



## O caso da droga da gorda do saco

Susana Diego

Começarei pelo fim, embora neste caso não seja indiferente, indicando como óptima referência, o artigo *Capicuas* do José Paulo Viana para a *Educação e Matemática* n.º 66, de Janeiro / Fevereiro de 2002.

<http://www.apm.pt/portal/index.php?id=20670&rid=20659>

Havia toda a pertinência em escrever sobre o assunto no ano em causa e em incluir o artigo num número capicua da nossa revista. Retomar o tema e sem tal oportunidade, implica, portanto, a obrigação de lhe pegar de forma diferente.

A ideia surgiu-me num contexto não escolar, que não importa aqui referir. E ao procurar na Internet, encontrei um pequeno videoclip palíndromo, de título igualmente palíndromo — *Monada Sa Danom* — vá-se lá saber o que isso quer dizer!: Em 56 segundos, é descrita a rotina diária de uma mulher, desde que acorda, sai da cama e enfia os pés nos chinelos, até que tira os pés dos chinelos para se enfiar na cama e fechar os olhos.

<http://max.tportal.hr/subPage.aspx?videoId=5418>

Achei piada e pesquisei mais, mais sobre palíndromos em geral e não sobre capicuas apenas.

É dessa transversalidade que me proponho apresentar alguns exemplos.

A palavra *palíndromo* tem origem grega e vem de *palin* (“trás”) e *dromos* (“corrida”). Pode assim considerar-se como algo “que volta sobre seus passos”, ou então “que corre em sentido inverso”, “que volta pelo mesmo caminho”. Uma palavra, frase ou texto palíndromo, pode ser lida da mesma maneira tanto esquerda para a direita como da direita para a esquerda. Por exemplo, o curioso palíndromo RADAR (*Radio-detecting and ranging*) é notável, pois sugere a reflexão das ondas de rádio.

Numa linha ou texto palíndromo, normalmente não são considerados os sinais ortográficos nem os espaços entre palavras.

*Capicua*, do catalão *cap i cua*, significa “cabeça e cauda”. Uma capicua não é mais que um número palíndromo. Deixarei os números para o final, se tal se pode dizer: não é tudo número, segundo Pitágoras?

## Ame o Poema

Escrever usando palíndromos é um exemplo de escrita constrangida que tem sido alvo de muita curiosidade e interesse desde a sua “invenção”. Esta é atribuída a Sotades, “O Obsceno”, de Maronea, assim designado devido à natureza da sua poesia. Os versos palíndromos chegaram a ser referidos como versos sodáticos. Sodates viveu no Egito governado por Gregos, no século III A.C.. Foi mandado matar por Ptolomeu II, devido aos insultos ao rei, em versos que este decididamente não amou.

A escrita na forma palíndroma é como um jogo de letras-imagens ou palavras-imagens, por um lado as mesmas palavras e por outro lado diferentes, imagens invertidas umas das outras.

A forma do palíndromo introduz uma simetria no texto. A simetria é uma das formas mais comuns na natureza. O ser humano associa à simetria um sentido de reconhecimento e de prazer estético. Segundo o astrofísico Mario Livio, a simetria é a ferramenta mais poderosa para ligar a Ciência à Arte, como pode ser reconhecido desde os tapetes Persas às moléculas da vida, desde a Capela Sistina à Teoria de Grupos — a linguagem matemática que descreve a essência das simetrias e explora as suas propriedades.

O formalismo da linguagem, seja composta de símbolos matemáticos ou linguísticos, não tem nada de natural. Nem é tão pouco uma cópia da natureza. Torna-se, pois, paradoxal, que ao dividir o texto de uma forma natural — a simetria — o palíndromo torne o mais artificial possível, o texto que daí resulta.

No entanto, o interesse pelos palíndromos, em particular palavras e textos, foi sendo retomado a longo da história da literatura ocidental, de forma mais ou menos popular, tendo havido um ressurgimento desse interesse no século XX. É que esta espécie de jogo, criado pelo autor, é depois descoberta pelo leitor que se torna assim seu cúmplice. O jogo vai desde a criação de simples palavras, pequenas frases, poemas, até textos com mais de 17 000 palavras.

S	A	T	O	R
A	R	E	P	O
T	E	N	E	T
O	P	E	R	A
R	O	T	A	S

Figura 1

## Soa como caos

Um famoso palíndromo bi-dimensional, também conhecido como quadrado mágico, quadrado latino ou fórmula Sator (ver figura), é uma inscrição latina que foi encontrada nas ruínas de Herculano e Pompeia do século I da nossa era. A sua tradução é controversa, mas duas das alternativas propostas são: “O semeador Arepo conduz cuidadosamente o arado” e “O criador mantém o mundo na sua órbita”. O quadrado é absolutamente simétrico — tanto da esquerda para a direita, como da direita para a esquerda, de cima para baixo e de baixo para cima (figura 1).

Também se encontram palíndromos numa tradição literária tão diferente como a chinesa: são os *huiwenshi*, “poemas de leitura inversa”, cuja origem remonta ao século III da nossa era. As características da escrita ideográfica chinesa, levam a que a ordem de leitura nos *huiwenshi* seja mais circular que linear, como espero que acreditem, pois o meu domínio da língua não me permite entendê-lo e conseqüentemente, muito menos explicá-lo.

## Rezar para prazer

As duas fotografias que se seguem são de duas das faces de uma pia de água benta de uma igreja em Isère.

A face oeste contém a inscrição ANOMHMATA enquanto que a face sul contém MH MONAN. O palíndromo, com-



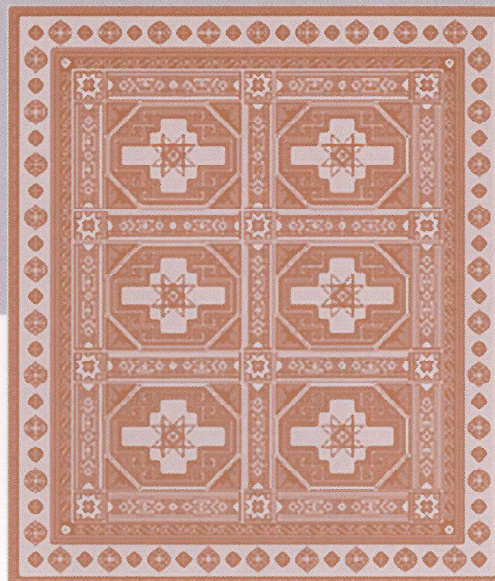
## Canon in Palindrome

DAVID ROUNDY



Figura 2.

Figura 3. Desenho de tapete de Arraiolos



pleto nas quatro faces, lê-se “nïpson anomêmata mêm nan opsin” — “Lava os meus pecados e não apenas os meus olhos”.

### Modo: som tiramos. somamos som a ritmos. . . o dom

Na música encontram-se muitos exemplos dos mais diversos tipos e em diferentes épocas.

No século XV, compositores atrevidos, por vezes exibiam-se compondo peças que podiam ser tocadas do fim para o início, do mesmo modo que do início para o fim. Estas composições em estilo *caranguejo* — assim designadas devido à ideia errada de que os caranguejos andam para trás — eram difíceis de construir como palavras cruzadas. É igualmente difíceis de ouvir!

A bem mais agradável Fuga N° 2 em Dó menor para Cravo Bem Temperado, de J. S. Bach, século XVIII, composta de forma palíndroma, pode ser seguida em formato hipermedia em:

<http://jan.ucc.nau.edu/~tas3/wtc/i02.html>

O seu contemporâneo F. J. Haydn interessou-se também um pouco por este tipo de música, sendo a sua Sinfonia Op. 47 (1772) intitulada palíndroma, devido à parte da obra, *Mœnuer à L'énvers* (Minueto ao Contrário).

Possivelmente o único exemplo em estilo *caranguejo* do século XIX pertence a Schubert. É a sua ópera *Die Zauberpfeife*, “Zuberspiel mit Musik”, um “Jogo de Magia com Música”.

Desde então, a maior parte dos compositores tem-se contentado em compor num só sentido. Mas há excepções! O

modernista alemão Paul Hindemith, em 1927 compôs uma ópera inteira, uma espécie de musical e palíndromo dramático, intitulada *Hin und zurück* (Ida e Volta).

Perfeitamente actual é o Canon de David Roundy (figura 2) — um físico americano, que entre tantas outras coisas, faz crochet!

Claro que, na sua execução, ao chegar ao fim da página, basta virá-la de pernas para o ar... e continuar.

Igualmente da actualidade é o divertido clip de vídeo do autor “Weird Al” Yankovic, com texto formado por “versos” palíndromos, sobre a música de Bob Dylan — 115th Dream.

[http://scotland.imcem.com/video/dwI47TmI/bob\\_parody\\_weird\\_al\\_yankovic/](http://scotland.imcem.com/video/dwI47TmI/bob_parody_weird_al_yankovic/)

Mark Skram, que se dedica apenas a este estilo de música algo estranha e nem sempre agradável aos (meus) ouvidos, apresenta muita informação e ficheiros wave em:

<http://www.misterb.x3fusion.com/palindrome/index.php?rqst=music.html>

### Luz azul

É extremamente fácil encontrar exemplos quer em desenho, pintura ou escultura, quer em fotografia, pois basta que as obras admitam simetria de reflexão (figura 3).

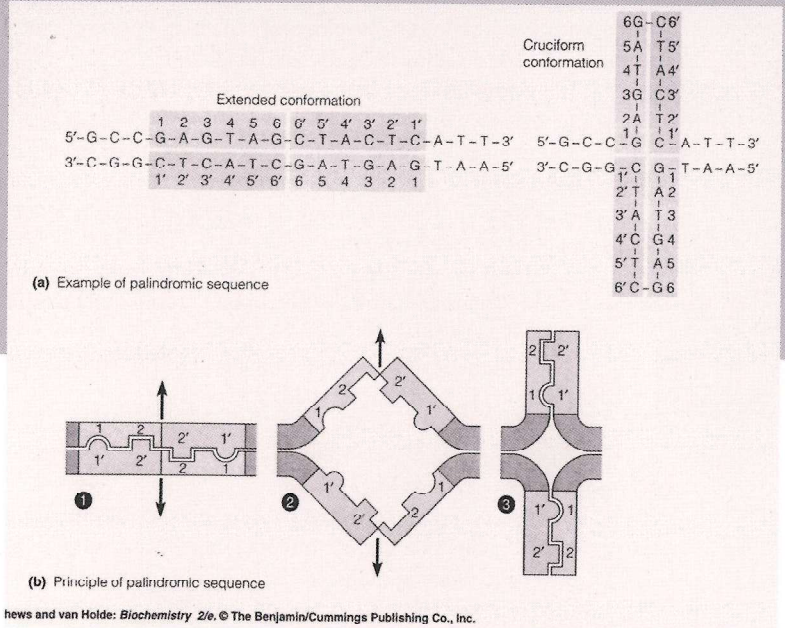
### Rir, o breve verbo rir.

Em 20/02/2002 realizou-se um Festival do Palíndromo em LILLE, onde pôde ver-se, por exemplo a banda desenhada na página seguinte.



Autores: Philippe Bruhat, Melika Cherfaoui, Caroline Fontaine, Edward Millot e Etienne Lécroart

Figura 4



hews and van Hold: *Biochemistry* 2/e. © The Benjamin/Cummings Publishing Co., Inc.

## Somos

As seqüências de reconhecimento das células de ADN são sempre palíndromas (figura 4).

## Capicuas

Voltando, por fim, ao início!

A principal razão para deixar os números para o fim, é que o pouco que pretendo acrescentar neste domínio, ao artigo recomendado no princípio, poderá constituir uma actividade em aulas com alunos desde o 1º ciclo, com exemplos bem escolhidos, claro.

Trata-se de um conhecido algoritmo para obter capicuas. Experimentei-o em aulas de substituição com alunos de 5º, 6º e 7º anos e acho que a coisa não correu mal de todo. Cálculos simples, iterativos, um pouco de magia... e mesmo que desse para o torto, poderia sempre ocupar as crianças a tentar obter uma capicua a partir do renitente 196!

O algoritmo, bem simples, consiste então em:

1. considerar um número, não palíndromo
2. inverter a ordem dos seus algarismos e adicionar o número obtido ao número original.
3. se a soma não for um palíndromo, voltar a 2. e repetir o processo até obter um palíndromo.

No caso do número 87, por exemplo:

1.  $87 + 78 = 165$
2.  $165 + 561 = 726$
3.  $726 + 627 = 1353$
4.  $1353 + 3531 = 4484$

No caso de números de dois dígitos, é evidente que se a soma dos seus algarismos for menor que 100, obtém-se um palíndromo de dois algarismos logo no primeiro passo. Cerca de 80% dos números menores que 10 000, resolvem-se num máximo de 4 iterações. Um caso raro, o 89, precisa de 24 iterações para levar a um palíndromo.

Chegou, pois, a conjecturar-se que seria possível, com um número finito destas iterações, obter uma capicua a partir de qualquer número inteiro.

## A torre da derrota

Será verdadeira a conjectura? Não há certeza, pois não foi ainda provada. Há alguns números que parecem nunca originar capicuas. Trigg calculou todos os números inteiros menores que 10 000 em 1967 e descobriu que 249 pareciam nunca originar uma capicua. O menor deles é 196, o qual, ao fim da ducentésima iteração conduz ao número

9104495467417656552982698022556296323  
0120725528121032358265631979728  
03556567037646054008,

obviamente não palíndromo.

A pesquisa para resolver este caso, é designada por 196 *Palindrome Quest*

<http://www.jasondoucette.com/worldrecords.html#196>

Com recurso a programas informáticos, esta busca levou Tim Irving, em 1995, a um número não palíndromo com dois milhões de algarismos que pode ser descarregado em

[http://www.fourmilab.ch/documents/threeyears/two\\_months\\_more.html](http://www.fourmilab.ch/documents/threeyears/two_months_more.html)

Como última curiosidade, um conjunto de capicuas fascinantes são aqui apresentadas por estarem ligadas ao Reajustamento do Programa do Ensino Básico de Matemática, nomeadamente às do 2º ciclo, pois são exemplos de padrões numéricos e do critério de divisibilidade por 11.

São capicuas que podem construir-se, na base 10, com seqüências de dígitos começadas por 1.

Por exemplo 121, é divisível por 11, com quociente 11, o qual é evidentemente também uma capicua. De observar que neste exemplo, o algarismo 2, que isoladamente representa o maior número, é par.

Cumprindo esta última condição, o palíndromo seguinte é 1234321, novamente divisível por 11, com o quociente palíndromo 112211.

Continuando desta forma, segue-se 12345654321, cuja divisão por 11, leva à capicua 1122332211.

Este padrão repete-se, com 123456787654321, sendo 8 o algarismo par de maior valor isolado na base 10. Dividido por 11, dá 1122334433221.

De observar a simetria dos palíndromos resultantes, que começam todos por 1 e em que cada algarismo surge duas vezes. O algarismo de maior valor isolado, na capicua resultante, é sempre metade do valor do algarismo correspondente no número original.

Estes padrões são extensíveis a números representados em outras bases maiores que 2.

Em <http://www.iol.ie/~peter/num1.html> é mais desenvolvido este tipo de curiosidades.

## Bibliografia

Capicuas, José Paulo Viana (2002) in *Educação e Matemática* n° 66. APM, Lisboa.

Gardner, Martin (1979). *The Ambidextrous Universe. Mirror Asymmetry and Time Reversed Worlds*. Charles Scribner's Sons. New York.

Gardner, Martin (2000). *The Annotated Alice, The Definitive Gardner, Martin Edition — Lewis Carroll's Alice's Adventures In Wonderland & Through The Looking Glass*. WW Norton & Company, Inc. New York.

## Mais algumas referências electrónicas

[www.trigofacile.com/.../0202-palindromes.htm](http://www.trigofacile.com/.../0202-palindromes.htm)

Amazon UK e US: [www.fun-with-words.com/palin\\_books.html](http://www.fun-with-words.com/palin_books.html)

<http://jka1b.freeshell.org/palindromes/>

[www.ciac.ca/.../fr/continuum/palindrome.html](http://www.ciac.ca/.../fr/continuum/palindrome.html)

<http://www.librosmaravillosos.com/circomatematico/capitulo19.html>

[www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)

The Palindromist-journal: <http://www.realchange.org/pal/>

Susana Diego

EB 2,3 de Perafita

## Estatuto Editorial da Educação e Matemática

A *Educação e Matemática* (EM) é uma publicação da Associação de Professores de Matemática (APM). É uma publicação periódica, sai cinco vezes por ano e um dos seus números anuais é temático. A revista aborda questões relacionadas com o ensino e aprendizagem da Matemática. Dirige-se aos professores de Matemática, de todos os níveis de ensino, em especial aos sócios da APM, constituindo um meio de comunicação privilegiado da Associação, em Portugal e no estrangeiro.

Os principais objectivos da *Educação e Matemática* são:

- Promover a troca de ideias e experiências entre professores;
- Estimular a reflexão sobre problemas e desafios da educação matemática;
- Discutir temas actuais e importantes da educação; matemática e da educação em geral;
- Fornecer elementos de trabalho para as práticas dos professores;
- Divulgar informação relevante para os professores.

A *Educação e Matemática* publica textos de natureza diversa. Vive muito da contribuição dos sócios, que são autores da maior parte dos artigos. Estas contribuições passam por ideias, pontos de vista, comentários, relatos de experiências, artigos de opinião, resenhas de livros, resolução de problemas, notícias ... A EM tem um conjunto de secções de natureza diversificada, algumas das quais com carácter permanente.

A revista tem uma equipa redactorial a quem compete desenvolver todo o trabalho de recepção e revisão de artigos, bem como organizar a própria revista.

À semelhança das outras revistas informativas, a *Educação e Matemática* assegura o respeito pelos princípios deontológicos e pela ética profissional dos jornalistas, assim como pela boa fé dos leitores.

A Directora da *Educação e Matemática*