

Os omnipresentes códigos de barras

Pedro Esteves

A leitura óptica das bandas de barras verticais dos produtos que alguém pretende adquirir permite, por via informática, realizar rapidamente diversas operações: associar a cada produto o seu preço actualizado; imprimir o talão de venda; dar baixa, no armazém, dos produtos vendidos.

É cada vez mais frequente para o cidadão comum deparar, nos produtos que pretende adquirir, com uma banda formada por barras verticais de espessura diferente, alternadamente pretas e brancas, que um leitor óptico descodifica no acto da compra. Observando com mais atenção alguns desses produtos verifica-se que nas suas embalagens estão ainda coladas, ou impressas, outras bandas destinadas à leitura óptica, que não desempenham qualquer papel no momento da compra.

Um exemplo do primeiro tipo, retirado da embalagem comercial de um tinteiro para impressora é apresentado na figura 1.

Exemplos do segundo tipo, observáveis noutras partes da embalagem, tornam evidente haver outras ocasiões do processo de produção e de distribuição deste tinteiro em que essas outras bandas têm um papel a desempenhar (figuras 2 e 3).

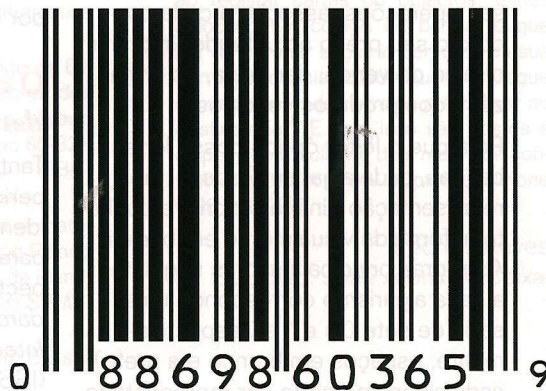
O caso do *Universal Product Code*

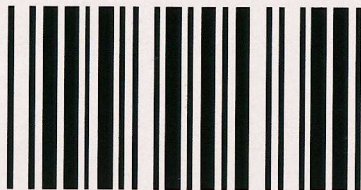
Um dos sistemas de identificação que utiliza bandas para leitura óptica é o *Universal Product Code* (UPC), em uso nos Estados Unidos da América desde 1973 e destinado a apoiar a comercialização de produtos.

Este sistema é constituído por dois grupos de cinco algarismos e por dois algarismos isolados (um em cada extremo da banda). O grupo que figura à esquerda serve para identificar o fabricante e o da direita corresponde ao número atribuído por esse fabricante ao seu produto. O algarismo isolado à esquerda indica o tipo de produto (por exemplo, o 2 representa os produtos cujo preço depende de uma pesagem e o 3 representa os remédios e alguns produtos médicos). E o algarismo isolado à direita da banda é o número de controlo.

O modo como este número é estabelecido pode ser exemplificado a partir

Figura 1





51645A AS

Figura 2. Imagem impressa no invólucro que protege o tinteiro



Figura 3. Etiqueta colada no tinteiro

da banda identificadora da embalagem de tinteiros acima apresentada:

- adicionar os algarismos colocados nas posições pares ($8 + 6 + 8 + 0 + 6 = 28$);
- adicionar os algarismos colocados nas posições ímpares ($0 + 8 + 9 + 6 + 3 + 5 = 31$) e multiplicar a soma por 3 ($31 \times 3 = 93$);
- adicionar os dois resultados anteriores ($28 + 93 = 101$);
- determinar qual o número natural mais pequeno que deve ser adicionado ao anterior resultado para se obter um múltiplo de 10 ($101 + 9 = 110$);
- este número, 9, é o número de controlo.

Assim, o número de controlo da banda, ao ser lido pelo leitor óptico permite verificar se os onze algarismos que lhe deram origem foram ou não adequadamente lidos.

Então, qual é o número de controlo da seguinte banda: 0 37000 74086?¹

A leitura óptica das bandas de barras verticais dos produtos que alguém pretende adquirir permite, por via informática, realizar rapidamente diversas operações: associar a cada produto o seu preço actualizado; imprimir o talão de venda; dar baixa, no armazém, dos produtos vendidos.

Para que o leitor óptico possa ler as bandas, cada algarismo possui uma representação binária própria, a qual é transformada visualmente em barras. As regras principais são as seguintes: a cada algarismo corresponde uma série de sete 0's e 1's (respectivamente, espaços em branco e a preto); cada algarismo pode ser representado

de dois modos inversos (onde está 0 estará 1 e onde está 1 estará 0), conforme identifica um fabricante ou um produto.

Os dez algarismos são, portanto, representados de dois modos (ver tabela 1).

A observação dos modos de representar os algarismos nas barras permite concluir existirem mais duas regras: seja qual for o algarismo representado, os sete símbolos respectivos formam quatro grupos homogêneos e alternados (só 0's, só 1's, só 0's, só 1's); todas as representações de um fabricante começam por um grupo de símbolos em branco e terminam com um grupo a negro (e, inversamente, todas as representações de um produto começam por um grupo a negro e terminam com um grupo em branco).

Nestas bandas há ainda três grupos de barras mais compridas que possuem o papel de separadores: em ambos os extremos (espaços negro + branco + negro) e no centro (espaços branco + negro + branco + negro + branco). Os algarismos dos extremos estão, também, representados por barras mais compridas.²

O caso do *International Standard Serial Number*

Tanto os livros como as publicações periódicas possuem um sistema de identificação numérico próprio, válido para todo o mundo, designados respectivamente por *International Standard Book Number* (ISBN) e por *International Standard Serial Number* (ISSN).

O ISSN é constituído por uma sucessão de duas vezes quatro algarismos. Por exemplo, o ISSN do jornal *Público* é 0872-1548. Muitas revistas com que os professores de Matemática lidam profissionalmente mostram o seu ISSN, como podemos confirmar em *Boletim da S.P.M.*, *Quadrante*, *Gazeta de Matemática*, *Mathematics Teaching in the Middle School*, mas não em ... *Educação e Matemática*.

Como esta identificação numérica já existia antes do aparecimento das bandas de barras, foi incorporada nos sistemas de identificação mais complexos que utilizam estas, surgindo portanto como parte de um conjunto de algarismos maior. O caso daquele jornal está representado na figura 4.

Os 8 algarismos do ISSN têm uma propriedade especial que lhes é conferida pelo modo como o de controlo (o da direita) é determinado: multiplicando o 1º algarismo por 8, o 2º por 7, o 3º por 6, e assim sucessivamente, o 8º algarismo (o de controlo) deve ser tal que, adicionado à soma de todos os anteriores produtos, se obtenha um múltiplo de 11. No caso do jornal *Público*:

$$0 \times 8 + 8 \times 7 + 7 \times 6 + 2 \times 5 + 1 \times 4 + 5 \times 3 + 4 \times 2 = 135$$

pelo que o último algarismo deve ser 8 para que $135 + 8 = 143$ (o próximo múltiplo de 11).

Nos casos em que o número de controlo deva ser 10, utiliza-se para tal o sinal X.³

	Fabricante		Produto	
	binária	barras	binária	barras
0	0001101		1110010	
1	0011001		1100110	
2	0010011		1101100	
3	0111101		1000010	
4	0100011		1011100	
5	0110001		1001110	
6	0101111		1010000	
7	0111011		1000100	
8	0110111		1001000	
9	0001011		1110100	

Tabela 1

ISSN:0872-1548

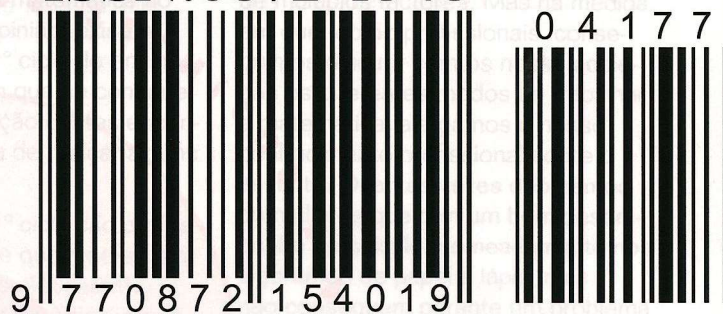


Figura 4

Outros sistemas de identificação numéricos que utilizam bandas de barras⁴

O equivalente europeu do UPC foi adoptado em 1976. Trata-se do EAN⁵ (*European Article Number*), que se baseia em dois grupos de seis algarismos, permitindo-lhe assim uma maior longevidade que a do sistema americano. É um sistema regulamentado de uma forma um pouco mais complexa do que a descrita acima para o UPC.⁶

Outros sistemas numéricos que usam bandas de barras: produtos farmacêuticos (sistema UPN), pautas musicais (sistema ISMN), correspondência postal (sistema ZIP), encomendas postais⁷, etc.

Notas

- 1 Número de controlo: 5.
- 2 Informações sobre o UPC: artigo de David Masunaga (1994), *Zips and Strips*, publicado em *NCTM Student Math Notes*, suplemento do *News Bulletin* da National Council of Teachers of Mathematics (E.U.A.) de Janeiro.
- 3 Informações sobre o ISSN: artigo de Elisabeth Busser (1996), *Le Secret des Codes-Barres. Clair-Obscur*, publicado em *Tangente*, nos 51-52 (pp.80-82); e www.issn.org. Sobre o ISBN: www.copyrightpress.com/isbn.html.
- 4 Muito interessante, informativa e matematicamente, é o artigo de Jorge Picado (2001). A álgebra dos sistemas de identificação, publicado em: *Boletim da S.P.M.*, nº 44 (pp. 39-73).
- 5 Sobre o EAN: artigo de Elisabeth Busser (1996); e www.ean.be.

- 6 Informações sobre o UPC: artigo de David Masunaga (1994).
- 7 Tem sido anunciado ultimamente pelos nossos C.T.T. a introdução do sistema *Track & Trace* no Correio Registado. Diz assim a propaganda: "A partir de agora, ao registar cartas ou objectos, é-lhes colocado um código de barras, o que lhe vai permitir seguir o percurso da sua correspondência, desde que é entregue numa estação de correios até chegar ao destinatário." E para isso são postos à disposição do cliente dois meios de contacto: a internet (www.ctt.pt) e o telefone (808 200 220).

Pedro Esteves
Esc. Sec. José Afonso—Seixal