

ARTIGO CIENTÍFICO

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO

GESTÃO



**SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE ESTOQUE: IMPLEMENTADO POR LEITOR RFID COM
ARDUINO**
2º TEN JEFFERSON ADINIZ BORGES FERREIRA
2º SGT ISAIAS LUCAS BUENO

RESUMO: A otimização do processo de gerenciamento, manutenção e estoque de material classe VII com eficiência é missão de alguns setores do Exército brasileiro. Visando resolver este problema foi feito um experimento que apresenta um sistema de gerenciamento de estoque por leitor RFID utilizando arduino com capacidade de gravação e leitura de dados por rádio frequência nas etiquetas, auxiliando o controle de estoque com o histórico de manutenção dos rádios e baterias fornecendo transparência ao processo.

Palavras Chaves: IOT, GERENCIAMENTO, RFID, ARDUINO.

1 INTRODUÇÃO

A manutenção e gerenciamento do material classe VII do Exército Brasileiro são de responsabilidade do Centro Logístico do Centro de Comunicações e Guerra Eletrônica do Exército (CLog/CCOMGEX), Centro Integrado de Telemática do Exército (CITEX) e dos Parques Regionais de Manutenção e dos próprios detentores em 1º escalão. As OMs de mais alto escalão de manutenção possuem estoques de suprimentos para a realização destas manutenções, tais como antenas, baterias, etc; estes não podem permanecer por tempo indeterminado em estoque, sendo necessário um controle rigoroso, tanto devido ao seu custo quanto à sua vida útil.

São diversas as tecnologias aplicadas ao controle desse tipo de material, normalmente determinada, por cada responsável, dentro de sua esfera de atribuições. Dessa maneira, possui-se um grande número de sistemas diferentes atuando com o mesmo propósito.

Ter essa quantidade de sistemas dificulta a interação entre os bancos de dados das Organizações. O que poderia diminuir essa dificuldade é a implementação de fluxos de suprimentos mais consistentes, confiáveis e integrados.

Uma solução para essa diversidade de

sistemas seria a aplicação de um sistema único para controle de todo esse tipo de material, juntamente a uma tecnologia de conferência e rastreio de objetos, sendo que esta fosse ágil, de fácil implementação, e que suporte as condições por vezes severas que a atividade militar exige.

RFID, do inglês: Radio Frequency Identification, ou seja, Identificação por Radiofrequência é uma tecnologia de comunicação sem fio capaz de identificar objetos ou pessoas por meio da utilização de etiquetas de identificação única.

A utilização da tecnologia RFID se difundiu bastante nos últimos anos devido à redução de seu custo e de melhorias em seu funcionamento. Atualmente a tecnologia está sendo utilizada em diversas áreas, sendo as principais: cadeias de abastecimento, segurança e rastreio de objetos (WEINSTEIN, 2005).

Um sistema RFID é composto por três componentes básicos: etiqueta, leitor e um servidor, podendo conter mais de uma etiqueta e mais de um leitor (HUNT; PUGLIA; PUGLIA, 2007). Mesmo parecendo moderno, não é de hoje que Exércitos utilizam comunicação sem fio para identificação de objetos; durante a Segunda Guerra Mundial os britânicos usavam um sistema de RADAR

que captava as ondas eletromagnéticas dos aviões que permitia a sua localização. Com esse sistema, os Britânicos identificavam a localização dos aviões inimigos e a sua velocidade. Com essas informações, previam como antecipar os ataques Alemães e alertavam a população a fim de que se protegesse. (SANTINI, 2008).

Em junho de 2003 a empresa multinacional WalMart fez um anúncio que impulsionou a tecnologia Radio frequency identification(RFID). A empresa exigiu que até janeiro de 2005, seus 100 maiores fornecedores teriam que adicionar uma etiqueta RFID a todas as caixas enviadas para qualquer centro de distribuição da WalMart (LOCKTON; ROSENBERG, 2006). Essa exigência, além de ter proporcionado o crescimento do mercado de RFID, proporcionou também a criação de padrões na produção das etiquetas e leitores, reduzindo seus custos e consequentemente viabilizando a sua utilização por empresas de menor porte.

WANG et al., 2006, realiza um estudo de caso que demonstra a utilização de um projeto RFID em um hospital em Taiwan com o intuito de ajudar a supervisionar e identificar os casos de uma doença chamada Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS), altamente infecciosa que desafiou as medidas de contenção nos hospitais das regiões afetadas. A implementação do projeto exigiu a participação de especialistas nas áreas de saúde e da tecnologia, sendo necessária a construção de uma etiqueta própria para coletar as medições de temperatura dos pacientes, de modo a identificar os casos da doença sem comprometer a saúde dos funcionários, o que demonstra também uma possível aplicação da tecnologia na área da saúde em controle de doenças contagiosas.

A tecnologia RFID veio, como toda inovação, melhorar segmentos da indústria, pecuária, logística, saúde, entre outros. Ela ajuda a evitar roubos, gerir inventários, aumentar a produtividade, entre outros, mas também possui algumas desvantagens. O uso da tecnologia RFID no controle de

estoques reduz bastante as possibilidades de erros e melhora a precisão dos dados do estoque. Com as etiquetas inteligentes presentes nos itens é possível ter o controle preciso de todos os itens em estoque, até mesmo em tempo real.

Vantagens:

- Prevenção de roubos e falsificação de mercadorias;
- Contagem instantânea do estoque;
- Capacidade de armazenamento, leitura e envio de dados;
- Não necessita de proximidade do leitor para reconhecimento dos dados;
- Precisão nas informações e velocidade de envio;
- Localização de itens;
- Otimização de processos de gestão, (aumento da velocidade dos processos e eliminação dos erros humanos);
- Durabilidade de etiquetas com possibilidade de reutilização.

Desvantagens:

- Invasão de privacidade;
- Má interação com metais, (pode ser contornado através de encapsulamentos);
- Processamento e Energia, (devido à necessidade de um maior processamento dependendo da aplicação a bateria não se mostra suficiente).

Em comparação com os códigos de barras, a utilização da tecnologia RFID apresenta um número bem maior de vantagens como apresentado na Figura 1, porém o maior empecilho de sua adoção é o seu alto custo de implementação (MICHAEL; MCCATHIE, 2005). Os principais benefícios trazidos por essa tecnologia são: escaneamento sem linha de visão, redução de mão de obra e melhoria do controle do estoque e da visibilidade das mercadorias podendo monitorá-las a todo instante.

TABELA 1 - Tabela de vantagens da tecnologia RFID em comparação ao código de barra.

CÓDIGO DE BARRAS	RFID
Necessita linha de visão para ser lido	Pode ser lido sem linha de visão
Pode ser lido apenas individualmente	Pode ler várias etiquetas simultaneamente
Não pode ser lido se estiver danificado ou sujo	Pode lidar com ambientes agressivos ou sujos
Pode identificar apenas o tipo do item	Pode identificar um item específico
Não pode ser atualizado	Novas informações podem ser gravadas
Exigem rastreamento manual	Pode ser rastreado automaticamente

Fonte: White, 2007

Uma das características mais atrativas é o escaneamento sem linha de visão, ou seja, as etiquetas RFID podem ser lidas sem serem visualizadas podendo estar em qualquer disposição, desde que estejam dentro do alcance do leitor. Com isso, por exemplo, é possível identificar todo o conteúdo de uma caixa sem ter que abri-la. Além disso, os leitores conseguem escanear múltiplas etiquetas simultaneamente, o que permite, juntamente com as outras características de escaneamento, automatizar o processo de identificação e contagem de mercadorias.

RFID vem ganhando grande espaço no desenvolvimento de sistemas de automação e robótica no mundo inteiro. Dentre suas funcionalidades explora-se neste artigo alguns sinais coletados a partir de sensores, que são capazes de inserir informações, que facilitarão o controle de estoque e da manutenção dos equipamentos classe VII do Exército Brasileiro.

Desse modo a busca por meios tecnológicos de maneira a otimizar o controle dos processos de manutenção que são submetidos os equipamentos a rádio. Os principais objetivos a serem alcançados na implementação de tais tecnologias visam diminuir o tempo ocioso do material em manutenção e obter dados como histórico de manutenção dos equipamentos, do controle patrimonial e da transparência do processo.

2 DESENVOLVIMENTO

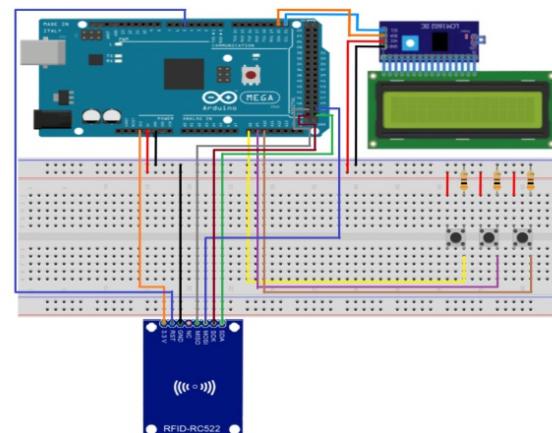
Foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre os temas: IoT, Sistemas de gerenciamento, RFID, Leitor RFID, arduino e material classe VII. Depois um experimento de validação projetando um sistema de leitura, de gravação e de controle de RFID utilizando arduino.

2.1 MATERIAIS UTILIZADOS:

- Arduíno MEGA 2560;
- Módulo de RFID RC522;
- Botão de Push-Button;
- Display 16x2 IC2;
- Protoboard;
- Resistor 300 Ω (Ohms);
- Jumpers;
- Cabo USB para Interface PC;
- Computador.

O esquema mostra a ligação do módulo RFID ao Arduíno utilizando três botões para seleção das funções de leitura de ID TAG, leitura e gravação.

FIGURA 1 - Esquemático de montagem do circuito eletrônico RFID Arduino.



Fonte: Projeto Interdisciplinar Eletrônica, EsCom 2020.

1. Cadastro das baterias no sistema Arduino de gerenciamento de estoque com a tecnologia de etiquetas e/ou cartões de RFID;

2. Inserção dos dados – por meio do computador conectado ao Arduino - referentes a data de entrada das baterias no sistema e última recarga;

3. Estocagem das baterias devidamente identificadas no depósito;

4. Quarenta e oito horas antes de completar o ciclo semestral de recarga, o sistema emitirá alertas visuais através do LED do sistema de gerenciamento, informando a respeito da necessidade de recargas das baterias em estoque;

5. Vinte e quatro horas antes de completar o ciclo semestral de recarga, o sistema emitirá alertas visuais e sonoros, através do LED e do buzzer ligados ao sistema de gerenciamento, informando a respeito da necessidade de recargas das baterias em estoque;

6. Verificação, no display do sistema de gerenciamento, pelo responsável qual bateria deverá ser recarregada em seu ciclo semestral de calibração;

7. Calibração e recarga de até 40% das baterias com o tempo de 6 meses em estoque;

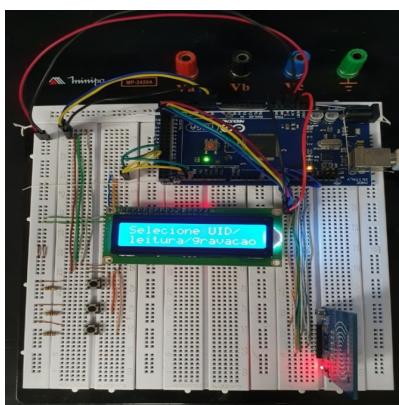
8. Inserção de nova data de calibração das baterias já inseridas no sistema;

9. Estocagem das baterias de acordo com as normas de armazenamento das mesmas, apresentadas no item 2 da seção Generalidades;

10. Retornar ao item 4, enquanto as baterias estiverem em estoque.

11. O sistema montado do arduino conforme o esquemático de ligação pode ser visto a seguir:

FIGURA 2 - Leitura da ID TAG do Cartão.

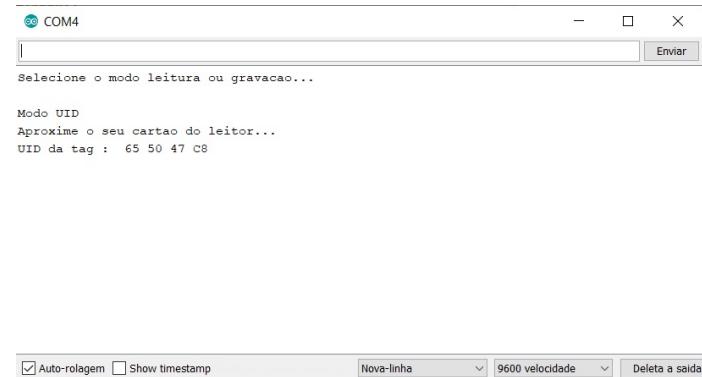


Fonte: Projeto Interdisciplinar Eletrônica, EsCom 2020.

2.2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi efetuada a leitura da ID TAG do cartão, pressionando o push-button e selecione o “Modo de leitura ID”. Depois disso, aproximando o cartão do Leitor de RFID e os dados foram mostrados no display LCD e também no Monitor Serial.

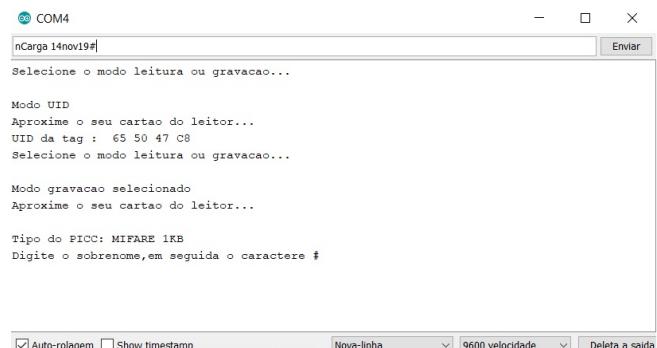
FIGURA 3 - Leitura da ID TAG do Cartão.



Fonte: Projeto Interdisciplinar Eletrônica, EsCom 2020.

Selezionando o Modo de Gravação, pressionando o push-button responsável e mantendo o cartão próximo ao Leitor de RFID até o final da gravação. Posteriormente digitando a informação da data da última carga realizada nas baterias dentro do Monitor Serial, terminando com o caractere #. Ex: nCarga 14Nov19 #Repetindo o mesmo processo, agora para o número de lote. Ex: nLote 003#

FIGURA 4 - Gravação dos Dados.

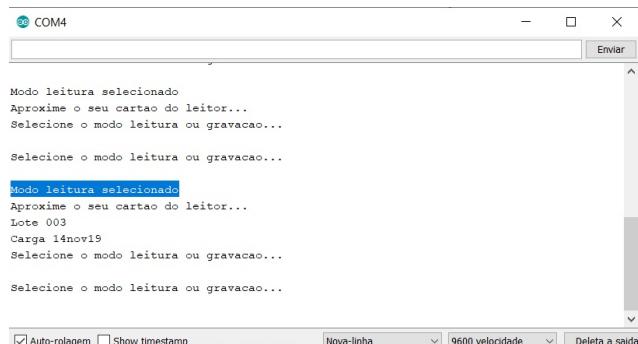


Fonte: Projeto Interdisciplinar Eletrônica, EsCom 2020.

Quando a gravação ocorre normalmente, a mensagem “Gravação OK!” é exibida no display LCD. Para efetuar a leitura, foi pressionado o push-button e selecionado o “Modo de Leitura”.

Depois disso, aproximou-se o cartão do Leitor de RFID e os dados foram mostrados no display LCD e também no Monitor Serial.

FIGURA 5 - Leitura dos Dados.



Fonte: Projeto Interdisciplinar Eletrônica, EsCom 2020.

3 CONCLUSÕES

Este trabalho demonstrou, utilizando um experimento, a possibilidade de um sistema de gerenciamento de estoque implementado por leitor RFID em arduino, com capacidade de gravação, leitura e controle de estoque especificamente para o material classe VII do Exército Brasileiro. Esse sistema de automação pode servir de apoio e controle as comunicações, auxiliando no gerenciamento equipamentos e obter dados como histórico de manutenção, de controle patrimonial e de transparência do processo. Uma situação ideal seria um a interligação de um sistema gerenciador de material classe VII com banco de dados dentro da rede interna do exército.

REFERÊNCIAS

EXÉRCITO BRASILEIRO. Normas administrativas regulativas ao material de Comunicações e Guerra Eletrônica. EB80-N-75.001. Brasília: Departamento de Ciência e Tecnologia, 2019.

WEINSTEIN, R. Rfid: A technical overview and its application to the enterprise. IEEE, 2005.

D.; PUGLIA, A.; PUGLIA, M. RFID: A Guide to Radio Frequency Identification. [S.I.]: John Wiley & Sons, Inc., 2007.

SANTINI, Arthur Gambin. RFID: Conceitos, Aplicabilidade e Impactos. 1.ed. Rio de Janeiro: Ciência Moderna Ltda, 2008.

WANG, S.-W. et al. Rfid applications in hospitals: a case study on a demonstration rfid project in a taiwan hospital. IEEE, 2006.

MICHAEL, K.; MCCATHIE, L. The pros and cons of rfid in supply chain management. IEEE, 2005.

NUNES, Rodrigo; Microcontrolador MSP430 Parte III (MIC094). Disponível em: <www.newtoncbraga.com.br>. Acesso em: 14 de Maio de 2020.

OLIVEIRA, Claudio Luís Vieira. Arduino de 2020.

BRASIL. Projetos Interdisciplinares dos alunos do curso Avançado de Eletrônica. Exército Brasileiro, Brasília: Escola de Comunicações, 2019.