



## LINGUAGEM MATEMÁTICA: O CÓDIGO DE BARRAS

*Daiane Damini<sup>1</sup>*

*Ocsana S. Danyluk<sup>2</sup>*

**Resumo:** Este artigo tem como objetivo fazer um aprofundamento da matemática que está escondida nos códigos de barras e que até então, para nós, era desconhecido, mas que aos poucos veio surgindo em algumas avaliações matemáticas, como por exemplo, a prova do ENEM. Muitas pessoas não sabem que por trás dessas barras, geralmente, pretas e brancas que compõem o código de barras, algum conteúdo de matemática é aplicado. No entanto, existe mesmo. Abordamos diversos tópicos sobre o assunto em questão, o qual é muito significativo e possui um vasto campo de pesquisa. Na pesquisa, conhecemos sobre a história do surgimento dos códigos de barras; os diversos modelos que existem; as partes com os quais são compostos; as características dos códigos de modelo UPC, EAN-8 e EAN-13; os detalhes observados no momento da codificação das barras que formam o código e algumas formas criativas e interessantes de desenhá-los. Trabalhando com os códigos de barras possibilitamos a criatividade, o interesse e, conseqüentemente, a compreensão e assimilação por parte dos alunos do conteúdo em questão, e também da própria matemática. Enfim, este tópico está, aos poucos, fazendo parte do nosso processo de ensino-aprendizagem.

**Palavras-chave:** Matemática. Código de barras. Codificação das barras. Comparação.

### 1 INTRODUÇÃO

Milhares de objetos passam por nossas mãos e a maioria deles possui um código de barras formado por diversas barras pretas e brancas, contendo, abaixo delas alguns números. Segundo, a Revista Matemática Hoje (2010), o que a maioria não sabe é que eles tornam mais eficazes e seguros os sistemas de compra, de venda, de controle e de armazenamento das mercadorias.

---

<sup>1</sup> Estudante de LIBRAS na UPF Idiomas e graduada em Matemática pela UPF. E-mail: daiad\_17@hotmail.com

<sup>2</sup> Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> pela UFRGS e Prof.<sup>a</sup> do Instituto de Ciências Exatas e Geociências. E-mail: ocsana@upf.br

O código de barras é útil em qualquer processo que envolva a contínua informação de códigos ao computador. Devido as suas características de baixo custo, facilidade de implantação e utilização e, principalmente, pela qualidade de informação e redução no tempo de operação dos sistemas, o código de barras tem sido usado desde as pequenas atividades que necessitam da identificação de documentos até na comercialização e controle dos produtos.

Sendo assim, nos códigos em geral, o principal objetivo é o sigilo: um sistema de comunicação é utilizado de tal forma, que frases, palavras ou sílabas são substituídas por letras ou números que o representam.

Esta representação, por sua vez, é uma maneira da linguagem matemática ser expressa, pois através das formas das barras o número que se encontra abaixo delas é construído, ou seja, cada produto terá a sua identificação, sendo esta única.

Estes códigos de barras consistem em uma forma de representar graficamente uma informação constituída por caracteres numéricos ou alfanuméricos<sup>3</sup>, através de um número variável de barras paralelas de larguras e espaçamentos variados.

De acordo com MORETO (1979), o uso de códigos como meio de identificar coisas, eventos ou pessoas se tornou uma constante em todas as atividades do mundo moderno. Com o aumento considerável não só da variedade, mas também da complexidade dos itens manufaturados, se tornou possível identificar cada item, de uma maneira que não fosse ambígua. Hoje em dia os códigos possuem este amplo campo de uso, devido, principalmente, ao formidável progresso tecnológico conquistado pela área das comunicações e do processamento de dados.

Todos os passos necessários para o desenvolvimento desta pesquisa foram direcionados com o objetivo de interpretar e compreender a construção do número representado pelo código de barras. Ao mesmo tempo, analisamos o desenho das barras, identificamos a diferença entre os códigos UPC, EAN-8 e EAN-13, e interpretamos os cálculos necessários para a verificação do dígito de controle dos códigos de barras.

Contudo, escolhemos para este artigo, como pergunta principal que irá nos auxiliar a compreendê-lo melhor, a seguinte: **Como podemos realizar a leitura das barras para que o número do código de barras seja formado?**

---

<sup>3</sup> Caracteres numéricos ou alfanuméricos significam que podem representar números e letras ao mesmo tempo. Disponível em: <[http://pt.wikipedia.org/wiki/C%C3%B3digo\\_de\\_barras](http://pt.wikipedia.org/wiki/C%C3%B3digo_de_barras)>. Acesso em: 20 out. 2010.

Referimos-nos a história quanto ao seu surgimento, as alterações realizadas para a evolução do sistema dos códigos de barras, a interpretação das barras que o formam, suas aplicações e vantagens.

Por fim, relatamos as considerações finais referentes a este tema, abordando os aspectos positivos, bem como o quanto foi significativo e valioso o processo de realização desta pesquisa.

## **2 METODOLOGIA**

Diversas buscas foram realizadas, pois tínhamos o objetivo de nos aprofundarmos sobre a matemática que está por trás dos códigos de barras, os quais se encontram nas embalagens de praticamente todos os produtos que cercam nossa vida.

Este artigo foi realizado com base na pesquisa bibliográfica, ou seja, nossa pesquisa se constituiu principalmente de informações encontradas em sites da internet, produtos que estão disponíveis no comércio e de alguns livros.

O modelo de pesquisa, por tanto, é bibliográfica tal como definido por LAKATOS e MARCONI:

A pesquisa bibliográfica, ou de fontes secundárias, abrange toda bibliografia já tornada pública em relação ao tema de estudo, desde publicações avulsas, boletins, jornais, revistas, livros, pesquisas, monografias, teses, material cartográfico, etc. [...] Dessa forma, a pesquisa bibliográfica não é mera repetição do que já foi dito ou escrito sobre certo assunto, mas propicia o exame de um tema sob novo enfoque ou abordagem, chegando a conclusões inovadoras. (1991, p. 183).

Assim, este tipo de pesquisa permite a compreensão do assunto tratado, podendo traçar um novo caminho, ou seja, obter uma visão mais ampla sobre os estudos ocorridos anteriormente, consequentemente chegando a um horizonte mais vasto.

A pesquisa bibliográfica também é complementada pela qualitativa. A mesma, segundo FLICK:

[...] Os aspectos essenciais da pesquisa qualitativa consistem na escolha correta de métodos e teorias oportunos, no reconhecimento e na análise de diferentes perspectivas, nas reflexões dos pesquisadores a respeito de sua pesquisa como parte do processo de produção de conhecimento, e na variedade de abordagens e métodos. (2004, p. 20).

Com isso, podemos afirmar que nossa pesquisa refere-se a um fenômeno significativo, sendo que buscamos diferentes análises de diversos locais para obtermos uma melhor

compreensão do assunto em questão, já que este não envolve dados numéricos ou estatísticos, mas sim, algo que anteriormente foi criado e que já foi estudado.

### 3 MODELOS UPC, EAN-8 E EAN-13

Nessa parte do artigo, buscamos compreender uma forma em que a linguagem matemática se apresenta. Tal forma que nos cerca cotidianamente, como por exemplo: signos<sup>4</sup>, símbolos<sup>5</sup>, códigos<sup>6</sup>. Dentre esses códigos tem-se o modelo do código de barras.

Com isso, vamos conhecer sobre a história do surgimento dos códigos de barras, mas em específico sobre os códigos de barras UPC, EAN-8 e EAN-13, bem como seus objetivos em relação ao comércio e praticidades advindas do seu uso.

#### 3.1 História dos códigos de barras

Diariamente estamos cercados por uma rotina que envolve pessoas, estudos, trabalhos, atividades diversas, entre outros, sendo que a comunicação é o principal instrumento de contato entre as pessoas. Essa comunicação pode ocorrer através de uma linguagem, sendo que ela pode abranger gestos, símbolos, desenhos, fala, enfim tudo o que se possa transmitir como mensagem. Segundo CRUZ:

Há 2.500 anos os Pitagóricos tinham como lema “tudo são números”, mas para os não iniciados nos mistérios numéricos, isso devia parecer uma ousadia. Hoje é uma realidade. Todas as nossas atividades são regidas por números. Não lidamos mais com dinheiro, mas com cartões de crédito. Códigos compostos por algarismos ou alfanuméricos, onde se combinam letras do alfabeto com algarismos, são lidos, em códigos de barras, por dispositivos constituídos por leitoras ópticas. Senhas e contrasenhass protegem os nossos valores. Compras em lojas, supermercados e pela internet são efetuadas por intermédio de programas de computadores. Entre nós e o mundo existem as máquinas que operam os algoritmos dos nossos desejos. (2009, p.1)

Devido ao avanço tecnológico, diversos tipos de códigos surgiram, como por exemplo: Código de barras UPC, EAN-8 e EAN-13; EAN/IBSN (referência internacional na numeração

<sup>4</sup> Sinal, símbolo. RIOS, Dermival Ribeiro. Dicionário prático da língua portuguesa. São Paulo: Divisão Cultural do Livro, 1997.

<sup>5</sup> Qualquer coisa usada para representar outra. Imagem que se emprega como sinal. Emblema. RIOS, Dermival Ribeiro. Dicionário prático da língua portuguesa. São Paulo: Divisão Cultural do Livro, 1997.

<sup>6</sup> Compilação de leis ou regulamentos. RIOS, Dermival Ribeiro. Dicionário prático da língua portuguesa. São Paulo: Divisão Cultural do Livro, 1997.

de livros); EAN/ISSN (publicações periódicas); EAN/DUN-14 (identificação em grandes embalagens), entre outros.

Dentre todos, nos deteremos somente nos Códigos de barras UPC, EAN-8 e EAN-13.

No artigo “Código de barras sem mistérios”, escrito por ROCHA, ele faz uma reflexão:

Quem se lembra da operação de varejo no Brasil antes dos anos 90, quando a tecnologia era “proibida” por aqui, sabe a grandeza que representa a automação comercial. Nos supermercados, por exemplo, o funcionário do caixa procurava a etiqueta de preço de cada item e digitava o valor em sua máquina registradora, fazendo a soma. Muito usual também era ver uma empresa do comércio “fechada para inventário”, visto que o controle era praticamente todo manual e demandava muito tempo, espaço e pessoas. Apenas as lojas menores podiam se dar ao “luxo” de conhecer mais de perto os clientes: anotavam-se em sua ficha, ou na caderneta, os produtos comprados e os pagamentos realizados. Neste quadro cabe muito bem a expressão: “isto é coisa do século passado!” Mas lembre-se: faz menos de 15 anos... (2010, s.p.)

Passado o tempo, no início do século XX as atividades comerciais passaram a utilizar o cabograma<sup>7</sup> para o envio de mensagens. Visando diminuir os custos no envio destas mensagens, passou-se a utilizar códigos em substituição das frases ou palavras. O código passou a transmitir a mesma informação com a utilização de um menor número de caracteres.

Desse modo esse sistema de marcação é fundamental em todos os tipos de processamentos mecanizados de dados. Servindo como uma “chave” que identifica o dado armazenado num meio qualquer, constituindo-se em uma unidade fundamental sobre a qual as estruturas de informação são construídas.

### **3.2 Elementos de um Código de barras**

Analisando a figura abaixo, vamos conceituar alguns nomes para que possamos compreender um pouco mais sobre a composição do código de barras:

---

<sup>7</sup> Telegrama transmitido por meio de cabo submarino. RIOS, Dermival Ribeiro. Dicionário prático da língua portuguesa. São Paulo: Divisão Cultural do Livro, 1997.

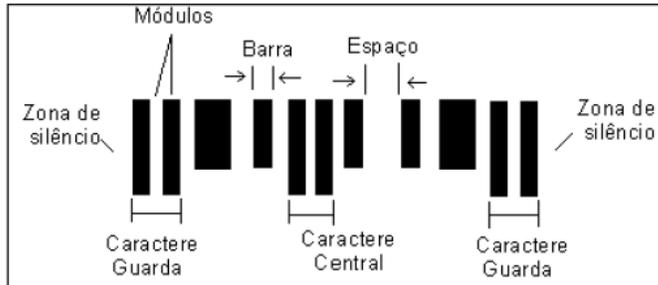


Figura 1: Elementos de um código de barras

Fonte: *A matemática dos códigos de barras*. Trabalho do Curso de Matemática. Centro Universitário FIEO.

- **Barras:** Representada pela parte escura do código, sendo geralmente preta;
- **Espaços:** Representada pela parte clara do código, em geral, o fundo em que o código está impresso;
- **Caractere:** Cada número ou letra codificado com barras e/ou espaços;
- **Caractere de Guarda:** Representado por caracteres alfanuméricos ou símbolos, podendo estar no início e no final do código, para indicar ao leitor óptico o início e o fim do mesmo;
- **Caractere Central:** Trata-se também de um caractere de guarda, utilizado em alguns códigos de barras para separar o código em lado esquerdo e direito;
- **Zona de silêncio:** Espaço em branco de tamanho definido, colocado antes do caractere de guarda inicial e depois do caractere de guarda final.

### 3.3 Código de Barras UPC

Segundo GARCIA et al. (2007, p.6), o primeiro código de barras do qual se tem pouca informação a respeito, foi patenteado em 1952, por Joseph Woodland e Bernard Silver, como sendo uma *classificação de artigos através de identificação de padrões*. Contudo, esse primeiro código não conseguiu atrair a atenção esperada, pois o mesmo consistia em um padrão de circunferências concêntricas de largura variável, vejamos a seguir:



Figura 2: Primeiro código de barras criado

Fonte: [http://www.dcc.ufam.edu.br/~dcc\\_sl/sl\\_codigo\\_barras\\_1s.pdf](http://www.dcc.ufam.edu.br/~dcc_sl/sl_codigo_barras_1s.pdf)

Por volta de 1970, George J. Laurer, funcionário da IBM (*International Business Machines*), empresa voltada para a área de informática, foi quem apresentou a proposta vencedora, sendo uma sequência de doze dígitos traduzida por meio de barras alternadas na forma de listras brancas e pretas com larguras variáveis. (GARCIA et al., 2007, p.6)

Esse código foi designado de UPC (*Universal Product Code*), ou seja, Código Universal de Produtos, sendo oficialmente adotado em 1973 pelos Estados Unidos e Canadá visando auxiliar os mercados na velocidade do processo de verificação na saída e melhorar o controle de inventário, porém o sistema pela sua eficiência acabou estendendo-se rapidamente a outros produtos. Vejamos na figura a seguir como era composto o código de barras UPC:



Figura 3: Representação de um código de barras UPC

Fonte: [http://www.dcc.ufam.edu.br/~dcc\\_sl/sl\\_codigo\\_barras\\_1s.pdf](http://www.dcc.ufam.edu.br/~dcc_sl/sl_codigo_barras_1s.pdf)

A codificação de um número utilizando as barras é formada, segundo MILIES, por:

[...] listras brancas e pretas alternadas, de espessura variável. Há, na verdade, quatro espessuras possíveis para essas listras, que podem ser classificadas como finas, médias, grossas ou muito grossas.

Vamos utilizar o símbolo 0 para indicar uma listra branca fina, o símbolo 00 para uma listra branca média, 000 para uma listra branca grossa e 0000 para uma muito grossa. Da mesma forma, vamos representar por 1, 11, 111 e 1111 uma listra preta fina, média, grossa ou muito grossa, respectivamente. (2008, p. 46-53)

No entanto, é preciso dizer que discordamos de MILIES no que se refere ao código de barras, sendo este uma figura geométrica bidimensional não podemos utilizar a terminologia “espessura”, retirada da citação acima, pois esta relaciona-se com uma figura tridimensional.

Dessa forma, as listras, ou seja, as barras serão classificadas, por nós, nesse artigo, como sendo uma largura, assim obteremos uma listra estreita, uma média, uma larga e uma muito larga.

Dessa forma, a contagem das listras, ou seja, das barras iniciam após as duas listras que servem de limite tanto no início quanto no fim do código definidas como Caracteres de Guarda, sendo que as listras do Caractere Central também não são analisadas. Os números referentes ao prefixo do sistema e ao dígito verificador que se localizam na Zona de Silêncio são codificados, pois suas barras estão localizadas, depois e antes, de forma respectiva, das barras dos Caracteres de Guarda, ou seja, estas estão dispostas no corpo do código de barras.

Após a codificação dos números, observamos a tabela abaixo:

Tabela 1: Representação de números do Sistema Decimal no Sistema Binário

dígito	do lado esquerdo	do lado direito
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

Fonte: Artigo “A Matemática dos Códigos de Barras” – Revista do Professor de Matemática, n° 65

### 3.4 Código de Barras EAN-8 e EAN-13

Posteriormente foi solicitado a Laurer que ampliasse o código, visando permitir uma maior difusão do sistema. Baseado no código de barras UPC, ele acabou criando um novo código com 13 dígitos, que foi adotado em dezembro de 1976 com o nome European Article Numbering System – EAN. (GARCIA et al., 2007, p.15).

O código de barras EAN atualmente possui duas versões:

- EAN-13, composto por treze dígitos, sendo o mais usado internacionalmente.
- EAN-8, composto por oito dígitos, restrito as embalagens onde não for possível o uso do código de barras EAN-13 e sob a escolha de cada fabricante.

Quanto à distribuição dos caracteres de dados que compõe cada uma das versões do código EAN, podemos observar a seguinte tabela:

Tabela 2: Disposição dos dígitos que compõem os códigos de barras EAN-13 e EAN-8

	Prefixo do País	Código do Fabricante	Código do Produto	Dígito de Controle
EAN-13	□ □ □	□ □ □ □	□ □ □ □ □	□
EAN-8	□ □ □		□ □ □ □	□

Fonte: *A matemática dos códigos de barras*. Trabalho do Curso de Matemática. Centro Universitário FIEO.

A tabela a seguir é necessária para a codificação dos códigos de barras EAN-13:

Tabela 3: Representação de números do Sistema Decimal no Sistema Binário

dígito	lado esquerdo ímpar	lado esquerdo par	lado direito
0	0001101	0100111	1110010
1	0011001	0110011	1100110
2	0010011	0011011	1101100
3	0111101	0100001	1000010
4	0100011	0011101	1011100
5	0110001	0111001	1001110
6	0101111	0000101	1010000
7	0111011	0010001	1000100
8	0110111	0001001	1001000
9	0001011	0010111	1110100

Fonte: Artigo “A Matemática dos Códigos de Barras” – Revista do Professor de Matemática, n° 65

Um detalhe na codificação do código EAN-13 que deve ser observado, é de que o primeiro dígito dos três que identificam o país de fabricação do produto que se encontra na Zona de Silêncio inicial do código de barras, não será identificado através das barras. No entanto, este irá determinar a sequência das posições pares e ímpares que compõem o lado esquerdo do Caractere Central. Assim, analisamos a tabela abaixo a fim de observar as possíveis ordens:

Tabela 4: Sequência das posições do lado esquerdo do Caractere Central determinada pelo dígito inicial

dígito inicial	1º	2º	3º	4º	5º	6º
0	ímpar	ímpar	ímpar	ímpar	ímpar	ímpar
1	ímpar	ímpar	par	ímpar	par	par
2	ímpar	ímpar	par	par	ímpar	par
3	ímpar	ímpar	par	par	par	ímpar
4	ímpar	par	ímpar	ímpar	par	par
5	ímpar	par	par	ímpar	ímpar	par
6	ímpar	par	par	par	ímpar	ímpar
7	ímpar	par	ímpar	par	ímpar	par
8	ímpar	par	ímpar	par	par	ímpar
9	ímpar	par	par	ímpar	par	ímpar

Fonte: Artigo “A Matemática dos Códigos de Barras” – Revista do Professor de Matemática, n° 65

Com base nas Tabelas 3 e 4, será realizada a codificação do código de barras EAN-13, de acordo com a figura a seguir:



Figura 4: Código de barras EAN-13 de um óleo de cozinha do Brasil

#### Lado Esquerdo

#### Lado Direito

Como verificamos anteriormente na Tabela 4, sendo 7 (sete) o dígito inicial do código do país deste produto fabricado, sendo ele o Brasil com o prefixo 789, então seguimos a sequência de posições: ímpar, par, ímpar, par, ímpar, par.

A codificação no código de barras EAN-8 ocorre da mesma maneira que no código de barras UPC, ou seja, tendo somente o lado esquerdo e direito do Caractere Central. Mas, se analisarmos a tabela utilizada para a codificação das barras dos códigos UPC e EAN-8 com a tabela utilizada na codificação do código EAN-13, iremos perceber que o lado esquerdo do Caractere Central dos códigos UPC e EAN-8 são compostos somente pelas posições ímpares da Tabela 3 do código EAN-13.

## 4 CÁLCULO DO DÍGITO VERIFICADOR

De acordo com o artigo “Como funciona o Códigos de Barras” escrito por JANONES (2003), existem duas maneiras para obter a confirmação do dígito verificador, sendo cada uma específica para o seu tipo de código:

- Cálculo do dígito verificador contido no código de barras EAN-13:



Prefixo do país	Código do fabricante	Código do produto	Dígito verificador
789	6019	20511	5

Figura 5: Código de barras contido em uma embalagem de café

O último número que forma um código de barras é denominado dígito verificador ou dígito de controle, este calcula-se a partir dos doze números anteriores por meio de uma

8 – 0110111 – ímpar	8 – 1001000
9 – 0010111 – par	0 – 1110010
1 – 0011001 – ímpar	3 – 1000010
0 – 0100111 – par	6 – 1010000
8 – 0110111 – ímpar	7 – 1000100
0 – 0100111 – par	3 – 1000010

fórmula simples:

**1º passo:** Adicionam-se as cifras das posições ímpares, da esquerda para a direita, do código:  $(7 + 9 + 0 + 9 + 0 + 1) = 26$ .

**2º passo:** Triplica-se a soma das cifras das posições pares, da esquerda para a direita, do código:  $3 \times (8 + 6 + 1 + 2 + 5 + 1) = 3 \times 23 = 69$ .

**3º passo:** Adicionam-se os dois resultados encontrados:  $26 + 69 = 95$ .

**4º passo:** O dígito verificador é o número que se deve acrescentar ao resultado obtido no passo anterior para se obter o próximo número múltiplo da dezena que se encontra logo após ele:  $95 + x = 100 \Rightarrow x = 5$ .

Sendo assim, verificamos que o dígito verificador do código é o número 5.

- Cálculo do dígito verificador contido no código de barras EAN-8:



Prefixo do país	Código do produto	Dígito verificador
789	0718	8

Figura 6: Código de barras contido em uma embalagem de bombom

O dígito de verificador é calculado a partir dos sete números anteriores, veja abaixo:

**1º passo:** Triplica-se a soma das cifras das posições ímpares, da esquerda para a direita, do código:  $(7 + 9 + 7 + 8) \times 3 = 31 \times 3 = 93$ .

**2º passo:** Adicionam-se as cifras das posições pares, da esquerda para a direita, do código:  $(8 + 0 + 1) = 9$ .

**3º passo:** Adicionam-se os dois resultados obtidos:  $93 + 9 = 102$ .

**4º passo:** O dígito de verificador será igual a 10 menos as unidades do número encontrado no resultado do 3º passo, neste caso,  $10 - 2 = 8$ .

Concluindo então, verificamos que o dígito verificador do código em questão está correto. Este dígito de verificação, ou de controle, encontrado em todos os tipos de códigos de barras, destina-se a controlar, no caso de manipulação do código, a transmissão, a recepção e a escrita dos mesmos.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Assim, podemos concluir que a partir deste momento nossos olhares para os códigos de barras serão outros, pois conhecemos suas utilidades e benefícios proporcionados para a grande parte dos comerciantes. Enfim, além disso, teremos a certeza de que qualquer tópico contido no conteúdo de matemática está presente em toda a parte, pois descobrimos mais um local em que este é aplicado e como a sua utilização é fundamental para o desenho das barras que compõem os códigos.

## REFERÊNCIAS

- CRUZ, Henrique. O Sistema Binário. (2009). Disponível em: <<http://opensadorselvagem.org/ciencia-e-humanidades/fundamentos/o-sistema-binario>>. Acesso em: 15 abr. 2010.
- Disponível em: <[http://www.dcc.ufam.edu.br/~dcc\\_sl/sl\\_codigo\\_barras\\_1s.pdf](http://www.dcc.ufam.edu.br/~dcc_sl/sl_codigo_barras_1s.pdf)>. Acesso em: 24 ago. 2010.
- FLICK, Uwe. *Uma introdução à pesquisa qualitativa*. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.
- GARCIA, Ana Cristina dos S. et al. *A matemática dos códigos de barras*. 2007. Trabalho. Curso de Matemática. Centro Universitário FIEO, São Paulo, 2007.
- JANONES, Ramos de Souza. Como funciona o Códigos de Barras. (2003). Publicado em <[http://www.ramosdainformatica.com.br/art\\_recentes01.php?CDA=66](http://www.ramosdainformatica.com.br/art_recentes01.php?CDA=66)>. Acesso em: 30 de abr. 2011.
- LAKATOS, Eva M.; MARCONI, Marina de A. *Fundamentos de Metodologia Científica*. 3. ed. rev. e ampl. São Paulo: Atlas, 1991.
- MILIES, César P. A Matemática dos códigos de barras. *Revista do Professor de Matemática*, São Paulo, 1º quadrimestre, nº 65, p. 46-53, jan/abr 2008.
- MORETO, Luiz E. A. *Dígitos verificadores em códigos numéricos decimais*. São Paulo: Edgard Blücher, 1979.
- REVISTA MATEMÁTICA HOJE. Sétima revistinha. A matemática dos códigos de barras. Disponível em: <[http://www.matematicahoje.com.br/telas/mat\\_hoje/livro/setima.asp?aux=B](http://www.matematicahoje.com.br/telas/mat_hoje/livro/setima.asp?aux=B)>. Acesso em: 19 mar. 2010.

RIOS, Dermival Ribeiro. Dicionário prático da língua portuguesa. São Paulo: Divisão Cultural do Livro, 1997.

ROCHA, Luiz Cláudio C. V. da. Código de barras sem mistérios. Disponível em: <<http://msdn.microsoft.com/pt-br/library/cc580676.aspx>>. Acesso em: 15 abr. 2010.

WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Código de Barras. Disponível em: <[http://pt.wikipedia.org/wiki/C%C3%B3digo\\_de\\_barras](http://pt.wikipedia.org/wiki/C%C3%B3digo_de_barras)>. Acesso em: 20 out. 2010.