

# Decodificação de Códigos de Barras

Gabrielly Moura, Gizele Rodrigues, Glacy Gomes, Iago Passos, Rayna Rodrigues

5 de Novembro de 2017

## Resumo

Neste artigo propomos abordar o surgimento da tecnologia de código de barras, que proporcionou uma revolução nos processos produtivos. Facilitou a busca e acesso de produtos, além de alavancar consideravelmente as vendas. A domótica também pode ser vinculada com os processos de codificação, uma vez que esta pode vir a ser uma alternativa para sistemas de entrada e saída de casas, o que torna o método mais seguro e ao mesmo tempo automatizado. Existem diferentes padrões de códigos, que são usados de acordo com suas aplicações ou finalidades. O código de barras é algo único, não existem produtos diferentes com a mesma sequência numérica. Podemos fazer uma comparação com os RGs, os produtos nascem e morrem com seu código próprio de identificação, e é isso que os faz serem seguros, a singularidade.

## 1 Introdução

A evolução é um fator característico nas sociedades humanas. O ser humano sempre buscou sofisticação, segurança e comodidade. A tecnologia se difundiu tanto que hoje possuímos diversos sistemas inteligentes que foram criados a fim de facilitar o dia-a-dia. A criação do código de barras foi um deles. Com sua representação numérica ou alfanumérica, tarefas diárias como controle de estoque, tornaram-se mais eficientes e organizadas. Com o crescimento de compras pela internet, a decodificação de códigos de barras facilitou o pagamento de boletos bancários, taxas e impostos. A legibilidade é um fator fundamental no código, isso porque se o código estiver borrado ou de difícil identificação, será impossível verificar as informações que se deseja saber sobre o produto. Os códigos são geralmente compostos por barras verticais, as quais auxiliam na decodificação. Barras pretas absorvem a luz, enquanto os fundos que são brancos, refletem a luz, é assim que o leitor reconhece a disposição e largura das

barras.

## 2 Código de Barras

### 2.1 História

Em 1948, um presidente de uma rede de supermercados nos EUA solicitou a um dos reitores do Instituto de Tecnologia Drexel, na Filadélfia, solicitando um sistema que pudesse extrair de forma mais rápida as informações contidas no respectivo produto no ato da compra visto que, a demora na fila prejudicava a eficiência do atendimento ao cliente. No entanto, o reitor rejeitou seu pedido, porém Bernard Silver, um simples estudante do instituto, escutou a conversa e levou a ideia para o seu amigo Norman Joseph Woodlan, que decidiram levar a pesquisa à frente. Primordialmente, os dois tiveram a ideia de utilizar padrão de tintas que brilha sob luz ultravioleta, mas, encontraram problemas como a tinta para impressão que principalmente era financeiramente inviável, pois o custo era alto. Depois de meses de pesquisas, eles se inspiraram no código Morse, como disse o próprio Woodlan: “limitei-me a prolongar verticalmente os pontos e traços, alterando os espaços e a espessura entre eles”. Em outubro de 1949, surgiu assim o primeiro código de barras, formadas por quatro linhas brancas sobre um fundo preto e convertidas em círculos concêntricos, quanto mais linhas fossem adicionadas, mais informações eram obtidas. E assim, em 1952, foi criada a primeira patente dos códigos de barras registrada por Norman Joseph Woodlan e Bernard Silver. Mas esse feito só foi reconhecido com sua devida importância depois de várias décadas quando o avanço da tecnologia de lasers permitiu a produção de sistemas de leitura a um custo baixo. Em torno de 1970, uma firma de assessoria, a McKinsey e Co., junto com a Uniform Grocery Product Code Council definiu um padrão numérico para identificar os produtos. Quem surgiu com a ideia mais viável foi George Joseph Laurer, engenheiro do International Business Machines (IBM). Em 3 de abril de 1974, um cliente do supermercado Marsh's em Troy, no

Estado de Ohio, fez sua primeira compra de um produto com código de barras. Tal código foi denominado como Código Universal de Produtos, com sigla UPC (Universal Product Code). Atualmente, esse código é usado nos Estados Unidos e Canadá, em que consiste numa sequência de 12 dígitos, traduzidos para barras na mesma forma em que são encontradas às de hoje em dia. Visto o grande sucesso do código UPC, vários países da Europa formaram um conselho para estudar a possibilidade de desenvolver um sistema que padronizasse a numeração dos produtos. Consequentemente surgiu em 1977, a entidade sem fins lucrativos chamada de European Article Numbering Association (EAN). E em 29 de novembro de 1984, o presidente João Batista de Oliveira Figueiredo assinou o decreto-lei instituindo o código de barras no país.

## 2.2 Como Funciona

A representação do código de barras é feita através de uma comunicação com o computador, ou seja, as barras claras e escuras são combinações binárias utilizadas pelo computador. A decodificação é feita através de um scanner que realiza a leitura óptica do código, detectando os números que estão sendo representados pela barra, e que em alguns casos, vêm localizados logo abaixo delas. Podemos associar esse código como se fosse um tipo de fonte que só as máquinas entendem, pois para o scanner é mais fácil visualizar linhas de acordo com a sua espessura. A simbologia do código de barra consiste em dois tipos: bidimensional e linear. Os códigos bidimensionais, têm suas informações apontadas em duas direções de leitura. Este apresenta símbolos quadrados ou retangulares, e possui uma elevada capacidade de “armazenamento”. O código linear é o mais comum, usado para as principais funções, como ler o preço de um produto no supermercado. Têm sua representação em apenas uma direção, e é composto basicamente por barras. As barras são legíveis apenas por máquinas. Cada barra representa uma sequência de número, composta por sete destes. As barras, parte preta do código, são responsáveis por absorver a luz, e a parte clara reflete a luz do scanner. Essa leitura é feita através de um raio de luz que converte a representação em bits, logo em seguida, o computador transforma em letras e números. A função dos leitores scanner, é dividida em duas partes. A primeira a ser realizada deve ser a localização do código, e na segunda, deve ser feito a decodificação das informações contidas nesse código. Esses scanners são baseados no escaneamento 1D (uma dimensão ou uma direção), e podem falhar

dependendo se altura ou comprimento do código for baixa. Pensando em algo mais industrial, como os recipientes de matérias radioativas, é necessário o uso de identificação remota, no caso, uma maior profundidade de campo. O uso da visão por computador, possibilita o aumento do desempenho do código de barras e seus respectivos leitores. Porém, o uso deste, exige uma alta resolução do código de barras.

## 2.3 Tipos de Códigos de Barras

Segundo Da Silva (2008, apud Marcelo Caballero, 2014), existem diferentes critérios para combinar barras claras e escuras, o que nos proporciona diferentes tipos de códigos. Sendo assim, encontra-se diversos tipos de códigos, que se adaptam ao tipo de situação e finalidade, seja como boletos de compras, identificação de produtos, entre outros. Alguns deles são: 2 de 5 intercalado, 3 de 9, 128 (128 A, 128 B, 128 C), EAN8, EAN 13, UPC A. O mais conhecido é o EAN 13, pois é o código utilizado nos sistemas brasileiros. É composto por 13 caracteres. Os três primeiros são usados para a representação do país, no caso do Brasil temos 789. Os próximos quatro referem-se ao código da empresa filiada à EAN, ou seja, do fabricante. Os cinco seguintes são destinados à identificação do produto comercial em determinada empresa. E o último, é um dígito verificador, que é obtido através de algoritmo matemático.

## 3 Automação Residencial

Apesar de ainda ser considerada luxo por grande parte dos consumidores, a automação residencial existe há muitos anos no mercado e vem facilitando a vida de pessoas que procuram por comodidade e praticidade, trazendo a automação para seu ambiente domiciliar. Hoje em dia, a automação residencial é uma realidade inevitável, uma vez que, é visível uma mudança nos projetos de construção que visam proporcionar satisfação nos clientes.

### 3.1 Domótica

A automação residencial está ligada à Domótica (do grego “domus”, que significa casa, + robótica), que é a utilização simultânea da eletricidade, da eletrônica e das tecnologias da informação no ambiente residencial, permitindo realizar a sua gestão, local ou remota, e oferecendo segurança e, principalmente, conforto aos usuários. Em sistemas domóticos, são utilizados mecanismos automáticos e, em alguns casos,

utiliza-se também Inteligência Artificial, possibilitando assim uma vasta gama de aplicações nas áreas de comunicações e gestão de energia. Pode-se citar como características fundamentais num sistema inteligente: ter memória; ter noção temporal; fácil interação com os habitantes; atuar em varias condições; facilidade de reprogramação e capacidade de auto-correção. A Domótica não é simplesmente prover à uma residência um sistema dotado de controle central que possa aperfeiçoar certas funções inerentes à operação e administração da mesma. Pode-se imaginar que uma residência inteligente é algo como uma casa com vida própria, portanto os sistemas de Domótica devem ter as características de um sistema inteligente e devem interagir com os habitantes da casa, aprendendo dinamicamente com seus comportamentos. A automação residencial apresenta valiosos recursos tecnológicos que podem ser incorporados às instalações domésticas e com isso promoverem, além de conforto e segurança, a redução de barreiras que dificultam as atividades das pessoas dessa faixa cada vez mais numerosa da população. A inclusão desses elementos promove maior independência e contribui para que o idoso possa continuar residindo em seu domicílio. Para o idoso, a condição de viver só em sua residência pode ser sua única opção, porém a Domótica, por meio de suas diversas aplicações, oferece elementos para dar suporte a essa opção, na visão de Camarano (2002, p. 7), “Viver só pode ser um estágio temporário do ciclo de vida e pode estar refletindo preferências”. Debert (1999, p. 42) registra a importância do suporte da tecnologia para que os idosos superem as dificuldades da vida independente. Para pessoas que desejam automatizar suas residências, mas pretendem começar aos poucos, pode-se iniciar implementando um sistema que utiliza cartões com códigos de barras para substituir chaves. Nesse sistema, tem-se cartões com códigos referentes às portas das casas dos usuários, que possuirão um scanner e abrirão se o código for identificado. Isto facilitará a vida de pessoas que andam com muitas chaves, e evitará, por exemplo, que outras pessoas mal-intencionadas usem chaves-mestras ou outros truques para invadir as residências dos usuários. O ideal é que nesses cartões estejam os códigos refinados, para que não seja possível plagiar o código com base nos números que lá estão. Essa medida, além de trazer mais conforto para os usuários, proporciona mais segurança e praticidade, uma vez que uma simples aproximação de um cartão poderá abrir diversas portas mais rapidamente do que se fossem utilizadas chaves normais.

## 4 Metodologia

O presente trabalho foi realizado sob o olhar de pesquisas buscadas nos mais diversos meios de comunicação, porque como disse Paulo Freire, um grande filósofo brasileiro, “não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino”. Por meio da ferramenta de programação, matlab, e uma imagem de um código de barras obtido pela internet, realizamos um teste e o programa nos devolveu uma imagem (plot) idêntica àquela que tínhamos inicialmente. Primeiramente, utiliza-se a função `imread` para importar o arquivo com o código de barras e associar cada pixel da imagem com um elemento de uma matriz. Caso a imagem seja colorida, os pixels serão associados a uma matriz tridimensional. Para mostrar essa matriz em forma de imagem (tecnicamente “plotar” a matriz), utiliza-se a função `imshow`. Em seguida, converte a imagem para tons de cinza, utilizando a função `rgb2gray`. Após isso, a imagem de intensidade cinza será transformada para preto e branco, usando a função `im2bw`, que recebe como parâmetro a imagem e um nível, que servirá de base para determinar quais serão transformados em 0 (os pixels com luminância inferior ao nível) e 1 (todos os outros pixels). O nível ideal pode ser encontrado usando o comando `graythresh`, que retornará o level normalizado que `im2bw` usa. Essa imagem preto e branco será plotada (usando o `imshow`) e o tamanho dessa matriz será armazenado, assim como o número de linhas e colunas. Em seguida, em cada coluna, será verificado os números de pixels brancos e pretos, e toda a coluna será da cor do pixel em maior quantidade. Isto irá refinar o código, pois todas as colunas estarão retilíneas e somente com uma cor. Esse código refinado será o último plot. A seguir, serão comparadas a primeira linha de todas as colunas e, caso haja uma mudança de cor nos pixels, cada pixel será armazenado na matriz da sua cor. O tamanho de cada matriz será salvo em uma matriz para, posteriormente, descobrir o comprimento médio, ou seja, será mais fácil diferenciar as linhas grossas e finas do código. O objetivo desse código é refinar os códigos, para que não haja confusões em relações a quantidade, espessura ou cor das barras; em outras palavras, deixará cada código mais específico e único.

## 5 Conclusão

Os resultados obtidos nesse artigo foram esclarecer como funciona o código de barras e, além disso, mostrar a sua aplicabilidade em algumas áreas como a domótica, para associar segurança e tecnologia juntamente com a automação, e, o

uso do código de barras nos produtos de supermercados para auxiliar na eficiência das vendas. É evidente o avanço que a sociedade teve com a utilização de códigos de barras no dia a dia. E isso vai se expandindo cada vez mais, explorando novas áreas e ambientes que essa facilidade pode alcançar. Por isso, tais resultados tiveram fundamental importância para que pudessem ajudar a entender como funciona o universo do código de barras e como sua utilização facilita a vida cotidiana nos dias de hoje, seja dentro de sua própria casa ou até mesmo em lojas.

## Referências

- [1] G. G. Debert, *A reinvenção da velhice: socialização e processos de reprivatização do envelhecimento*. Edusp, 1999.
- [2] R. Oktem and L. Oktem, “A superresolution approach for bar code reading,” in *Signal Processing Conference, 2005 13th European*, pp. 1–4, IEEE, 2005.
- [3] V. R. Teza *et al.*, “Alguns aspectos sobre a automação residencial: domótica,” 2002.
- [4] P. R. QUINDERÉ, “Casa inteligente—um protótipo de sistema de automação residencial de baixo custo,” 2014.
- [5] M. C. A. PINTO and P. LOT, “Código de barras: Um estudo de múltiplos casos,” *Monografia de trabalho de conclusão de curso de engenharia de produção da Universidade de São Francisco (USF), Campinas SP*, 2014.
- [6] E. M. Dias, “Código de barras,” 2008.
- [7] V. Lins and W. Mouras, “DomÓtica: AutomaÇão residencial,” 2009.
- [8] B. R. S. d. Silva, “Sistema de automação residencial de baixo custo para redes sem fio,” 2014.
- [9] L. Rodrigues Freitas Silva, “Terceira idade: nova identidade, reinvenção da velhice ou experiência geracional?,” *Physis-Revista de Saúde Coletiva*, vol. 18, no. 4, 2008.