

CENTRO PAULA SOUZA  
ETEC PHILADELPHO GOUVEA NETTO

Técnico em Eletrônica

Marcelo Bortolotti Cardoso Feliciano  
Melchior Freire de Faria

INVENTORY IN  
SCANNER RFID PARA CONTROLE DE INVENTÁRIO PATRIMONIAL

São José do Rio Preto, SP – Brasil  
2023

Marcelo Bortolotti Cardoso Feliciano  
Melchior Freire de Faria

INVENTORY IN  
SCANNER RFID PARA CONTROLE DE INVENTÁRIO PATRIMONIAL

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso Técnico em  
Eletrônica da ETEC Philadelpho  
Golvêa Netto orientado pelo Prof.  
Mario Kenji Tamura como requisito  
parcial para obtenção do título de  
Técnico em Eletrônica.

São José do Rio Preto, SP – Brasil  
2023

*"A mente que se abre a uma nova ideia jamais voltará ao seu tamanho original"*

(Albert Einstein)

## RESUMO

O projeto em questão tem como objetivo principal facilitar e aprimorar o processo de levantamento e controle de Inventário Patrimonial. Especificamente, o projeto foi direcionado a uma escola da rede municipal de Educação em São José do Rio Preto, onde o controle do inventário é realizado manualmente, o que pode resultar em problemas devido a anotações mal feitas ou equivocadas. Para solucionar esse desafio, foi desenvolvida uma solução que utiliza um leitor RFID de longo alcance UHF, integrado a um Arduino Uno, e tags específicas que são fixadas nos produtos ou itens a serem controlados. O leitor RFID é utilizado para ler as informações contidas nas tags quando elas são aproximadas dos itens, reduzindo significativamente ou até mesmo eliminando o erro humano na leitura e identificação dos itens ou ativos. O dispositivo criado, o leitor RFID, desempenha um papel fundamental no projeto. Ele coleta as informações capturadas das tags e as envia para um servidor de banco de dados na nuvem por meio da conexão com a internet. Nesse servidor, as informações são tratadas e processadas, permitindo a inserção, atualização e comparação dos dados dos itens. Dessa forma, o sistema mantém as informações atualizadas e seguras em tempo real, criando uma base confiável para a geração de relatórios gerenciais. Com essa solução implementada, espera-se melhorar significativamente a eficiência e a precisão do controle de inventário patrimonial na escola selecionada, proporcionando uma gestão mais eficaz dos ativos, reduzindo erros e simplificando o processo de geração de relatórios. Além disso, essa solução pode ser aplicada em outras instituições ou empresas que enfrentam desafios semelhantes no controle de seus inventários patrimoniais.

**Palavras-chave:** Controle, Patrimonial, Inventário, RFID.

## ABSTRACT

*This project aims to facilitate and enhance the inventory management and control of assets. Specifically, a municipal school in São José do Rio Preto was selected as the initial focus, where inventory control is currently done manually and often prone to issues caused by inaccurate or mistaken records. To address this challenge, a solution was developed utilizing a long-range UHF RFID reader integrated with an Arduino Uno, along with specific tags affixed to the items to be tracked. The reader enables seamless and accurate item identification by simply bringing it close to the tagged items, thereby reducing or eliminating human error in the reading and identification process. The created device, the RFID reader, collects the captured tag information and transmits it to a cloud-based database server via the Internet. The server then processes and manages the item information, facilitating insertion, updates, and comparisons to ensure real-time, up-to-date, and secure data, which can be readily utilized to generate managerial reports. By implementing this solution, it is expected to significantly improve the efficiency and accuracy of asset inventory control in the selected school, enabling more effective asset management, minimizing errors, and simplifying the report generation process. Furthermore, this solution has the potential for broader application in other educational institutions or companies facing similar challenges in their asset inventory management.*

**Keywords:** *Control, Assets, Inventory, RFID.*

**RFID** – Radio Frequency Identification

**UHF** - Ultra High Frequency

### **Lista de Figuras**

Figura 1 – Modelos de TAG

Figura 2 – Comparativo entre código de barras e identificação por radiofrequência

Figura 3 – Antena UHF/RFID longo alcance

Figura 4 – Display

Figura 5 – Arduino UNO

Figura 6 – Esp32

Figura 7 – Etiqueta RFID

Figura 8 – Programação

### **Lista de Planilha**

Planilha 1- Custo do Projeto Arduino

Planilha 2- Custo do Projeto Esp32

## SUMÁRIO

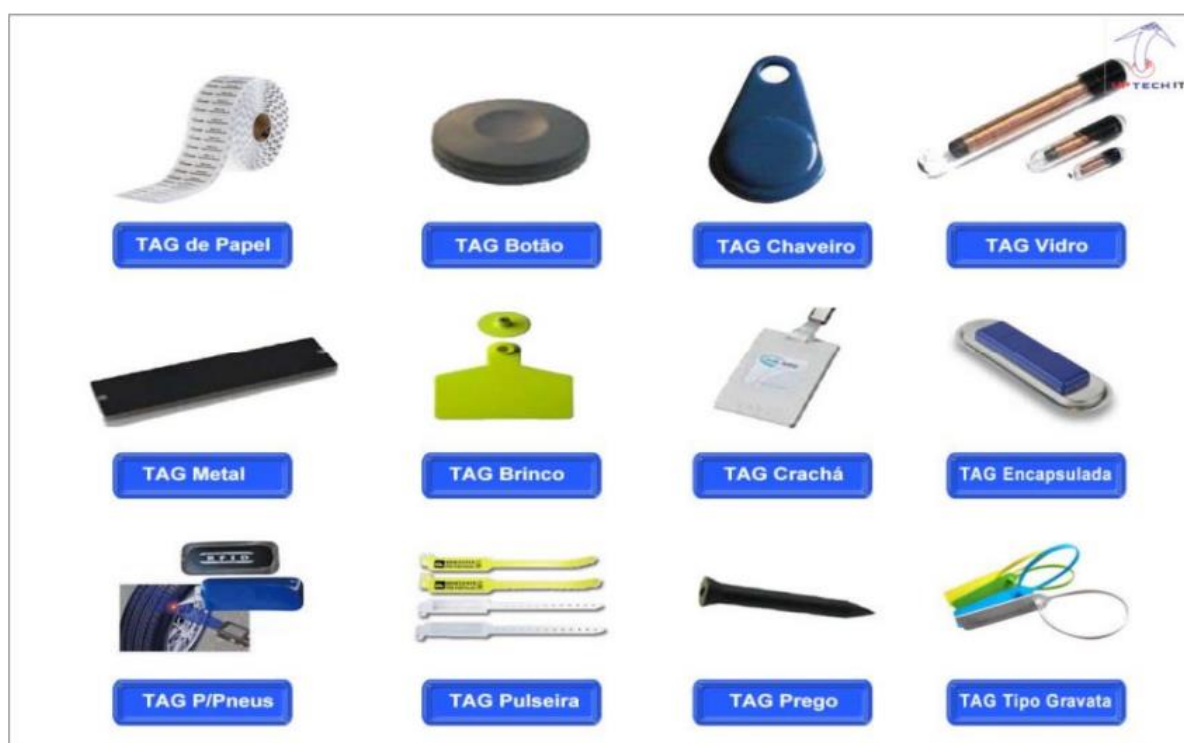
Introdução	07
Objetivos	09
Objetivo geral	09
Objetivos específicos	09
Desenvolvimento	09
Componentes utilizados no projeto	11
Justificativa	15
Conclusão	16
Referências	17

## Introdução

O controle eficiente e preciso do inventário patrimonial é uma preocupação fundamental para muitas instituições e empresas. No entanto, em alguns casos, esse processo é realizado manualmente, o que pode levar a erros e imprecisões que comprometem a gestão adequada dos ativos. Neste contexto, este projeto tem como objetivo principal facilitar e aprimorar o levantamento e controle de Inventário Patrimonial, por meio da aplicação de tecnologias avançadas.

No presente estudo, foi selecionada uma escola da rede municipal de Educação em São José do Rio Preto como caso inicial de estudo. Nessa instituição, o controle de inventário é realizado de forma manual, tornando-se propenso a problemas causados por anotações mal feitas ou equivocadas. Com base nessa problemática, desenvolveu-se uma solução inovadora que utiliza um leitor RFID de longo alcance UHF integrado a um Arduino Uno ou a um Esp32, juntamente com tags Passivas específicas que são afixadas nos produtos ou itens a serem controlados.

### Modelos de TAG



Fonte: COUTO; MALAFAIA (2019), figura 1



A solução proposta visa eliminar ou reduzir significativamente os erros humanos na leitura e identificação dos itens ou ativos. O leitor RFID é responsável por capturar as informações contidas nas tags, o que é realizado por meio de uma simples aproximação entre o leitor e os itens marcados. Essa abordagem oferece uma forma eficiente e precisa de identificar os ativos, evitando falhas comuns associadas à leitura manual. O controle por tags tem um ganho significativo de eficiência se comparado com o controle por código de barras ou QR-Code.

### **Comparativo entre código de barras e identificação por radiofrequência**

<b>Código de barras</b>	<b>Identificação por radiofrequência</b>
Uso de luz óptica para leitura	Uso de um sistema de radiofrequência
Necessita de campo visual para leitura	Não necessita de campo visual ou contato físico para leitura
Código de barras não é eficiente em ambientes hostis e insalubres	Pode ser utilizado nesses ambientes
Não permite a inserção de novos dados	Em alguns modelos, é possível a inserção de novos dados
Maior tempo de resposta	Menor tempo de resposta
Leitura individual, código a código	Leitura coletiva de várias etiquetas
Barato e de uso bastante versátil	Tecnologia mais cara
Maior risco de erros na leitura do código	Menor risco de erros na leitura

Fonte: Adaptado GONÇALVES (2013), figura 2

Além disso, o dispositivo criado - o leitor RFID - desempenha um papel central no projeto. As informações coletadas são enviadas a um servidor de banco de dados na nuvem, por meio de uma conexão à Internet. Nesse servidor, as informações são processadas, permitindo a inserção, atualização e comparação dos dados dos itens. Dessa forma, as informações são mantidas atualizadas e seguras em tempo real, fornecendo uma base confiável para a geração de relatórios gerenciais.

A implementação dessa solução busca melhorar significativamente a eficiência e a precisão do controle de inventário patrimonial na escola selecionada, proporcionando uma gestão mais eficaz dos ativos. Além disso, espera-se simplificar o processo de geração de relatórios, fornecendo informações atualizadas e confiáveis para a tomada de decisões estratégicas. Vale ressaltar que essa solução também

possui potencial de aplicação em outras instituições e empresas que enfrentam desafios semelhantes no controle de seus inventários patrimoniais.

Ao explorar a integração entre tecnologias avançadas e práticas de gestão de ativos, este projeto busca contribuir para a otimização dos processos de inventário e controle patrimonial, visando aprimorar a eficiência operacional e reduzir erros, com potenciais impactos positivos tanto em termos de economia de recursos quanto de tomada de decisões estratégicas.

## **Objetivos da pesquisa**

### **Objetivo Geral**

O objetivo deste trabalho é criar e implementar a utilização de um equipamento de leitura e controle de Inventário de Estoque e Patrimonial utilizando tags RFID.

### **Objetivos Específicos**

Controle de Inventário de Itens de Estoque e Patrimonial

## **Desenvolvimento**

O controle eficiente e preciso do inventário patrimonial é de extrema importância para instituições e empresas, pois garante a gestão adequada dos ativos e recursos. No entanto, os métodos tradicionais de controle, como registros manuais, têm apresentado limitações que podem resultar em erros e imprecisões, comprometendo a eficácia desses processos (Silva, 2013).

Diante desse cenário, soluções tecnológicas inovadoras têm sido desenvolvidas com o objetivo de otimizar o controle patrimonial. Nesse contexto, a tecnologia RFID (Radio Frequency Identification) tem se destacado como uma alternativa eficiente e precisa para o monitoramento e rastreamento de ativos.

O RFID é um sistema baseado em etiquetas eletrônicas, também conhecidas como tags RFID, que emitem sinais de rádio e um leitor capaz de capturar esses sinais. Essas etiquetas são afixadas nos itens ou produtos a serem controlados,

permitindo sua identificação e rastreamento por meio de radiofrequência (Global Consultoria, s.d.).

A tecnologia RFID oferece várias vantagens em comparação aos métodos convencionais de controle patrimonial. A principal delas é a alta precisão na leitura e identificação dos ativos, minimizando os erros humanos frequentemente associados aos métodos manuais. Além disso, o processo de inventário se torna mais ágil, permitindo uma contagem rápida e eficiente dos itens (TISC, 2021).

A atualização em tempo real das informações é outro benefício proporcionado pelo RFID, tornando possível uma gestão mais precisa e assertiva do inventário. As informações coletadas pelas etiquetas RFID são enviadas a um servidor de banco de dados na nuvem, onde são tratadas e atualizadas em tempo real, proporcionando uma base confiável para a geração de relatórios gerenciais (Roldão et al., 2017).

No contexto educacional, escolas e instituições de ensino têm enfrentado desafios significativos no controle de seu patrimônio. Anotações incorretas, extravio de itens e dificuldades na geração de relatórios gerenciais são problemas recorrentes. Para superar essas dificuldades, um projeto foi desenvolvido em uma escola da rede municipal de Educação em São José do Rio Preto, utilizando a tecnologia RFID para aprimorar o controle de inventário (AXS Consultoria, s.d.).

No referido projeto, foi implementado um sistema composto por um leitor RFID de longo alcance UHF integrado a um Arduino Uno ou a um Esp32, juntamente com tags específicas fixadas nos produtos ou itens a serem controlados. Essa abordagem permite a leitura rápida e precisa das informações, eliminando erros e reduzindo o tempo necessário para o controle de inventário (YesCode, s.d.).

As informações coletadas pelas etiquetas RFID são enviadas a um servidor de banco de dados na nuvem por meio de uma conexão à Internet. Nesse servidor, as informações são processadas, permitindo a inserção, atualização e comparação dos dados dos itens, garantindo que as informações estejam sempre atualizadas e seguras em tempo real (i3C Soluções, s.d.).

Diversos estudos e pesquisas têm abordado a aplicação do RFID no controle patrimonial, fornecendo embasamento teórico e prático para a implementação dessa tecnologia. Autores como Silva (2013), Global Consultoria (s.d.), TISC (2021), Roldão et al. (2017), AXS Consultoria (s.d.), e YesCode (s.d.) têm discutido a importância e os benefícios do RFID nesse contexto.

É importante ressaltar que a escolha adequada das etiquetas RFID é fundamental para o sucesso de um projeto de controle patrimonial. Existem diferentes tipos de etiquetas disponíveis no mercado, como etiquetas ativas, passivas e semi-passivas, cada uma com características específicas que devem ser consideradas ao selecionar a solução mais adequada (GTA/UFRJ, s.d.).

A tecnologia RFID tem se mostrado eficiente não apenas no controle patrimonial, mas também em outras áreas, como logística, saúde e varejo. Ela proporciona uma gestão mais precisa, ágil e segura dos ativos, trazendo vantagens como redução de perdas, aumento da eficiência operacional e melhoria na tomada de decisões estratégicas (i3C Soluções, s.d.).

Diante disso, o presente estudo tem como objetivo explorar a aplicação do RFID no controle patrimonial, utilizando o projeto desenvolvido na escola municipal de São José do Rio Preto como referência. Por meio da análise dos resultados obtidos, pretende-se verificar a eficácia do sistema RFID no aprimoramento do controle de inventário e identificar os benefícios alcançados pela instituição. Além disso, busca-se contribuir para o conhecimento científico nessa área, fornecendo subsídios para a implementação de projetos similares em outras instituições e setores.

### **Componentes utilizados no projeto**

Antena UHF/RFID longo alcance



Figura 3

Display



Figura 4

Arduino UNO



Figura 5

Esp32



Figura 6

Etiqueta RFID



Figura 7

## Programação

```
#include <SoftwareSerial.h>
#include <Wire.h> // INCLUSÃO DE BIBLIOTECA
#include <LiquidCrystal_I2C.h> // INCLUSÃO DE BIBLIOTECA
#define DECODE_SAMSUNG
#include <IRremote.h>

#define col 16 // Serve para definir o numero de colunas do display utilizado
#define lin 2 // Serve para definir o numero de linhas do display utilizado
#define ende 0x27 // Serve para definir o endereço do display.

SoftwareSerial YRM102(8, 9); // RX, TX
LiquidCrystal_I2C lcd(ende, col, lin); // Chamada da função LiquidCrystal para ser usada
com o I2C

/* multiple read instructions */
unsigned char ReadMulti[10] = {0xBB, 0x00, 0x27, 0x00, 0x03, 0x22, 0xFF, 0xFF, 0x4A,
0x7E};
unsigned char ReadSingle[7] = {0xBB, 0x00, 0x22, 0x00, 0x00, 0x22, 0x7E};
unsigned char StopRead[7] = {0xBB, 0x00, 0x28, 0x00, 0x00, 0x28, 0x7E};
unsigned char AutoFrequency[8] = {0xBB, 0x00, 0xAD, 0x00, 0x01, 0xFF, 0xAD, 0x7E};

unsigned int timeSec = 0;
unsigned int timemin = 0;
unsigned int dataAdd = 0;
unsigned int incomedate = 0;
unsigned int parState = 0;
```

Figura 8

### Custo do Projeto

Arduino uno R3	R\$ 55,00
Lcd 16x2	R\$ 46,00
Antena UHF RFID	R\$ 326,00
100 Etiquetas RFID	R\$ 48,00
Case	R\$ 100,00
<b>Total</b>	<b>R\$ 575,00</b>

Esp32	R\$ 50,00
Lcd 16x2	R\$ 46,00
Antena UHF RFID	R\$ 326,00
100 Etiquetas RFID	R\$ 48,00
Case	R\$ 100,00
Total	R\$ 570,00

Planilha 2

### **Justificativa**

No atual contexto de gestão de ativos e controle patrimonial, é fundamental adotar soluções tecnológicas eficientes e precisas para superar os desafios enfrentados pelas instituições e empresas. O controle manual de inventário, comumente utilizado, apresenta limitações que podem resultar em erros, perdas e falta de confiabilidade nos dados coletados. Diante disso, a aplicação da tecnologia RFID (Radio Frequency Identification) surge como uma alternativa promissora para otimizar o controle patrimonial.

A utilização do RFID no controle patrimonial oferece diversas vantagens em relação aos métodos tradicionais. A principal delas é a alta precisão na leitura e identificação dos ativos, eliminando erros humanos frequentemente associados aos registros manuais. Com a tecnologia RFID, os itens são identificados automaticamente por meio de etiquetas eletrônicas, conhecidas como tags RFID, e um leitor capaz de capturar os sinais de rádio emitidos pelas tags (Silva, 2013).

Além da precisão, o RFID proporciona agilidade e eficiência no processo de contagem e rastreamento de ativos. A leitura dos itens é realizada de forma rápida e automatizada, reduzindo o tempo necessário para a realização do inventário. Dessa forma, as instituições podem economizar recursos e direcionar seus esforços para atividades mais estratégicas e produtivas (TISC, 2021).



A atualização em tempo real das informações também é uma vantagem significativa oferecida pelo RFID. As tags RFID capturam os dados dos ativos e os transmitem para um servidor de banco de dados na nuvem, onde são tratados e atualizados em tempo real. Isso permite que as informações sobre o inventário estejam sempre atualizadas e disponíveis para a geração de relatórios gerenciais precisos e confiáveis (Roldão et al., 2017).

No contexto específico da escola municipal de Educação em São José do Rio Preto, a implementação do projeto de controle de inventário com RFID se faz necessária devido aos desafios enfrentados no controle patrimonial. A realização manual do inventário pode levar a erros, extravio de itens e dificuldades na geração de relatórios gerenciais, comprometendo a eficiência e a gestão adequada dos recursos da instituição (AXS Consultoria, s.d.).

Ao utilizar a tecnologia RFID, a escola poderá obter benefícios significativos, como a redução de erros e perdas de itens, a agilidade no controle de inventário e a melhoria na tomada de decisões estratégicas. Além disso, a implementação desse projeto servirá como um case de sucesso, fornecendo subsídios e referências para outras instituições educacionais que também buscam aprimorar seus processos de controle patrimonial (YesCode, s.d.).

Considerando o cenário descrito e os benefícios proporcionados pela tecnologia RFID no controle patrimonial, torna-se evidente a relevância e a necessidade de explorar e aplicar essa tecnologia na escola municipal de São José do Rio Preto. A presente pesquisa tem como objetivo principal avaliar a eficácia do sistema RFID implementado nessa instituição, identificar os benefícios alcançados e contribuir para o avanço do conhecimento científico nessa área.

## **CONCLUSÃO**

Através deste projeto podemos concluir que é viável realizar a informatização do processo de conferência de Patrimônio.

Com isso, o colaborador executa seu trabalho com mais agilidade e confiança, sendo que antes com o processo manual, além da demora, pode existir erros de leitura por números rasurados ou apagados.

É válido ressaltar que os custos deste projeto são apenas nos equipamentos utilizados para a leitura das tags e com 100 tags passivas.

Este projeto nos ajudou a aprimorar os conhecimentos adquiridos ao longo do curso.

## Referências

Silva, J. A. (2013). **Aplicação de tecnologia RFID na gestão de ativos patrimoniais (Trabalho de Conclusão de Curso)**. Universidade Federal de Minas Gerais.

Global Consultoria (s.d.). **RFID: como otimizar o controle patrimonial com etiquetas de radiofrequência**. Disponível em: <https://globalconsultoria.com.br/rfid-como-otimizar-o-controle-patrimonial-com-etiquetas-de-radiofrequencia/>. Acesso em: 24 maio 2023.

TISC (2021). **Controle de patrimônio com RFID no SENAI/SC**. Disponível em: <https://tisc.com.br/control-de-patrimonio-com-rfid-no-senaisc/>. Acesso em: 24 maio 2023.

Roldão, M. et al. (2017). **Segurança Patrimonial - Tecnologia RFID**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

AXS Consultoria (s.d.). **Os benefícios de projetos patrimoniais em RFID**. Disponível em: <https://www.axsconsultoria.com.br/artigos/os-beneficios-de-projetos-patrimoniais-em-rfid>. Acesso em: 24 maio 2023.

YesCode (s.d.). **Tipos de etiquetas RFID**. Disponível em: <https://www.yescode.com.br/tipos-de-etiquetas-rfid/>. Acesso em: 24 maio 2023.

i3C Soluções (s.d.). **RFID: como escolher a etiqueta correta para seu projeto**. Disponível em: <https://i3csolucoes.com.br/rfid-como-escolher-a-etiqueta-correta-para-seu-projeto/>. Acesso em: 24 maio 2023.

GTA/UFRJ (s.d.). **RFID - Tipos de tags**. Disponível em: <https://www.gta.ufrj.br/ensino/eel878/redes1-2018-1/trabalhos-vf/rfid/tipos.html>. Acesso em: 24 maio 2023.

COUTO, Guilherme Dantas; MALAFAIA, Tarsius Sergio. **RFID Radio Frequency Identification**. Rio de Janeiro: Escola Politécnica UFRJ, 2019. Disponível em: <<https://www.gta.ufrj.br/ensino/eel878/redes1-2019-1/vf/rfid/>>. Acesso em: 24 maio 2023.

GONÇALVES, Paulo Sérgio. **Logística e Cadeia de Suprimentos: O Essencial.** Barueri: Manole. 2013.