

Números cruzados

Sudoku

Qual é a base do jogo

A tabela-base tem no total 81 casas. Está subdividida em quadrados de 9 casas, são as 'regiões'

Pretende-se preencher cada casa com um algarismo, de 1 a 9, sem repetir algarismos dentro de cada região, mas...

...também sem os repetir nas filas e nas colunas da quadrícula base

Como se joga

4	1	2	6	8	3	9	7	5
5	6	3						
9	8	7						
8								
6								
2								
7								
3								
1								

A quadrícula total é uma tabela latina, isso quer dizer que os números não se podem repetir nem em linha nem em coluna

Outro exemplo

PISTA

Neste caso só resta uma casa para que a coluna fique completa... é canja!

PISTA

O mesmo algarismo, 3, está presente nas duas linhas superiores e na coluna da esquerda. Resta apenas uma casa para o colocar nesta região

DICA

Por vezes... é mais difícil pois parece haver várias possibilidades. Aqui, por exemplo, se quisermos introduzir o 1 temos quatro opções. Há quem siga a estratégia de escolher provisoriamente uma e depois riscá-la se necessário (em computação chama-se a esse retrocesso «backtracking»)

	6	3		7		5	9	
7	4	2		9	3	8		
	5			1			2	
		9		3			4	
		6	8	4		2	1	
			1	5	6	7	3	
8		5	4	6			7	
	2	1		7	5	3		8
4	9			2				

Em algumas regiões o caminho torna-se mais simples. Nesta faltam os algarismos 3, 6 e 7. Insere-se o 7, que não tem outra posição possível, e passa-se ao 6...

PISTA

O nome do jogo é intrigante. É «Sudoku» ou «Su Doku», como se preferir. É japonês, com certeza — «su» vem de número, ou contagem, e «doku» de «solteiro» ou «único». É um jogo em que é necessário colocar números numa posição vaga. E há uma única solução certa.

Mas, ao contrário do que se possa pensar, o Sudoku não é um jogo nipónico. Apareceu na década de 1970 no maga-

zine nova-iorquino *Math Puzzles and Logic Problems*. Chama-se na altura «Number Place». Foi posteriormente publicado num jornal japonês com um nome mais comprido, depois abreviado para «Su Doku». Tornou-se muito popular no império do Sol nascente. Em 1997, um juiz neozelandês reformado chamado Wayne Gould entusiasmou-se com o jogo e começou a escrever um programa de computador para o estudar. Demorou seis anos a concluir esse programa, mas passou a poder gerar problemas em velocidade recorde. Gould convenceu o *Times* londrino a usar o produto do seu trabalho e a febre chegou à Europa.

Em 12 de Novembro de 2004, o vetusto *Times* deu o sinal de partida começando a publicar problemas nas suas páginas. Poucos dias depois, *The Daily Mail* contratou outro fornecedor e começou também a publicar essas charadas. Foram logo seguidos por *The Sun*, *Daily Telegraph*, *The Observer*, *The Guardian*... de tal forma que praticamente toda a imprensa inglesa traz hoje problemas de Sudoku nas suas páginas. Em Portugal vários diários lhes seguiram as pisadas. A vizinha Espanha foi contagiada pela febre. Em muitos países, um livro publicado pelo *Times* ficou vários meses na lista dos mais vendidos. O jogo pode já ser descarregado nos telemóveis. Vendem-se versões diversas de programas na Internet, muitas vezes com período de teste grátis (por exemplo, www.sudoku.com). Da Nova Zelândia à Sérvia, passando por Israel e pela África do Sul, há diariamente milhões de pessoas a preencher os quadradinhos do Sudoku.

O Sudoku é um jogo típico do início do século XXI. Tem números e não palavras, e pode pois circular rapidamente em todo o mundo. Pode-se jogar na Internet em vários locais (por exemplo, sudoku.com.au) e até competir em tempo real com concorrentes de todo o mundo (www.sudoku4fun.com).

A sua dificuldade é variável. Os casos mais fáceis podem ser resolvidos em poucos minutos por qualquer pessoa. Os mais complexos podem levar horas a um jogador já treinado. Mas raramente os problemas podem ser tão difíceis que forcem alguém muito interessado a desistir.

O Sudoku é uma tabela de nove por nove, com 81 casas, portanto, que deve ser totalmente preenchida com nove algarismos diferentes, de 1 a 9 (poder-se-iam usar cores ou outros símbolos). Mas os algarismos não se podem repetir nem em linha nem em coluna. Tecnicamente, diz-se que se trata de uma «tabela latina» ou de um «quadrado latino».

A história desta entidade matemática é tão antiga como apaixonante. Ao que parece, as tabelas latinas foram pela primeira vez concebidas pelo genial matemático suíço Leonard Euler (1707–83) no contexto de problemas de afectação de recursos. Euler (pronunciado «óiler») imaginava seis patentes de oficial e seis tipos de regimentos. Procurava enquadrar 36 oficiais nos regimentos, de forma que cada um deles tivesse seis oficiais, mas um de cada patente. Como habitualmente se passa com problemas matemáticos, Euler formulou diversas conjecturas sobre estes «quadrados mágicos». Uma delas, sobre os chamados «quadrados ortogonais», prolongou-se até à actualidade, só tendo sido resolvida cabalmente em 1960.

As tabelas latinas têm sido utilizadas em estatística para resolver problemas de delineamento de experiências. Ronald A. Fisher (1890–1962), habitualmente considerado o pai da estatística moderna, usou-as para experiências em que três factores diferentes eram combinados de forma completa. Um exemplo clássico é o do estudo de quatro marcas de pneus, usando quatro viaturas diferentes. Para evitar que tanto o tipo de viatura como a posição do pneu (à frente ou atrás,

à esquerda ou à direita) perturbem as conclusões da experiência, colocam-se em cada viatura quatro pneus das quatro marcas diferentes, mas cada marca em seu lugar sem repetições. Assim, por exemplo, na roda esquerda da frente do carro 1 coloca-se um pneu da marca A, na roda da frente da direita do mesmo carro coloca-se um pneu da marca B, e assim por diante, nunca pondo dois pneus da mesma marca na mesma viatura. Passando ao carro seguinte, já a marca A não se pode colocar na roda direita da frente e assim por diante, de forma que nunca dois pneus da mesma marca repitam a sua posição nas rodas dos diferentes carros. Construindo uma tabela em que os pneus de cada viatura preenchem uma linha e em que as quatro posições possíveis (à frente ou atrás, à direita ou à esquerda) aparecem em coluna, encontra-se a uma tabela latina. Percebe-se que a inexistência de repetições favorece a análise estatística, pois a resistência de cada marca de pneus é avaliada com viaturas diferentes e em posições diferentes. Não pode pois atribuir-se o desgaste de pneus a diferenças nos carros ou a diferenças de esforço das rodas, e reduzem-se os efeitos dos inevitáveis erros.

A tabela latina do Sudoku apresenta-se parcialmente preenchida — o jogador é desafiado a preenchê-la gerando uma tabela latina completa. Ainda antes da criação do Sudoku, já este problema tinha sido muito estudado. Os investigadores de ciências da computação mostraram tratar-se de um problema difícil, de uma classe dita «NP-completa». Curiosamente, a dificuldade de cada problema deste tipo depende do número de casas já preenchidas. Como é fácil de entender, se poucas casas estiverem à partida preenchidas, o problema será fácil de resolver pois há muitas soluções possíveis. Inversamente, se muitas casas estiverem

preenchidas, as hipóteses são poucas e o problema é igualmente fácil de resolver. As maiores dificuldades surgem na zona intermédia, a que se veio a chamar «transição de fase». Nas tabelas latinas simples, a transição de fase processa-se perto da proporção mágica de 42 por cento. No Sudoku não é exactamente assim, pois há restrições adicionais e os problemas, se forem bem construídos, apenas têm uma solução.

A grande inovação do Sudoku é a existência de *regiões* dentro de cada tabela. O quadrado maior, de 81 casas, está dividido em nove quadrados menores, de nove casas cada uma. Parece que o problema se complica, mas isso não é verdade. Torna-se mais simples e também mais interessante. Porque não o tenta o leitor?

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