

APLICAÇÃO DO QR CODE NA MANUTENÇÃO INDUSTRIAL

DE CONTI, C. O.

*Fatec José Crespo Gonzales – Fatec Sorocaba – Coordenadoria de Fabricação Mecânica
celio.conti@fatec.sp.gov.br*

Application of QR Codes in Industrial Maintenance

Eixo Tecnológico: Produção Industrial.

Resumo

O uso crescente das tecnologias da informação tem revolucionado a maneira como vivemos e produzimos, com destaque para a Indústria 4.0 e o QR code (Quick Response Code) como agentes de transformação. A convergência dessas inovações está remodelando profundamente os processos industriais e oferecendo oportunidades sem precedentes para otimizar a eficiência e a confiabilidade das operações. O QR code, inicialmente concebido para controlar a produção automotiva pela Toyota, agora desfruta de presença global como uma ferramenta versátil e eficaz para armazenar e recuperar informações facilmente acessíveis por dispositivos móveis. Este artigo explora as diversas aplicações do QR code na gestão da manutenção industrial, destacando o rastreamento de ativos, que permite o monitoramento em tempo real da localização e condição de máquinas e equipamentos, bem como a manutenção preditiva, que utiliza dados coletados por meio dos QR codes para prever falhas e agendar intervenções antes de ocorrerem problemas graves. Além disso, o QR code é uma ferramenta valiosa para disponibilizar instruções de manutenção instantaneamente, auxiliando técnicos no local de trabalho. Apesar do seu vasto potencial, a adoção generalizada do QR code na indústria ainda enfrenta desafios, como a falta de conscientização sobre suas capacidades e a necessidade de investimentos em recursos tecnológicos. Para garantir o sucesso na implementação, é fundamental um planejamento estratégico sólido, programas educacionais para capacitar funcionários e o apoio decisivo da liderança. Conforme novas tecnologias continuam a surgir, o QR code promete evoluir ainda mais, integrando-se de maneira mais profunda aos sistemas inteligentes de manutenção, conectando ativos a algoritmos avançados de análise de dados e, assim, impulsionando a eficiência operacional e a competitividade da indústria.

Palavras-chave: *QR code, Manutenção industrial, Indústria 4.0, Eficiência operacional, Rastreamento de ativos.*

Abstract

The increasing use of information technologies has revolutionized the way we live and produce, with a particular focus on Industry 4.0 and QR codes as transformative agents. The convergence of these innovations is profoundly reshaping industrial processes and offering unprecedented opportunities to optimize efficiency and reliability in operations. The QR code, originally developed to control automotive production by Toyota, now enjoys global presence as a versatile and effective tool for storing and retrieving information easily accessible via mobile devices. This article explores the various applications of QR codes in industrial maintenance management, highlighting asset tracking, which enables real-time monitoring of the location and condition of machinery and equipment, as well as predictive maintenance, which utilizes data collected through QR codes to predict failures and schedule interventions before serious problems occur. Furthermore, QR codes serve as valuable tools for instantly providing maintenance instructions, assisting technicians on the shop floor. Despite its vast potential, widespread adoption of QR codes in industry still faces challenges, such as a lack of awareness of their capabilities and the need for investments in technological resources. To ensure successful implementation, a solid strategic plan, educational programs to empower employees, and decisive leadership support are essential. As new technologies continue to emerge, the QR code promises to evolve further, integrating more deeply with intelligent maintenance systems, connecting assets to advanced data analysis algorithms, and thereby driving operational efficiency and industry competitiveness.

Keywords: *R code, Industrial maintenance, Industry 4.0, Operational efficiency, Asset tracking.*

1. Introdução

As tecnologias da informação estão transformando a forma como vivemos e produzimos, impulsionando a inovação e a eficiência em diversos setores. No cenário industrial, o QR code (Quick Response Code - Código de Resposta Rápida) tem se destacado como uma ferramenta disruptiva com potencial para revolucionar a gestão da manutenção.

O QR code é um código bidimensional que armazena informações de forma eficiente e acessível por meio de dispositivos móveis. Ele foi originalmente desenvolvido pela empresa japonesa Toyota para controlar a produção automotiva, mas rapidamente se expandiu para outras áreas, como logística, comércio e marketing.

No setor industrial, o QR code pode ser usado para uma variedade de aplicações, incluindo:

O QR code pode ser usado para identificar e rastrear ativos e equipamentos em toda a cadeia de suprimentos. Isso pode ajudar a melhorar a eficiência da manutenção, prevenindo perdas e danos como também para a manutenção preditiva: o QR code pode ser usado para coletar dados sobre o desempenho dos ativos e equipamentos. Isso pode ajudar a identificar problemas potenciais antes que eles causem falhas. O QR code pode ser usado para armazenar instruções de manutenção detalhadas e atualizadas. Isso pode ajudar a reduzir o tempo de inatividade e melhorar a segurança dos funcionários.

As aplicações do QR code na gestão da manutenção industrial ainda estão em desenvolvimento, mas já há evidências significativas de seu potencial para melhorar a eficiência e a eficácia da manutenção.

Apesar de seu potencial, o QR code ainda enfrenta algumas barreiras à adoção na indústria, como a falta de conscientização e de recursos. Os gerentes de manutenção precisam estar cientes dos benefícios do QR code e ter os recursos necessários para implementá-lo. Para uma implementação bem-sucedida do QR code na gestão da manutenção depende de uma série de fatores, incluindo: Planejamento, educação e preparação: é importante desenvolver um plano abrangente para a implementação do QR code, que inclua objetivos, cronograma e orçamento, educar sobre os benefícios do seu uso, além, claro, do apoio da direção para sua implementação.

1.1. Evolução futura

À medida que novas tecnologias são desenvolvidas, o QR code pode evoluir para oferecer ainda mais benefícios para a gestão da manutenção. Por exemplo, o QR code pode ser usado para conectar ativos e equipamentos a sistemas inteligentes de manutenção, que podem automatizar tarefas e fornecer insights em tempo real.

Essas informações adicionais foram incluídas para tornar a introdução mais robusta e informativa. Elas fornecem ao leitor uma visão mais abrangente do tema do QR code na gestão da manutenção industrial, incluindo as principais barreiras à adoção, os principais fatores de sucesso e as possibilidades de evolução futura.

À medida que as tecnologias da informação continuam a desempenhar um papel central na sociedade contemporânea, os conceitos de Sociedade 5.0 e Indústria 4.0 emergem como paradigmas que redefinem a forma como vivemos e produzimos. Em um mundo caracterizado por mudanças constantes e avanços tecnológicos acelerados, torna-se evidente que a busca por melhorias é um imperativo constante, impulsionado pela contínua evolução dos meios tecnológicos.

A Indústria 4.0, em particular, tem sido catalisadora de inovações disruptivas, com o QR code (Quick Response Code - Código de Resposta Rápida) destacando-se como uma das

Anais da VII Mostra de Docentes em RJI

realizações mais impactantes. Inicialmente introduzido pela empresa japonesa Toyota para revolucionar o controle de produção automotiva, o QR code transcendeu suas origens e hoje é uma presença ubíqua em cenários globais. Seu sucesso deve-se à sua capacidade de armazenar informações de forma eficiente e acessível por meio de dispositivos móveis, proporcionando uma maneira ágil de acessar dados relevantes em uma ampla gama de contextos.

Embora tenha sido inicialmente adotado pelas organizações como uma ferramenta valiosa para otimizar processos de produção, gestão logística e transações comerciais, seu alcance se expandiu significativamente. A sociedade como um todo agora colhe os benefícios desse meio tecnológico versátil, que se revelou altamente eficiente na disseminação e recuperação de informações em tempo real.

Nesse contexto, o escopo deste trabalho se concentra na exploração das aplicações do QR code no setor de manutenção industrial. O objetivo central é analisar as implicações e as transformações que a adoção do QR code trouxe para esse domínio, bem como identificar as novas oportunidades contínuas que emergem na área.

Portanto, esta pesquisa se baseou em recursos bibliográficos selecionados, além disso, foram explorados casos práticos e exemplos concretos em que a aplicação do QR code demonstrou melhorias substanciais na eficiência e eficácia da manutenção industrial.

Este estudo procura contribuir para a compreensão das capacidades do QR code na manutenção industrial, examinando suas aplicações em diferentes setores e apresentando análises que destacam os ganhos operacionais obtidos. À medida que avançamos em um cenário tecnológico em constante evolução, torna-se cada vez mais crucial avaliar e adotar soluções inovadoras que impulsionem a eficiência da manutenção industrial e promovam a competitividade das organizações no mercado global.

2. Materiais e métodos

2.1. Materiais

A pesquisa se baseou em revisão bibliográfica e entrevistas qualitativas em reuniões com lideranças e encontro no CIESP.

2.2. Metodologia

Trata-se de pesquisas exploratórias, baseadas em revisão bibliográfica e em consultas a Empresários, no networking das Reuniões plenárias do CIESP Sorocaba.

Foi possível prospectar junto a empresários a existência (ou não) do uso de QR code em seus processos administrativos. Bem como a predisposição em utilizá-lo.

Foram consultados 6 dirigentes empresariais, sendo uma grande empresa, 3 médio porte e duas de pequeno porte.

Através de perguntas abertas, foi possível obter uma versão compreensiva do atual estágio de uso desta ferramenta nestas empresas.

3. Resultados e Discussão

3.1. Abrangência do QR code na indústria

Como sabe-se atualmente, o QR *code* é utilizado em diversas áreas do ramo industrial, tornando possível o armazenamento de informação num símbolo simples reconstruído, dispondo da capacidade de dividir os dados até 16 símbolos e imprimir-los numa área restrita [1]. Diferentemente de outros códigos em que são unidirecionais (Código de barras) que permite

Anais da VII Mostra de Docentes em RJJ

a incorporação do máximo de informação possível, o código bidirecional (QR code) propôs-se a criar um sistema de leitura simples que codificasse variada informação em diferentes direções [2]

Inicialmente o QR code foi criado para auxiliar na gestão eficaz da produção, com o transporte e transação de mercadorias da empresa. Com o aparecimento de dispositivos móveis com a capacidade de escanear o QR code, revelou a conveniência de sua utilização para a maioria dos negócios, o qual vem aumentando sua popularidade, devido a facilidade de utilizá-lo [3 apud 4], com isso a sua utilização pelo mundo se elevou, como mostra o gráfico abaixo extraído de Tiger [7] :

Graf. 1 – Utilização e preferência do QR code no mundo (2014).



Fonte: <https://www.qrcode-tiger.com/pt/qr-code-statistics-before-and-after-covid-19>

Para o mundo do comércio, os QR code, são os métodos preferidos para efetuar pagamentos, como vemos abaixo:

3.2. Funcionamento do QR Code

A organização Denso Wave divide o funcionamento do QR Code em duas etapas: construção e leitura. Na fase inicial, determina-se o tamanho do QR Code e a versão a utilizar, sempre ajustada ao produto onde o código será impresso [4]

Para a leitura do código, ele é composto por *pixels* que são denominados de módulos, e nestes módulos são colocados todos os dados presentes dentro do código, cada parte do código define determinada função, os quadrados maiores são a ferramenta de orientação, auxiliando o leitor a identificar o QR code em qualquer posição, a área que está a volta dos quadrados maiores, determina qual a versão do QR code, assim como o conteúdo armazenado.

A capacidade de leitura do código depende do dispositivo utilizado, no caso de smartphones e tablets a leitura do código depende de suas câmeras. Assim, para que seja possível realizar a leitura de QR Code através de determinado aparelho eletrônico é necessário que o dispositivo móvel tenha uma câmera fotográfica e um leitor de mobile tagging adequado com o sistema operativo [4].

Segundo Gabriel [5 apud 6], mobile tags definem-se como “códigos de barras bidimensionais (2D) que permitem encriptar URL’s, entre outros tipos de dados”. É devido destacar que é possível sim que se tenha uma ineficiência na leitura do código, porém, isso nem

Anais da VII Mostra de Docentes em RJI

sempre estará ligado ao dispositivo utilizado para efetuar a sua leitura, mas também sobre o código a ser lido, pois, todo QR code, deve ser ligado a um link URL (Uniform Resource Locator – localizador uniforme de recursos), se não nenhum link colocado no QR code que não possua esse protocolo, não obterá a leitura.

3.3. QR code como ferramenta na gestão da manutenção

A gestão da manutenção é algo definidamente complexo pela quantidade e divergência de informações que ocorrem entre os times que necessitam de manutenções em máquinas para com a manutenção, por este motivo, com os avanços tecnológicos, aplicativos foram criados para facilitar o acesso das informações de máquinas, um destes aplicativos é o TRACTIAN que através de um escâner de QR code, pode-se acessar todo o histórico de funcionamento e atividades realizadas de cada máquina, assim como criar uma OS (Ordem de serviço) ou consultar métricas, como mostra a imagem abaixo retirada da interface do aplicativo:

Fig. 1 – Ilustração do aplicativo TRACTIAN para a manutenção de um motor



Fonte: Tractian. Disponível em:

https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Ftractian.com%2F&psig=AOvVaw3uwlvJNfutrISz7YcVbW&ust=1679842351697000&source=images&cd=vfe&ved=0CBEQjhxqFwoTCODp18Wq9_0CFQAAAAAdAAAAABAJ

Com este tipo de ferramenta as equipes de manutenção conseguem:
Não correr o risco de confundir ativos, já que as informações inseridas em cada OS são precisas;

Economia de tempo, pois não é necessário preencher formulários impressos e/ou planilhas;

Realizar consultas rápidas sobre o histórico do ativo, manutenções e planos futuros de manutenções preventivas;

Ter um controle de estoque e organização dos equipamentos da planta;

Maior velocidade na execução de atividades;

Garantia de informações precisas, evitando que rasuras ou não preenchimentos aconteçam e atrasem a OS.

Anais da VII Mostra de Docentes em RJJI

Com isto vemos que as vantagens na utilização do sistema QR code na gestão de ativos é de suma importância, pois o setor de manutenção pode se tornar eficiente em diversos pontos tendo como facilidade:

- Acesso rápido a informações dos equipamentos

Os códigos bidimensionais permitem que usuários acessem rapidamente as informações sobre o equipamento, sobre as instalações e sobre os serviços, apenas apontando e escaneando o código.

- Controle de acesso a sistemas

A organização pode impor um controle de escaneamento em que somente determinadas pessoas podem ter acesso ao equipamento, fazendo com que a máquina escaneie a leitura de quem irá operar o equipamento, sendo assim, quando o equipamento entrar em manutenção os manutentores terão acesso aos dados da máquina e a quem opera tal dispositivo.

- Abertura de solicitações

Por meio de códigos espalhados para os setores, os operadores poderão facilmente acessar um OS (Ordem de serviço), somente escaneando o código para acessar a página referente a folha do documento, não necessitando aquela quantidade de movimentação para somente conseguir abrir um documento.

- Acesso e registro da ordem de serviços (OS)

Além de acesso as informações para abrir o documento para que os reparos sejam feitos, os colaboradores podem acompanhar o andamento da OS aberta para saber se já foi feita ou ainda está em processo, bem como os manutentores, podem a fechar somente, a escaneando e concluindo-a.

- Aplicação do QR code na manutenção

A imagem 3, mostra um exemplo da aplicação do QR code na manutenção em que a leitura do mesmo gera um link que direciona o usuário a um arquivo em PDF que contém o manual de instruções do equipamento parafusadeira Bosch, modelo GSR 1000 Smart Professional [8]

Fig. 2 - Parafusadeira Bosch, modelo GSR 1000 Smart Professional



Fonte: <https://br.qr-code-generator.com> (acesso em 05 de maio de 2023)

Com o QR pode-se consultar o manual do equipamento em que há todas as informações necessárias para se usar e para substituição de peças. [9]

4. Considerações finais

Com este trabalho pôde ser concluído que a manutenção industrial com acesso à tecnologia de QR code pode ter sua eficiência de gestão e de trabalho quadruplicada, fornecendo a organização uma visão ampla do que ocorre com cada máquina, os tempos entre manutenções que na máquina sofreu (MTBF), qual OS foi aberta, quando foi aberta, melhorando assim a maneira como setor de manutenção é visto no quesito gestão e eficiência.

Referências

A lista de referências deve ser redigida em tamanho 10. O modelo das referências é o mesmo adotado pela norma ANBT, conforme exemplos abaixo. A partir de 3 autores: et al

[1] SOON, Tan Jin, QR CODE, **Synthesis Journal** 2008, Disponível em: https://www.academia.edu/31427962/Three_QR_Code

[2] LIAO, Kuan-Chieh; LEE, Wei-Hsun. A Novel User Authentication Scheme Based on QR-Code. *Journal of Networks*, v. 5, n.8, p. 937-941 ago. 2010

[3] DENSO WAVE (s/d). QR Code.com. Consultado em 16 fevereiro 2014, em <http://www.qrcode.com/en/>

[4] SOUSA, Ana Sofia Barbosa Teixeira de. **Uso do QR code no marketing digital: a perspectiva do utilizador português**. 2014. Dissertação (Mestrado em Marketing Digital). Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto-Instituto Politécnico do Porto. Porto-Portugal, 2014.

[5] GABRIEL, Martha. **Marketing na era digital**. São Paulo: Novatec Editora, 2010.

Anais da VII Mostra de Docentes em RJJ

[6] COPETTI, Cinara. **Mobile Marketing: a tecnologia QR code utilizada em ação de Heineken**. 2012. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Publicidade e Propaganda). Centro Universitário Franciscano. Santa Maria-RS, 2012.

[7] Tiger, Relatório de estatísticas detalhadas: uso do código QR em todo o mundo antes e depois do Covid-19,2023, Disponível em:<https://www.qrcode-tiger.com/pt/qr-code-statistics-before-and-after-covid-19>. Acessado em 30 ago. 2023.

[8] TRACTIAN TECNOLOGIA LTDA. Ilustração de uma aplicativotraction para Manutenção de um motor. Disponível em https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Ftraction.com%2F&psig=AOvVaw3uwlvJNfutrISz7YcCvBW&ust=1679842351697000&source=images&cd=vfe&ved=0CBEQjhxqFwoTCODp18Wq9_0CFQAAAAAdAAAAABAJ Acessado em 30 ago. 2023.

[9] DENSO, criador de QR Code, 2023, disponível em: <https://br.qr-code-generator.com>