAS DENTADAS / NUNO CRATO

AUTOR(ES): Crato Nuno 1952-; Santos José Carlos, ed. lit.; Valente Guilherme, ed. lit.

EDIÇÃO: 4o ed.

PUBLICAÇÃO: Lisboa : Gradiva 2008

DESCR. FÍSICA: 245 p. : il. ; 23 cm

COLECÇÃO: Temas de Matemática / José Carlos Santos / Guilherme Valente ; 6

ISBN: 978-989-616-241-2