

PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE TECNOLOGIA MISTA (RFID E BARCODE) PARA RASTREAMENTO DE PEÇAS DA LINHA DE PRODUÇÃO DE FÁBRICA DE TORRES EÓLICAS

Ana Tereza Andrade Borba¹; Adeilson Fábio Correia²

¹Bolsista de PD&I – Projeto EMBRAPPII – ana.borba@fbter.org.br

²Técnico de Manutenção Industrial; Centro Universitário SENAI CIMATEC; Salvador-BA; fabio.correia@fieb.org.br

RESUMO

O objetivo do presente trabalho é apresentar o projeto de pesquisa e desenvolvimento de um sistema piloto de rastreamento das peças metálicas em linha de manufatura de torres eólicas. Para isto, foram realizados testes preliminares para avaliar o tipo de tecnologia adequada ao processo de fabricação para cada etapa e, posteriormente, validada a execução em ambiente relevante, adotando-se um sistema de tecnologia mista com código de barras e RFID com tags e leitores UHF. Em paralelo, trabalhou-se no desenvolvimento de middleware e software para integração entre os equipamentos, automatização e gestão visual do status de cada peça em tempo real. Os testes de validação das funções críticas mostraram que a utilização de RFID não é viável para esta aplicação, sendo a melhor opção o rastreamento através de etiquetas de código de barras aderidas às chapas metálicas que percorrem toda a linha de produção.

PALAVRAS-CHAVE: RFID, torres eólicas, rastreamento de peças, barcode.

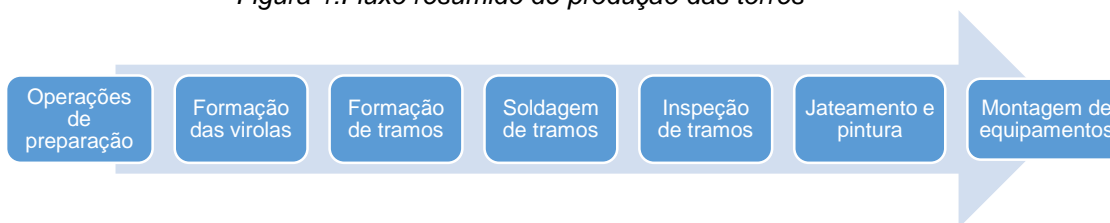
1. INTRODUÇÃO

RFID ou Identificação por Radiofrequência é uma tecnologia sem fio destinada à leitura e gravação de dados. É um sistema composto basicamente por quatro componentes: Etiquetas (Tag), Antenas, Leitores e um Software (Middleware) de interpretação e tratamento de dados enviados pelo leitor. "A comunicação ocorre através de uma etiqueta com chip, a chamada Tag, que envia sinais a um leitor específico. A partir disso, um software é responsável pela conversão dos dados em informações significativas".¹

Devido ao fato de sistemas RFID gerarem e irradiarem ondas eletromagnéticas, eles são classificados como sistemas de rádio. O funcionamento de outros dispositivos de rádio não deve ser, em circunstância alguma, interrompido ou prejudicado pela operação de sistemas RFID.² Os sistemas de identificação por radiofrequência na maioria dos casos operam na banda ISM (industrial, scientific, and medical radio band), que é uma faixa de frequência que não exige licenciamento das estações de rádio por emitir baixa potência para troca de dados.

Diversas empresas vêm desenvolvendo iniciativas com o intuito de pesquisar as potenciais aplicações dessa tecnologia e mapear os possíveis benefícios decorrentes de sua utilização. No caso deste projeto, a proponente é uma fábrica de torres eólicas, cujo processo de fabricação pode ser entendido segundo o fluxograma resumido de produção da Figura 1.

Figura 1: Fluxo resumido de produção das torres



De acordo com as etapas levantadas no processo de fabricação das torres, faz-se necessário um controle eficiente de localização e situação de cada peça na produção. Atualmente o sistema existente é baseado na inserção manual do número de série de cada peça; este número é digitado em um aplicativo para dispositivos móveis e a cada fase do processo o operador valida estas informações. Observa-se, portanto, que o processo atualmente tem dependência da ação humana, o que o deixa susceptível às falhas de apontamentos e erros de digitação, e destaca-se a dificuldade de gestão visual da produção.

Surgiu-se, então, a necessidade de se implantar um sistema de rastreabilidade eficiente do processo de produção das peças de aço utilizadas para fabricação das torres, cujo objetivo consistiu em identificar uma tecnologia aderente ao monitoramento deste tipo de material, dadas as dimensões das peças e processos de conformação, inovando o sistema com as seguintes características: contemplar o monitoramento do tempo de cada atividade na produção, contabilizar automaticamente as peças reprovadas pela qualidade, gestão e controle visual do posicionamento e situação das peças na linha de produção.

2. METODOLOGIA

Para se chegar a uma solução que atendesse aos requisitos desejados de rastreamento em todas as etapas da produção foram realizados testes de desempenho com tags RFID e código de barras inseridas nas chapas metálicas e que passaram pelo processo produtivo. Inicialmente, foi feito um teste de sobrevivência das tags a uma calandra e posteriormente testes dentro da própria fábrica para validar a escolha da tecnologia mista.

Com base nos resultados obtidos, seguiu-se para a pesquisa de equipamentos de mercado, definição de layout de instalação e desenvolvimento de software e hardware para transcrição e visualização de dados, conforme solicitado pelo cliente. A etapa final consistiu em validação das funções críticas após a infraestrutura instalada e software operando de acordo com linha de produção da fábrica.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com os testes iniciais, observou-se que a etapa crítica de definição de tecnologia a ser utilizada foi a calandra, pois na mesma apenas as etiquetas de código de barras de papel sobreviveram até o final do processo. As figuras 2 a) e b) demonstram o antes e depois das tags passarem pela calandra.

Figuras 2a e 2b: Tags antes e após calandragem



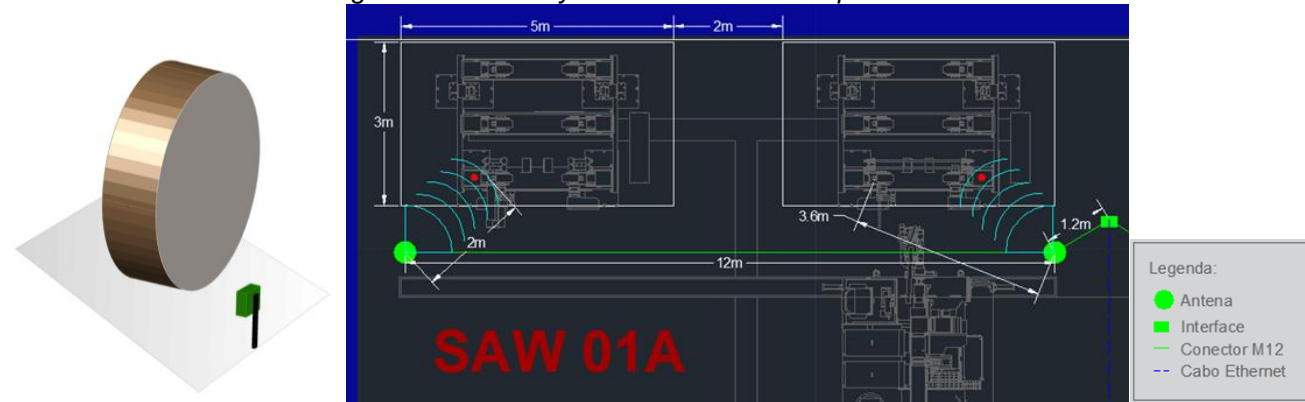
Optou-se, portanto, em utilizar um misto das tecnologias de código de barras e RFID, dividido da seguinte forma: do estoque à calandra escolheu-se utilizar código de barras e a partir da calandra adotou-se a tag RFID. Destaca-se entre as etapas a implementação de um portal fixo de leitores no posto de trabalho de solda, diferenciando-se das demais etapas em que a leitura RFID é feita através de *handhels*. A Tabela 1 apresenta a tecnologia de rastreamento por posto de trabalho da nave 1, definida a partir dos resultados dos testes realizados.

Tabela 1: Definição do tipo de leitura por posto de trabalho

Etapa Nave 1	Tecnologia de Rastreamento
Chegada das chapas metálicas	Código de Barras
Posto de trabalho para corte das chapas	Código de Barras
Posto de trabalho para chanfro	Código de Barras
Buffer para as chapas	Código de Barras
Calandra	Código de Barras
Buffer de respaldo e apêndice	TAG RFID
Posto de trabalho para solda	TAG RFID – Portal fixo para leitura
Buffer de acabamento - Posto END-01	TAG RFID
Posto de trabalho para flange	TAG RFID
Saída para a Nave 2	TAG RFID

Em virtude do tamanho das virolas, buscou-se estudar o melhor layout de posicionamento do portal RFID para que a leitura das tags se faça possível e não ocorra nenhum choque de equipamentos entre antenas e virolas. Desta forma, conclui-se que a melhor localização do leitor deve ser na extremidade dos postos de solda, com o centro da antena orientado para a diagonal. As figuras 4 a) e b) mostram o posicionamento adotado das antenas com relação às virolas.

Figuras 3a e 3b: Layout do Portal RFID no posto de solda



As figuras a seguir detalham os componentes e equipamentos para tecnologia RFID que foram escolhidos para serem utilizados para compor o sistema de rastreamento em UHF (Ultra High Frequency). Para a tecnologia *barcode* foi criada uma etiqueta personalizada para a fábrica e adquirida uma impressora de código de barras.

Figura 4: Equipamentos para rastreamento: tag UHF, antena com leitor integrado, interface de comunicação, handheld e modelo de etiqueta de código de barras.



A validação final do projeto no ambiente de produção com a utilização do software desenvolvido mostrou que a tecnologia de código de barras com leitura através de handhelds possui maior aderência ao processo de rastreamento na fabricação das torres pois, em função da dimensão física das virolas, foram encontradas dificuldades no reconhecimento da leitura de entrada e saída das tags através do portal fixo. Além disso, foi percebido que o custo de aquisição e instalação da infraestrutura para sistemas RFID é elevado em comparação aos equipamentos de código de barras.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processo de fabricação das torres eólicas estudadas requer o desenvolvimento de um sistema de rastreabilidade das peças de aço utilizadas, de modo a monitorar o estágio de cada peça na linha de montagem. Considerando os requisitos iniciais do projeto e do cliente, optou-se por um misto das tecnologias de código de barras e RFID com a utilização de uma tag metálica, adequando o melhor tipo de leitura para cada etapa do processo, atendendo todas as etapas da Nave 1 da linha de produção. Após a integração do desenvolvimento de middleware, software e testes de validação, observou-se que o processo de rastreamento trouxe uma melhor gestão da produção, com acompanhamento em tempo real do status de cada peça através de monitores espalhados por toda a fábrica. Além disso, os resultados da leitura com código de barras mostraram-se melhores do que a leitura feita por meio do portal fixo de RFID, sendo assim, estima-se um novo serviço para expansão do rastreamento para a Nave 2 da fábrica utilizando apenas etiquetas de *barcode*.

5. REFERÊNCIAS

- ¹ NASSAR, Victor; VIEIRA, Milton Luiz Horn. **A aplicação de RFID na logística: um estudo de caso do Sistema de Infraestrutura e Monitoramento de Cargas do Estado de Santa Catarina.** Gest. Prod, São Carlos, v. 21, n. 3, p. 520-531, 2014.
- ² FINKENZELLER, K. **RFID Handbook, Fundamentals and Applications in Contactless Smart Cards, Radio Frequency Identification and Near-Field-Communication.** 2 ed. Grã Bretanha: Wiley, 2003.