

QR Code sua estruturação e suas utilizações na atualidade

Adriano Cesar Norberto de Souza¹, Anna Patrícia Zakem China¹, Fabricio Gustavo Henrique¹

¹Faculdade de Tecnologia de Ribeirão Preto (FATEC)
Ribeirão Preto, SP – Brasil

adriano.souza38@fatec.sp.gov.br,
anna.china@fatec.sp.gov.br,
fabricio.henrique@fatec.sp.gov.br

Resumo. Muito aconteceu com as evoluções tecnológicas e suas ferramentas na facilitação de trabalhos e comodidades para o dia a dia do ser humano e rendimento no desempenho da produtividade para empresas privadas. Este artigo tem como estudo a tecnologia QR Code sua estruturação e utilizações no seguimento no setor privado e público, assim como sua evolução histórica no decorrer do tempo.

Abstract. Much has happened with technological developments and their tools in facilitating jobs and amenities for the daily life of human beings, and performance in productivity performance for private companies. This article has as a study the QR Code technology its structuring and uses in the follow-up in the private and public sector, as well as its historical evolution over time.

Palavras-chave

QR Code, Reconhecimento de Imagem, Tecnologia

1 Introdução

A ideia desse trabalho surgiu devido ao interesse em conhecer a origem do QR Code e suas múltiplas utilidades.

O modelo de codificação de alta capacidade do código de barras, apresenta novos campos de aplicação com a tecnologia de telefones celulares equipados com câmeras (BELUSSI, 2012).

Em muitos países o QR Code é utilizado como uma evolução do código de barras, é abundantemente diversa em sua utilização. No Brasil, apesar de ser muito conhecido, ainda não é amplamente aproveitado (BELUSSI, 2012).

Ao ser criado o QR Code o objetivo dos desenvolvedores era criar um código que fosse rapidamente interpretado por um equipamento de leitura. Seu foco era a leitura de alta velocidade (RIBAS, et al., 2017).

Com base nestas informações, o presente trabalho tem como objetivo um estudo comparativo entre barras de código e o QR Code por meio da busca de referências bibliográficas e/ou documentais que dizem respeito sobre as estruturas e suas várias aplicações.

Comentado [APZC1]: QR Code sua estruturação e suas utilizações na atualidade

Resumo não estava justificado;
Parágrafos subsequentes ao primeiro não estão recuados;
Figura1 fora das definições do template;
Página 8, logo antes da conclusão apresenta um QR code sem classificá-la como figura;
Sugestões em vermelho no texto.

2 Código de barras

O desenvolvimento da ideia inicial para o código de barras aconteceu por volta de 1948, com Bernard Silver, que recebia muitos pedidos de proprietários donos de supermercados, por um método mais ágil e automatizado para os seus pontos de pagamento (CBBR, 2020a).

A utilização comercial do código de barras aconteceu no ano de 1974 em Ohaio, nos Estados Unidos. Bernard Silver e Norman Joseph Woodland fizeram uma tentativa de simplificar, e chegaram à conclusão **de que** o uso de um sistema de gráfico ou numérico seria mais fácil e rápido (CBBR, 2020a).

Criado em 1994, o *Quick Response code* (QR Code) ou código de resposta rápida, tecnologia para código de barras bidimensional (2D) trazendo uma leitura mais rápida por meio de imagem codificada com quadrados de diferentes tamanhos, possuindo uma capacidade de armazenamento de aproximadamente 7.000 (sete mil) caracteres em comparação com código de barras tradicional que armazena no máximo 20 dígitos. O QR Code inicialmente desenvolvido para uma empresa automobilística japonesa por Denso Wave, atendendo às necessidades das fábricas da Toyota (WAVE, 2020).

2.1 Tipos de Códigos de Barras e utilização

Dentre os mais variados tipos temos, EAN-13 mais utilizado para produtos; DUN-14/ITF-14 utilizado em embalagens ou caixas; UPC código de barras original do varejo desenvolvido por Bernard Silver e Norman Joseph Woodland; CODE 39 mais utilizado em inventários e aplicações industriais; CODE 93 utilizado nas informações de entrega no Canada post; CODBAR utilizado nas bibliotecas e números de rastreamento de entrega (CBBR, 2020b).

2.2 Tipos de Códigos de Barras 2D

DATA MATRIX, altamente versátil pode comportar até 156 bytes permitindo atribuir aproximadamente 2300 caracteres alfanuméricos letras e números (CBBR,2020).

QR Code, utilizado nas mais variadas formas, empresas tem utilizado para pagamentos e facilitando o dia a dia das pessoas (GS1 Brasil, 2020).

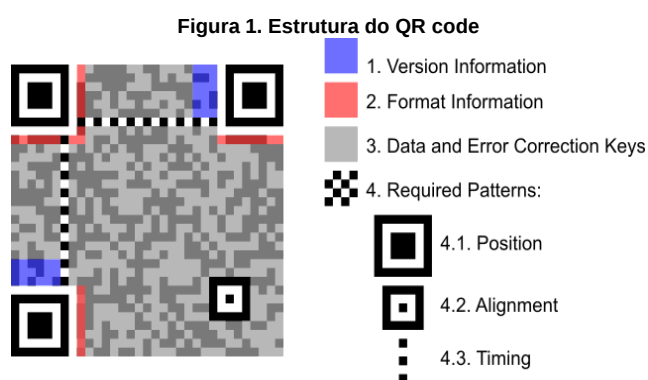
2.3 Estrutura do QR code

Os QR codes tem sua elaboração por diversos pixels pretos, em que os quadrados pequenos são responsáveis pelo conteúdo contido no código que são denominados de módulos, funcionando de maneira regionalizada e cada um dos quadrados maiores pretos e brancos tem sua função específica. Os três quadrados maiores nos cantos têm como função orientar a localização dos outros dados além de ajudar o leitor de código a identificar a posição que o QR code está. O quadrado que se está localizado na parte inferior direita tem a função de nortear o alinhamento, direcionando como a imagem deve ser lida e processada (TECMUNDO, 2020a).

Destacado na Figura 1 na cor azul ao lado dos quadrados grande posicionados na parte inferior esquerda e na parte superior direita é o campo que contém dados sobre a versão do QR code utilizada.

Atualmente existem mais de 40 tipos variando em seu tamanho, quantidade e configuração de módulo. As variações de tamanho que o QR code pode alcançar é de 21x21 até 177x177 módulos, apresentado como mais complexo existente. Na Figura 2 pode-se observar alguns dos tamanhos do QRcode.

Ainda na Figura 1 podemos observar um caminho que faz ligação entre os três quadrados maiores nos cantos. Este caminho é o denominado de *timing patterns*, que informa ao leitor do código o posicionamento das linhas e colunas dentro do código.



Fonte: (Zephyris at the English Wikipedia, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=6406039>)

Destacado na cor vermelha também posicionado próximo dos quadrados maiores de referência determinam qual é o formato do QR code, ou seja, indicativo responsável por dizer onde este código **irá levá-lo**, se é para uma mensagem de texto, um link de um site, ou aplicativo entre outras aplicações que podem ser atribuídas. Ele também aponta a composição dos dados existentes dentro do código, se existem números, letras ou uma combinação de vários caracteres.



Figura 2. Tamanhos de QR code.

Fonte: (Marques Silva, <https://knoow.net/ciencinformtelec/informatica/qr-code/>)

Todo restante representa grande parte da informação que acompanha o código, trabalhando os módulos em conjuntos de oito peças cada. Estes grupos podem ser chamados de bytes. Se um byte válido do código for alterado, muito provável que seu código para completamente de funcionar. Entretanto, se for mexido em um pixel de algum grupo sem dados **gravados**, todo byte pode ser removido sem que o QR code seja afetado. Estão representados na Figura 3 um código alterado com seus bytes vazios ou preenchidos por uma imagem que pode também ser o logo de alguma marca.



Figura 3. Alteração dos bytes vazios

Fonte: (<https://www.tecmundo.com.br/qr-code/37372-o-que-significa-cada-quadrado-de-um-qr-code-.htm>)

Finalizando a composição, o QR code precisa também ficar envolvido por margens brancas em seus quatro lados, estas margens são utilizadas para delimitar o tamanho e a área, apontando então para os leitores e ou aplicativos o que deverá ser lido (TECMUNDO, 2020a).

2.4 Correção de erros

Os QR code contam com um poderoso sistema para correção de erros, ruído ou danificação. Este sistema de correção é o *Reed-Solomon* que tem até 30% das informações redundante, sua capacidade para correção de erros depende de seu nível (MARQUES, 2017):

- Nível L: próximo de 7% de redundância;
- Nível M: próximo de 15% de redundância;
- Nível Q: próximo de 25% de redundância;
- Nível H: próximo de 30% de redundância.

2.5 Cuidados sobre acesso ao QR code

É aconselhado ponderação, pois não se sabe para onde um QR code pode levar. Estes códigos em locais públicos ou lugares não costumeiros podem enganar e fazê-lo acessar páginas com um conteúdo intolerável como por exemplo, materiais pornográficos, sites falsos de *phishing*, roubo de dados, códigos maliciosos (*malware*) e etc. Somente o QR code não representa nenhum perigo para o seu dispositivo, o grande vilão está no link que for acessado. Do momento do escaneamento até a chegada ao site, o processo é inofensivo e o usuário tem todo o controle da situação, porém, o que for feito na página que pode ser o problema (TECMUNDO, 2020b).

Se a página que foi acessada conter algum tipo de arquivo executável para se fazer download, este é o momento de questionar se não tem algo suspeito. Como exemplo desta situação, temos um caso ocorrido na Rússia, em 2011: o QR code induzia a pessoa para fazer download de um aplicativo com nome Jimm (Figura 4). Esse programa realizava envio de diversas mensagens de texto (custando US\$ 6 cada) sem que dono do aparelho ficasse sabendo, causando um grande aumento no custo mensal de sua fatura telefônica. (TECMUNDO, 2020b).

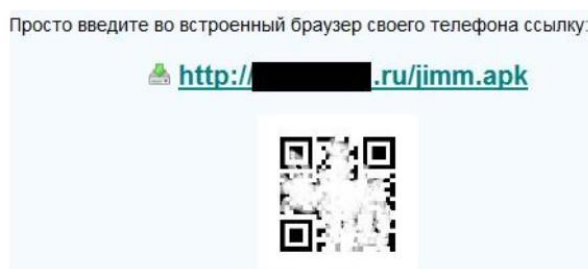


Figura 4. QR code responsável por difundir o Jimm.

Fonte: (<https://www.tecmundo.com.br/qrcode/19301-os-perigos-dos-qr-codes.htm>)

Para se proteger, simples atitudes podem reduzir e muito os riscos de problemas com algum QR code. Podemos começar com as crianças, considerando que está cada vez mais precoce para que os jovens tenham acesso ao seu primeiro smartphone. Nessa idade, a

busca pelo novo e interesse pelo desconhecido fala mais alto e é comum que eles **escaneiem** um código sem pensar muito. Por isso instalar um software para proteção do smartphone também ajuda muito a evitar um pouco dos problemas (TECMUNDO, 2020b).

Utilizar um aplicativo de escaneamento que deixe visível o link que você vai acessar, esta prática é muito importante, porque se você puder ver o link antes, poderá ter uma ideia melhor do que está sendo ofertado, podendo também analisar sua terminação (TECMUNDO, 2020b).

Não sair escaneando QR codes de forma aleatória, códigos em panfletos, placas de publicidade ou outdoor que podem ter sido gerados por qualquer pessoa ou alterado em locais públicos com intenção de atrair a curiosidade das pessoas (TECMUNDO, 2020b).

Aumente os cuidados se seu smartphone pois um sistema operacional como o Android. Por ser uma plataforma *open source*, está mais sensível a ser atacado por *malware*. Também há uma grande parte dos aplicativos maliciosos que são propagados via QR code que têm como alvo o sistema operacional da Google (TECMUNDO, 2020b).

2.6 Utilizações do QR code

Existem muitas formas de aplicações para os QR codes. Muitos países utilizam o recurso em múltiplas áreas, sendo que o Japão é o país que mais se destaca, pois utiliza QR codes em locais como metrô, supermercados, camisetas, exposições e até mesmo eventos. É comum a utilização do código em ruas e monumentos que oferecem informações históricas sobre o local e a cidade.

No Brasil, algumas empresas utilizam mais em suas campanhas publicitárias, fornecendo informações complementares sobre produtos ou promoções comerciais (VILAS BÔAS, 2008).

Desde o início de maio de 2018, o Denatran disponibiliza a nova carteira de habilitação com QR code para melhor agilidade no acesso a dados do condutor e também para evitar falsificações. A tecnologia inserida permite que todo cidadão, incluindo estabelecimentos comerciais, possa verificar a validade (SERPRO, 2018).

Ainda no Brasil, temos a aplicação do QR code em transações bancárias no qual bancos digitais, por exemplo utilizam o QR code para facilitar a identificação dos clientes, bem como as transações bancárias, garantindo agilidade e praticidade (NEGRI, 2020).

Utilizados na transmissão de informações de textos simples, um bom exemplo desta utilização é o que são utilizados em museus e exposições, disponibilizados os códigos ao lado das obras. O visitante escaneia e consegue ter acesso de dados adicionais sobre a peça exposta (NEGRI, 2020).

Acesso a páginas, que permite introduzir links de páginas para sejam abertas sem a necessidade da digitação de seu endereço no navegador (NEGRI, 2020).

Muitas empresas de eventos ou show utilizam na venda de ingressos ou com documentos importantes. Esses arquivos, podem depender de uma validação precisa para que possam ser utilizados, sendo assim, a autenticação pode ser realizada com o QR code impresso, lido na entrada do evento ou na validação dos dados (NEGRI, 2020).

2.7 Comparação entre Barra de código e QR Code

As principais diferenças entre o QR Code e os códigos de barras, ainda que o QR Code tem uma maior utilização em pagamentos e cobranças, e o código de barras possa ter o mesmo objetivo e finalidade as tecnologias de desenvolvimento são muito diferentes e que possuem usos e necessidades distintas (QRPAGA, 2021).

Apesar que o código de barras quanto o QR code sejam códigos visuais, ambos são muito diferentes em suas representações, ou seja, as figuras geométricas destes códigos são bastante distintas, o que não deixa dúvidas para confundi-las (QRPAGA, 2021).

Assim como o próprio nome leva o código de barras, é composto por barras verticais pretas, com alguns pequenos espaços em branco entre estas barras, criando então uma figura visual de forma retangular composta apenas pelas barras, diferenciando-se por quantidades, largura e espaço de um código para outro (QRPAGA, 2021).

Entretanto o QR Code representado por uma figura muito mais visual, onde o código tem como sua composição por uma série de pixels brancos e pretos, os quais tem por origem uma imagem quadrada, este formato faz com que a leitura seja muito mais facilitada comparando com outros códigos, incluindo o código de barras (QRPAGA, 2021).

Notáveis diferenças entre as tecnologias está nos equipamentos que são necessários para a realização da leitura para os diferentes tipos de códigos. O código de barras precisa que o estabelecimento comercial tenha um scanner de raio vermelho acoplado a um computador, no qual faz a decodificação do código contido nas barras e envia as informações para o computador, que mostra o valor a ser pago no produto relacionado ao código (QRPAGA, 2021).

Em comparação, o QR Code pode ser lido diretamente por um smartphone de qualquer pessoa, ou seja, basta que o estabelecimento gere um QR Code para o pagamento de um produto e o próprio cliente realiza a leitura deste código para que o valor seja transferido de sua conta para conta da empresa (QRPAGA, 2021).

Esta comparação da forma de leitura pode representar uma grande economia para as empresas e comerciantes, por que os scanners de raio vermelho e o computador são equipamentos caros e complexos, que podem requerer muita atenção nas manutenções periódicas, comparando com gerar um QR Code que é algo que pode ser feito por meio de um smartphone com um aplicativo voltado para finalidade (QRPAGA, 2021).

Comparando a capacidade de armazenamento de informações, todos os tipos são criados para que possam guardar informações que podem ser decodificadas através de sua leitura, citando o caso dos estabelecimentos comerciais, os códigos devem armazenar informações sobre os produtos especialmente seu preço (QRPAGA, 2021).

Com ponto principal na diferenciação destas tecnologias é a grande capacidade de armazenagem em que o QR Code comporta quando comparado ao código de barras, podendo então inserir muitos outros detalhes, como o tipo de produto, garantias, prazo de consumo, ou outros tipos de informações (QRPAGA, 2021).

2.8 Gerando QR code

Há vários sites que nos possibilita a criação de um QR code que atenda inúmeras necessidades, entretanto abordaremos a criação através da API da Google chamada de "Google Chart API", que possibilita a criação de gráficos e a inclusão deles em um

website, tendo um parâmetro específico para criação de chart do tipo QR code que é a “cht” (MARCOS A.T.SILVA,2021).

A criação do QR code utilizando a API requer a montagem de uma URL específica, incluindo os dados necessários, citando a criação de um QR code para acesso de um website temos como a URL raiz “<https://chart.googleapis.com/chart?>”, passando os parâmetros obrigatórios como a indicação das dimensões em pixels para o tamanho do QR code com “&chs=<largura>x<altura>”, indicação do tipo do gráfico como “&cht=qr” e como último parâmetro dos obrigatórios indicamos o texto ou URL com “&chl=URL desejada” (MARCOS A.T.SILVA,2021).

Como exemplo foi criado o QR code para acesso ao site instrucional da FATEC Ribeirão preto,

<https://chart.googleapis.com/chart?chs=150x150&cht=qr&chl=http://www.fatecrp.edu.br/>



3 Conclusão

As Possibilidades de utilização empregada na tecnologia do QR Code são diversas, práticas e muito simples, tanto para sua criação seja utilizando uma API ou um site que faça a geração, quanto para a sua leitura que pode ser realizada através da câmera de um smartphone.

Muito se fala que o QR code é um substituto do código de barras, **porém** eles podem ser complementares um ao outro em suas funcionalidades, mas com a vasta utilidade na tecnologia do QR code e sua popularização mundial, pode ser que o código de barras fique como uma segunda opção e conseqüentemente esquecido.

4 Referências

- BELUSSI, L. F. F. Detecção de códigos QR em imagens com enquadramento arbitrário. 2012, 85 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Instituto de Matemática e estatística, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.
- CBBR | CODIGOSDEBARRASBRASIL. A evolução e história do código de barras. Disponível em: <https://codigosdebarrasbrasil.com.br/a-evolucao-e-historia-do-codigo-de-barras/>. Acesso em: 11 set. 2020a.
- CBBR | CODIGOSDEBARRASBRASIL. Tipos de códigos de barras. Disponível em: <https://codigosdebarrasbrasil.com.br/tipos-de-codigos-de-barras/>. Acesso em: 11 set. 2020b.
- GS1 BRASIL. QR Code e Código de Barras: conheça sua história de evolução? Disponível em: <https://blog.gs1br.org/qr-code-e-codigo-de-barras/>. Acesso em: 04 set. 2020.
- MARQUES SILVA. QR Code. Disponível em: <https://knoow.net/ciencinformtelec/informatica/qr-code/>. Acesso em: 04 set. 2020.
- NEGRI, PATRICK. Fique por dentro das principais aplicações do QR Code na empresa. Disponível em: <https://iugu.com/blog/qr-code/>. 2020. Acesso em 20 nov. 2020.
- QRCODE | Denso Wave, History of QR Code Disponível em: <https://www.qrcode.com/en/history/>. Acesso em: 11 set. 2020.
- RIBAS, A. C.; OLIVEIRA, B. S.; GUBAUA, C. A.; REIS, G. da R.; CONTRERAS, H. S. H. O uso do aplicativo QR Code como recurso pedagógico no processo de ensino aprendizagem. Ensaios pedagógicos, v.7, n. 2, p. 12-21, 2017.
- SERPRO. Motorista já pode tirar CNH que contém QR Code. Disponível em: <http://intra.serpro.gov.br/tema/noticias-tema/motorista-ja-pode-tirar-cnh-que-contem-qr-code>. 2018. Acesso em 20 nov. 2020. TECMUNDO. O que significa cada quadrado de um QR Code? Disponível em: <https://www.tecmundo.com.br/qr-code/37372-o-que-significa-cada-quadrado-de-umqr-code-.htm>. Acesso em: 04 set. 2020a.
- TECMUNDO. Os perigos dos QR Codes. Disponível em: <https://www.tecmundo.com.br/qr-code/19301-os-perigos-dos-qr-codes.htm>. Acesso em: 04 set. 2020b.
- QRPAGA. A diferença entre QR code e código de barras . Disponível em: <https://qrpaga.com.br/qr-code/a-diferenca-entre-qr-code-e-codigo-de-barras/>. Acesso em: 01 mar. 2021.
- MARCOS A.T.SILVA. Como gerar facilmente um QR Code com a API do Google. Disponível em: <https://www.codigofonte.com.br/dicas/como-gerar-facilmente-um-qr-code-com-a-api-do-google>. Acesso em 01 mar. 2021.

VILAS BÔAS, RODRIGO. QR Code possui diversas aplicações principalmente na área da publicidade. Disponível em:
<https://atarde.uol.com.br/bahia/salvador/noticias/1279001-qr-code-possui-diversas-aplicacoes-principalmente-na-area-da-publicidade#:~:text=Atualmente%2C%20s%C3%A3o%20muito%20comuns%20em,hist%C3%B3ricas%20sobre%20localidades%20e%20cidades.> 2008. Acesso em 20 nov. 2020.