

# RFID

( *Radio Frequency Identification* )

**Alexandre Gaddo**  
**Fábio Rossi**  
**Guilherme Rodrigues**

## ▶ Cronograma

- Histórico
- O que é RFID?
- Componentes
- Funcionamento
- Porque utilizar padrão ePC
- Estrutura de codificação
- Principais Aplicações
- Benefícios
- Código de Barras x RFID
- Aplicações
- Considerações Finais

RFID - Radio Frequency Identification

## ▶ Histórico

**Anos 40** – Início do desenvolvimento com a 2ª Guerra – Localização de aviões;  
**Anos 50** – Desenvolvimento de tag's de longo alcance;  
**Anos 60 e 70** – São fundadas as primeiras empresas especializadas no assunto;  
**Anos 80** – Utilização da tecnologia para rastreamento de animais;  
**Anos 90** – Estudos mais aprofundados da tecnologia: algoritmos de anti-colisão e sistemas mais confiáveis são desenvolvidos;  
**Anos 00** – Início de vários projetos pelo mundo: Gillette, Wall Mart (exigência de padronização);  
**Anos 05** – Disseminação de pilotos pelo Brasil;

RFID - Radio Frequency Identification

## ▶ Histórico

Em 1999, o *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) juntamente com outros centros de pesquisa partiram para o estudo de uma arquitetura que utilizasse os recursos das tecnologias baseadas em radiofrequência para servir como modelo de referência para o desenvolvimento de novas aplicações de rastreamento e localização de produtos.

Desse estudo nasceu o Código Eletrônico de Produtos - EPC (*Electronic Product Code*).

O EPC definiu uma arquitetura de identificação de produtos que utilizava os recursos proporcionados pelos sinais de radiofrequência e que foi chamada posteriormente de RFID.

RFID - Radio Frequency Identification

## ▶ O que é RFID?

RFID (*Radio Frequency Identification*): identificação por rádio frequência.

É uma tecnologia de identificação que utiliza a radiofrequência para capturar dados.

Com ela é possível não só identificar, mas inserir informações relevantes relacionados à mercadoria ao longo do processo de produção e venda. Para isso é necessário que cada mercadoria carregue consigo uma unidade de armazenamento de memória e emissão de RF (denominada de *inlay*).

RFID - Radio Frequency Identification

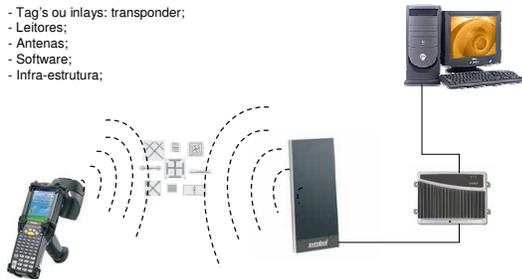
## ▶ Vídeo IBM

RFID - Radio Frequency Identification

## Componentes

Um sistema de RFID é composto geralmente pelos seguintes itens:

- Tag's ou inlays: transponder;
- Leitores;
- Antenas;
- Software;
- Infra-estrutura;



RFID - Radio Frequency Identification

## Tag

**Tag's ou inlays:** Existem vários tamanhos e formas para diferentes aplicações possuem bateria ou não. Existem duas categorias de TAG's:

### Ativos:

- maior alcance (distância de leitura);
- maior armazenamento;
- custo mais elevado;
- menor durabilidade;
- maior sensibilidade a temperatura;
- necessita de bateria;

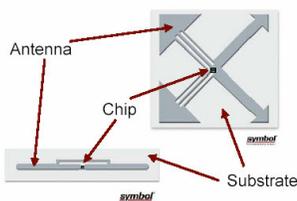
### Passivos:

- menor alcance (+/- 8 metros);
- não precisa de bateria;
- tempo de vida ilimitado;
- trabalha em condições severas;
- menor distância de leitura;

RFID - Radio Frequency Identification

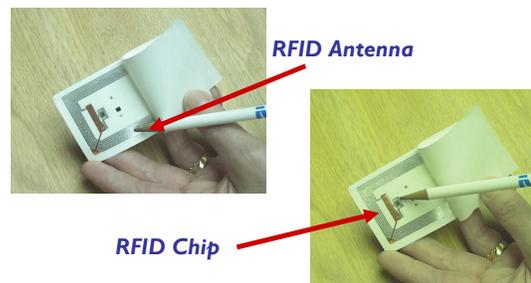
## Tag

Tag's ou inlays



RFID - Radio Frequency Identification

## Transponder



RFID - Radio Frequency Identification

## Memória do Tag



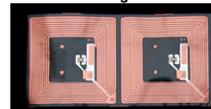
- Read Only Memory (ROM):
  - O dado é "queimado" no CI
  - Não pode ser modificado
- Write Once, Read Many (WORM)
  - Os dados geralmente são escritos na fabricação e bloqueados
  - Quando bloqueados, não podem ser reprogramados
- Read/Write
  - Alguns dados podem ser escritos na fabricação e bloqueados
  - Outros dados podem ser escritos, apagados e reescritos em um campo da memória

RFID - Radio Frequency Identification

## Alimentação do Tag

- PASSIVO – Emite Força
  - Converte energia RF em energia contínua
  - Produtos de longa durabilidade
  - A quantidade depende de vários fatores:
    - Força de transmissão do leitor
    - Sensibilidade do leitor
    - Eficiência do CI
    - Condições Ambientais
- ATIVO – Bateria
  - Geralmente opera assincronamente
  - Baterias funcionam a partir do campo de leitura

### Passive RFID Tag



### Active RFID Tag

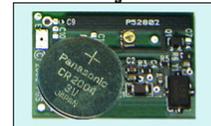


Foto Source: PSC Electronics

RFID - Radio Frequency Identification

## ▶ Leitores

**Leitores:** Conjunto que contém o leitor e o módulo de RF. Codifica e decodifica a informação. Responsável pela gravação e leitura de informações nas *Tags*.

- Emitem e recebem ondas de rádio, e quando estas atingem algum tag enviam seu ID para o software (middleware ou ERP);
- A energia e frequência do leitor + antena determinam a distância de leitura entre a antena e tag;
- Possui algoritmo anti-colisão;
- Leitura múltipla de *Tags*;



RFID - Radio Frequency Identification

## ▶ Antena

**Antenas:** A leitura é feita através de um campo gerado pelo leitor, utilizando uma ou mais antenas. No caso dos tag's Passivos, este campo energiza o tag que então transmite e recebe informações.



RFID - Radio Frequency Identification

## ▶ Software

**Software:** Existem vários componentes de sistema para RFID:

- Gerenciamento da rede de leitura;
- Middleware que gerencia fluxo dos dados;
- Sistemas de Gestão completos ou não, atualizando todas as movimentações.

RFID - Radio Frequency Identification

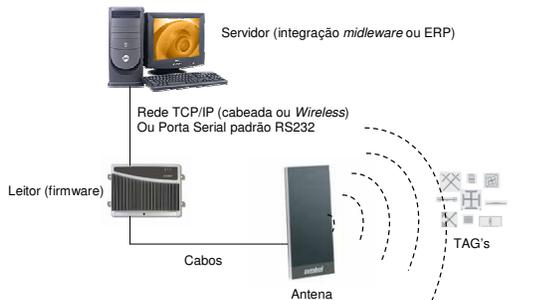
## ▶ Frequências

- Baixa Frequência - 125 KHz to 134 KHz.
  - Antenas de 4 a 5 pés.
- Alta Frequência - 13.56 MHz.
  - Antenas geralmente maiores que 3 pés.
- UHF - 902-928MHz, 868MHz, 862-869MHz.
  - Antenas acima de 10 pés.
- uW - 2.45GHz.
  - Antenas em torno de 3 pés.



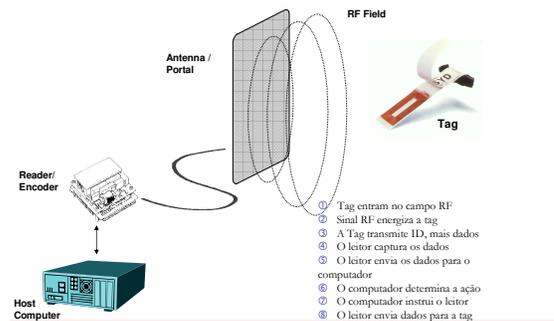
RFID - Radio Frequency Identification

## ▶ Funcionamento



RFID - Radio Frequency Identification

## ▶ Funcionamento



RFID - Radio Frequency Identification

## Vídeo Casa do Século XXI

RFID - Radio Frequency Identification

## Eletronic Product Code

A tecnologia de RFID pode ser utilizada em aplicações verticais, que sejam únicas e que não se comuniquem com a cadeia logística de suprimento.

Alguns exemplos de aplicações são:

- Pedágio
- Controle de ativos
- Controle de acessos, etc...

Já a tecnologia RFID utilizada com o padrão EPC (Eletronic Product Code) pode facilmente interagir com toda a cadeia logística de suprimentos, porque a quantidade e distribuição dos bits disponíveis dentro do transponder é padronizada, assim, qualquer componente da cadeia consegue identificar o produto.

Exemplo de aplicação:

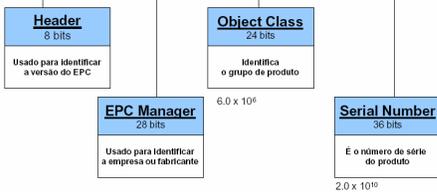
- Identificação de bens de consumo que se movimentam pela cadeia de suprimento;

RFID - Radio Frequency Identification

## RFID e o EPC

- EPC (Eletronic Product Code)  
– Identificação única para cada produto

**01.0000A89.00016F.000169DC0**



RFID - Radio Frequency Identification

## RFID e o EPC

A implementação do **ePC** irá revolucionar a tratativa dos negócios entre os elos da cadeia. Os benefícios serão percebidos por todos os componentes da cadeia, podendo chegar ao consumidor final. Trata-se de uma iniciativa colaborativa.

### Para o Fabricante

- 5-30% : Redução dos níveis de inventário
- 2-13% : Redução nos custos de transportes
- 1-5% : Aumento de vendas
- 10-50% : Redução nos tempos de entrega

### Para o Varejista

- 5-8% : Ganho com melhor disponibilidade na gôndola
- 5-10% : Redução dos níveis de inventário
- 2-10% : Aumento de vendas
- 3-4% : Redução nos custos Logísticos

RFID - Radio Frequency Identification

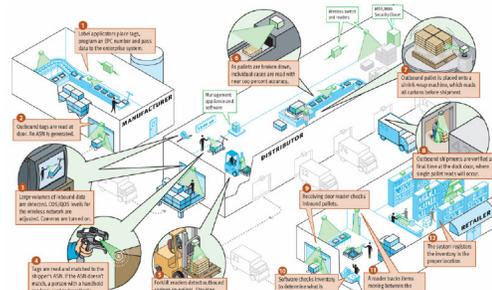
## Principais Aplicações

- Controle de Acesso: Verificar a pessoa ou o veículo que entrou ou deixou uma área
- Identificação de ativos ou imobilizados para inventário
- Controle de entrada e saída de ativos
- Localização de ativos
- Segurança no deslocamento dos ativos
- Setup de Máquinas (Escolha da ferramenta correta)
- Rastreabilidade da matéria prima e produto acabado
- Comunicação on-line com a cadeia de suprimentos
- Apontamento de produção (baixa de ordens de produção, etc...)



RFID - Radio Frequency Identification

## Ambiente



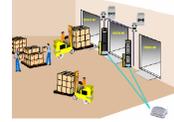
RFID - Radio Frequency Identification

## Vídeo explicando a logística

RFID - Radio Frequency Identification

## Benefícios

- Rastreamento adequado e preciso de recursos (ativos) e visibilidade ao longo da cadeia de abastecimento;
- Aumento da produtividade e redução significativa dos custos operacionais;
- As etiquetas ou micro chips são reutilizáveis;
- Tags de 128 bytes (1024 bits) a xMB de memória;
- Taxa de transferência de 30 a 40Kbits por segundo;
- Suporte múltiplas leituras e escritas;
- As etiquetas RFID permitem que os itens sejam lidos em múltiplos, sem a participação da linha de visão ou do ser humano;
- O RFID pode agregar valor ao longo da cadeia de abastecimento, por meio do rastreamento, devolução de produtos e rastreamento da origem dos produtos;



RFID - Radio Frequency Identification

## Código de Barra x RFID

CRITÉRIOS	CÓD. BARRAS	RFID
Meio de Transferência	Luz	Rádio frequência
Natureza do Dado	Fixo	Fixo / Variado
Método de Codificação	Pré impresso Impresso sob demanda	Programável pelo fabricante / campo Reprogramável em campo
Reprogramação	Nova etiqueta	Sem contato em tag's em produção
Identificação Simultânea	Leitura de um por vez	Vários de uma só vez
Distância de Leituras	Até 8 metros	Até 50 metros
Preço	Baixo	Médio / Alto
Capacidade	Somente leitura Baixa capacidade de armazenagem	Alta capacidade de armazenamento Lê e grava
Flexibilidade	Têm que estar visível Leitura Individual	Leitura múltiplas Não requer visibilidade
Acuracidade	Depende de intervenção humana Maior chance de erros	Elimina intervenção humana Elimina erros operacionais
Durabilidade	Pouco durável Utilização limitada	Alta durabilidade Adaptável à vários ambientes
Fluxo de Informações	Baixo e lento	Alto e em tempo real

RFID - Radio Frequency Identification

## Implantes

- ICT = Information and Communication Technologies
- Dispositivos Implantáveis que podem ser categorizados como:
  - médico
  - não-médico
- Ambos podem ser:
  - passivos
  - ativos
- Reversíveis ou não reversíveis
- *Stand-alone* ou *online*

RFID - Radio Frequency Identification

## Dispositivos ICT Médicos Passivos Implantáveis

- Muitos implantes passivos são dispositivos estruturais aplicados a:
  - Articulações artificiais
  - Implantes Vasculares
  - Válvulas Artificiais

RFID - Radio Frequency Identification

## Implantes médicos ICT ativos

- Marca-passos cardiovasculares
- Implante auricular
- Estimulação profunda do cérebro
  - Para controle de mal de Parkinson
  - Para tremor essencial
  - Para desordem obsessiva/compulsiva
- Dispositivos de Implante para Neuroestimulação
  - Estimulação da coluna para dores crônicas
  - Estimulação do nervo sacral para controle de incontinência urinária
  - Estimulação do nervo Vagus, responsável por impulsos motores, para controlar epilepsia
- Implante para controlar a venda de medicamentos controlados
- Controle para aplicação de Insulina para diabetes

RFID - Radio Frequency Identification

## ▶ Implantes médicos ICT futuros

- **Visão Artificial:**
  - Implante cortical para cegueira: passa imagem para a retina ou nervo ótico
- **BioMEMS: Micro Electro-Mechanical Systems / Biosensors**
  - Coleta dados sobre os parâmetros da fisiologia e comunica com um sistema de computação externo para diagnóstico
- **Memory BrainChip (artificial hippocampus)** um chip implantável cerebral que pode restaurar ou melhorar a memória

RFID - Radio Frequency Identification

## ▶ Codificação de 'barras' para Seres Humanos



### The VeriChip™

O que é?

RFID=Radio Frequency Identification  
Dispositivo  
Tag com ID passivo  
Contém um único ID

Como funciona?

Energizado por um scanner (RF)  
Emite sinal de rádio  
Transmite o número ID para uma base de dados por fone ou internet

Aplicações atuais (FDA aprovada em 2004)

Informações Médicas (tipo de sangue, alergias potenciais, Histórico Médico)  
Informações Pessoais  
Informações Financeiras

RFID - Radio Frequency Identification

## ▶ Verichip

- VeriChip™ é dispositivo RFID do tamanho de um grão de arroz. Esta tecnologia, desenvolvida pela Applied Digital Solutions (ADS) tem usado essa tecnologia em animais durante anos com sucesso.
- Estender o seu uso para a população humana é o próximo passo.
- A idéia de usar as tags para identificação humana surgiu após o horror de 11 de setembro de 2001, do ataque do World Trade Center e do Pentágono.

RFID - Radio Frequency Identification

## Vídeo sobre implantes humanos

RFID - Radio Frequency Identification

## ▶ Dispositivos de Rastreamento Pessoal Futuros

- **Integração e minituarização de 3 tecnologias: =**
  - Biosensor: lê os sinais vitais de uma pessoa ao tocar na pele
  - Pager device: pega os dados do biosensor através de um módulo no celular ou pager
  - Position location technology: usa sinais de rádio para entrar em contato com a central, enviando o diagnóstico da pessoa
  - -> Essa informação é enviada do celular para uma central de dados (Digital Angel™)
  - -> A primeira Digital Angel foi colocada em funcionamento em 2001
  - -> Emergências Médicas
  - -> Identificação e Localização

RFID - Radio Frequency Identification

## ▶ Cases RFID

Brasil



FAZENDA ITAÓCA



Bradesco



**Identificação de Motores** para rastreabilidade na produção  
- 320 tag's/mês  
- 5 Leitores

**Identificação de Gado** para rastreabilidade  
- 1000 tag's  
- 3 Antenas e Leitores

**Identificação de Hardware** para controle de ativo  
- 250 transponders/mês  
- 3 Readers

RFID - Radio Frequency Identification

## ► Considerações Finais

---

- Tecnologia Emergente;
- Adaptável;
- Segurança;
- Custo.