

# **BREVES CONSIDERAÇÕES SOBRE RFID**

Aldo Ventura da Silva\*

## **RESUMO**

O presente trabalho teve como objetivo mostrar o funcionamento do sistema de RFID, visando seu histórico, e principais atributos, assim servindo como uma fonte coadjuvante de informação para ser consultado.

Iniciamos a partir de seu histórico, onde vemos a idéia inicial de seu uso na Segunda Guerra Mundial, onde os aviões inimigos eram diferenciados dos aviões amigos, através de ondas de rádio, e também pela criação de um aparelho de espionagem que retransmitia as ondas de rádio incidentes com informação em áudio.

Em seguida vemos seu sistema básico de funcionamento, explicitando algumas formas de troca de informações entre os dispositivos *reader* e *tag* do sistema RFID.

Palavras-chave: RFID, sistemas de controle.

---

\* Bacharel em Sistemas de Informação – Universidade de São Paulo (USP)

## 1 INTRODUÇÃO

Com a evolução tecnológica, novos meios de controle automatizado surgiram, assim evitando erros operacionais que poderiam ocorrer por diversos fatores ligados à falha humana. Visando diminuir essas falhas, a automação de sistemas surge como um meio de obter melhores resultados contribuindo para a melhoria dos processos manuais, que podem ser falhos.

O sistema de *Radio Frequency IDentification* (RFID), é um sistema pensado, atualmente, como um novo paradigma para eficácia de processos de utilização em identificação geral. Mais comumente utilizado para controle de estoque, controle de acesso e identificação de animais, o sistema de RFID torna-se uma ferramenta para a automação industrial, e ganha destaque nesse ramo, mas não se restringe apenas a indústria, e ganha novos campos de utilização.

As aplicações são inúmeras, desde identificação remota de objetos até utilização em cadeia de suprimentos e segurança (PEREIRA, 2012).

## **1 O Sistema RFID**

O sistema de RFID pode ser visto como o armazenamento de informação por rádio frequência em sistema de circuito integrado (GOMES, 2007). Partindo dessa visão simplificada, uma vez que temos a informação armazenada, basta então recuperá-la para que seja feita uma identificação, localização, e a monitorização de objetos ou pessoas.

Através de ondas de rádio, a informação é armazenada e recuperada, desde pequenas até grandes distâncias, o que contribui para a versatilidade dessa tecnologia, que está em um âmbito de grande expansão (GOMES, 2007).

### **1.1 Breve Histórico**

Em diversos trabalhos vemos que a concepção da tecnologia de RFID é considerada iniciada em meio a Segunda Guerra Mundial onde os aviões inimigos eram diferenciados dos aviões amigos, através de ondas de rádio, e também pela criação de um aparelho de espionagem que retransmitia as ondas de rádio incidentes com informação em áudio que foi inventado por Léon Theremin em 1946 (GOMES, 2007). E também alguns consideram que a tecnologia explicita sua existência a partir do conhecimento das ondas de rádio (GOMES, 2007).

Os sistemas de RFID deram uma grande guinada por volta da década de 70, onde várias entidades perceberam o enorme potencial da tecnologia, e com isso o surgimento das primeiras patentes. Em 23 de Janeiro de 1973, Mario Cardullo faz o registro de uma etiqueta ativa de RFID. No mesmo ano, Charles Walton registra uma patente de um *transponder* (*tag*) passivo, utilizado para destrancar portas de automóveis, sem utilização de chaves (GOMES, 2007).

Da década de 80 e a partir da década de 90, o sistema de RFID torna-se mais presente e comum a aplicações do dia-a-dia das pessoas, através de normas reguladoras e custos reduzidos de aplicação da tecnologia. Hoje a tecnologia está tão presente em

nosso cotidiano que já não percebemos sua utilização, pois se tornou rotineira. Abaixo, Tabela 1, temos um resumo da tecnologia através do tempo.

<b>Década</b>	<b>Eventos</b>
<b>1940 - 1950</b>	Invenção e rápido desenvolvimento do radar durante a 2ª Guerra Mundial. Início de funcionamento do RFID em 1948.
<b>1950 - 1960</b>	Primeiras explorações da RFID e experimentações laboratoriais.
<b>1960 - 1970</b>	Desenvolvimento da teoria da RFID. Primeiras aplicações experimentais no terreno.
<b>1970 - 1980</b>	Explosão no desenvolvimento da RFID. Aceleração dos testes. Implementações embrionárias de RFID.
<b>1980 - 1990</b>	Aplicações comerciais de RFID entram no mercado
<b>1990 - 2000</b>	Surgimento de normas. RFID é largamente utilizado começando a fazer parte da vida de cada um.

Tabela 1: Quadro de resumo (por décadas) da história do RFID.  
Extraído de Gomes, 2007.

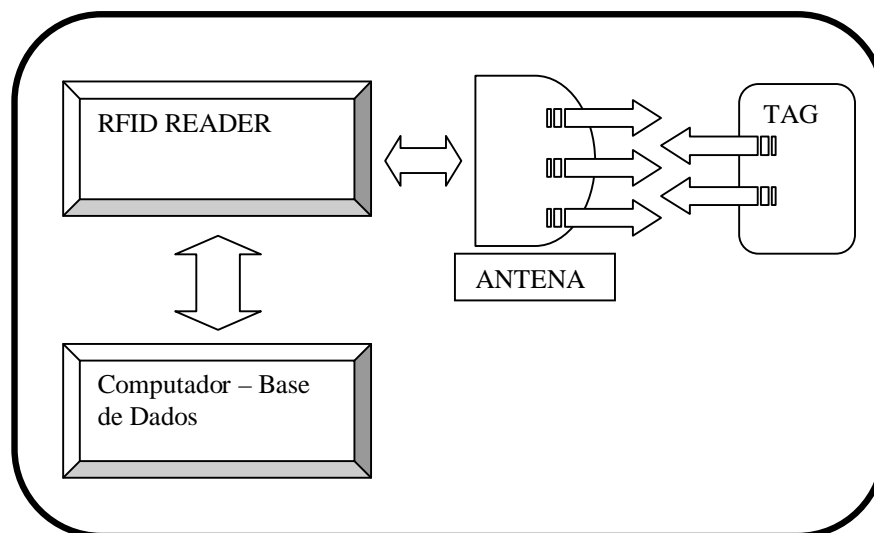
## 2 Funcionamento do Sistema RFID

O sistema de RFID é concebido através de basicamente dois dispositivos, o *reader* e a *tag*.

Podemos considerar o *reader* como sendo a ligação entre sistemas externos, redes de computadores ou um computador centralizado, e a *tag*, que fornece a informação. Ele efetua a leitura da *tag* e passa a informação recebida para algum destinatário, que então poderá processar a informação recebida.

O *reader* também possui a função de evitar repetições de dados, corrigir erros proveniente de leitura ineficaz e gestão de acesso múltiplo de várias *tags* ao mesmo tempo.

Por sua vez, a *tag* é onde a informação é armazenada. Quando solicitado pelo *reader*, a *tag* disponibiliza a informação que está armazenada em um microchip dentro dela. Entretanto, existem também *tag*, denominadas ativa, que fornece a informação sem a presença do *reader*. Podemos observar o esquema básico de um sistema de RFID (PEREIRA, 2012) (Figura 1).



**Figura 1 – Esquema de um Sistema de RFID**

### 2.1 Tipos de Tag RFID

Como visto antes, a *tag* é o elemento do sistema de RFID responsável pelo armazenamento da informação, são elementos que ativam uma determinada ação, pode ser considerada uma “chave

inteligente”, onde possui uma determinada informação e que pode ser efetuada uma ação dependendo do valor interno dessa *tag*.

Existem diferentes formatos de *tag*, elas podem ser classificadas em ativas, passivas e semi-passivas, cada formato e classificação depende do tipo e forma da aplicação.

- **Tag Ativa:** possui uma fonte de energia interna, emitindo assim o próprio sinal a uma antena receptiva da transmissão do sistema RFID (FILHO, 2005), normalmente seu tamanho é superior se comparado a uma *tag* passiva e seus custos também são superiores, mas dependendo da aplicação pode conseguir uma grande vantagem se comparado às outras *tags*;

- **Tag Passiva:** Não necessita de qualquer tipo de alimentação, pois é ativada pela potência de rádio frequência emitida pela antena, ou seja, por efeito de ressonância a *tag* é ativada, esta deve estar próxima o suficiente para poder transferir potência suficiente para a comunicação. *Tag* passiva possui um número reduzido de elementos, o que contribui para sua constituição simples (GOMES, 2007). Essas características tornam a *tag* passiva durável, pois não necessita de manutenção para seu funcionamento. A constituição da *tag* passiva é basicamente uma antena e um microchip, é ilustrada na imagem abaixo (Figura 2).

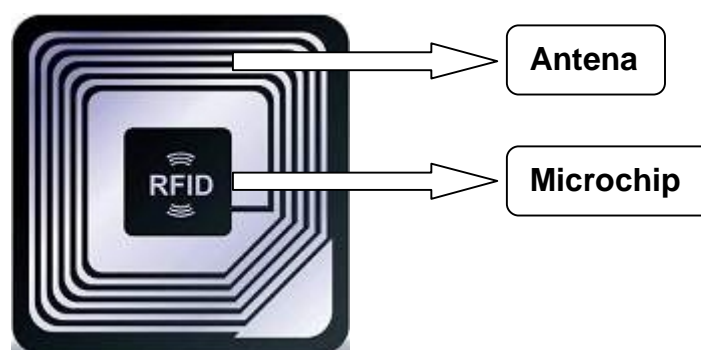


Figura 2: Constituição de um *tag* passivo

- **Tag Semi-Passiva:** São semelhantes à *tag* ativa, pois possuem fonte de energia interna, mas só são ativadas quando entram em contato com a antena receptiva de RFID semelhante à *tag* passiva. O alcance da *tag* semi-passiva, vale lembrar, não é

semelhante à *tag* ativa, pois a energia utilizada internamente não visa o reenvio do sinal, e sim alimentar o microchip interno ampliando sua capacidade de armazenamento.

## 2.2 RFID Ativo comparado ao Passivo

Abaixo, temos uma tabela comparativa, entre RFID ativo e passivo, conforme mostrado na tabela 1, abaixo, por Gomes:

	<b>RFID Ativo</b>	<b>RFID Passivo</b>
<b>Bateria</b>	Sim	Não
<b>Potência no Tag</b>	Continua	Só quando ao alcance do Reader
<b>Sinal reader/tag</b>	Fraço/Forte	Forte/Fraço
<b>Alcance</b>	Longo (100m)	Curto (3m)
<b>Memória</b>	Acima de 128KB	128 bytes
<b>Capacidades</b>	Atualização permanente	Atualização quando perto do reader
<b>Monitorização de área</b>	Sim	Não
<b>Velocidade elevada/Acesso Múltiplo</b>	Sim	Limitada
<b>Aplicações de segurança</b>	Sofisticadas	Básicas
<b>Aplicações características</b>	Processos comerciais dinâmicos. Segurança e sensibilidade. Armazenamento de dados	Processos comerciais fixos. Segurança reduzida. Fraca capacidade de armazenamento de dados

Tabela 2: Quadro Comparativo entre RFID ativo e passivo.

Extraído de Gomes, 2007.

### 3 Funcionamento do Sistema de RFID

O princípio de funcionamento de um sistema RFID pode ser dividido em dois grupos:

- 1-Bit Transponder
- Full and Half Duplex

No 1-Bit Transponder, o sistema opera visando à transmissão de um bit ou uma seqüência de dados, entre a *tag* e o *reader*. Essa transmissão, normalmente, apenas contempla informar a ativação ou desativação de algum sistema.

Comumente usado em sistemas de alarme de lojas, permissão de acesso, leitura de informação de *smart card*, que é um tipo de *tag*, é geralmente rápido e descontínuo (GOMES, 2007), exigindo apenas uma resposta da *tag* para a ativação do sistema, pelo *reader*. Esse tipo de utilização não necessita de grandes quantidades de informação para operar.

No Full and Half Duplex, a quantidade de informação a ser processada é maior, em comparação ao 1-Bit Transponder, normalmente existem processos de monitoração constantes. Para este caso, poderá ser necessária a existência de processos e mecanismos para o controle de fluxos de dados entre a *tag* e o *reader*.

No Full and Half Duplex, temos três formatos diferentes de comunicação; Full Duplex (FDX), Half Duplex (HDX), e Sequencial (SEQ).

Em Full Duplex, tanto o *reader* quanto a *tag* transmitem a informação simultaneamente, trafegando dados em ambos os sentidos. Nessa caso, podem existir frequências distintas de comunicação, devido à existência de um *transceiver* completo na *tag* (GOMES, 2007).

Em Half Duplex, a transmissão de informação ocorre de forma alternada entre o *reader* e a *tag*. A simplificação da aplicação envolvida fica maior se comparado ao método anterior.



No entanto para que o sistema funcione é necessário que o *reader* envie um sinal contínuo para energizar a *tag* e assim obter a informação.

E por fim, no modo Sequencial o *reader* não emite um sinal contínuo de energia como o Half Duplex, mas apenas quando enviar dados. A *tag* um mecanismo de armazenamento de energia, e utiliza essa energia apenas na transmissão (GOMES, 2007).

#### 4 Aplicações do Sistema de RFID

Os sistemas de RFID vêm se incorporando no cotidiano das pessoas abrangendo várias áreas e aplicações (RODRIGUES, 2010). Sua utilização abrange identificação animal, identificação humana, identificação de peças, na área de transporte, segurança, aplicação de logística, defesa, smart card, ambiente hospitalar, entre outros. Abaixo temos esses exemplos apresentados de forma sucinta, conforme mostrado em Rodrigues.

**Identificação Animal:** Os animais de abate são etiquetados, assim podem ser identificados e acompanhados em seu desenvolvimento. Alguns biólogos utilizam a mesma técnica para acompanhar o desenvolvimento de animais silvestres. Normalmente essa identificação é feita através de colares, brincos, e injetáveis.

**Hospitalar:** Algumas maternidades estão colocando pulseira com RFID em recém nascidos, para evitar a troca de bebês e até mesmo o roubo. Ainda no ambiente hospitalar, equipamentos e pessoas podem ser identificados, permitindo acesso à informação e a lugares restritos.

**Smart Cards:** Uma utilização muito comum de Smart Cards é controle de acesso em transportes públicos, através do fracionamento do pagamento, aumentando a flexibilidade e promoções para os cidadãos.

**Controle de Acesso:** Controle de acesso, permitindo o acesso a locais restritos, aumentando a autonomia das passagens permitidas.

**Logística:** As mercadorias podem ser rastreadas através de uma *tag* que é colocada nas mercadorias ou equipamentos, assim o controle de tráfego fica com uma maior eficiência.

**Pedágio:** Os pedágios utilizam o RFID para aumentar a simplicidade em seus pagamentos, evitando assim as filas.

## 5 Conclusão

O estudo realizado nos permitiu verificar que os sistemas de RFID possuem uma grande versatilidade de seu uso, uma vez que, possui modulações desde sistemas que necessitam de baixa quantidade de energia, ou a natureza de sua aplicação é simples, o que permite a utilização de pouca energia; até sistemas que armazenam uma quantidade maior de dados e utilizam mais energia para seu funcionamento.

As utilizações desses sistemas são as mais variadas possíveis, desde, um simples sistema de controle de acesso, até um controle complexo de estoque de empresas de logística.

Por fim, verificamos alguns modos de operação de *tags*, o que permite, mesmo já sendo amplo seu campo de uso, a flexibilização de utilização. O campo de aplicação da tecnologia RFID é um campo amplo para estudos e para investidas, o que eleva a crescente utilização em diversos segmentos e que apesar de já estar avançada a utilização, parece estar no começo de todo seu potencial de utilização.

## REFERÊNCIAS

FILHO, C. C. C. N. **Tecnologia RFID aplicada à logística**. 2005. 101 p. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Engenharia Industrial, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

GOMES, H. M. C. **Construção de um sistema de RFID com fins de localização especiais**. 2007. 104 p. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Engenharia Electrónica, Telecomunicações e Informática, Universidade de Aveiro, 2007.

PEREIRA, S. L. **AVALIAÇÃO DA MODERNIZAÇÃO PORTUÁRIA NO DESENVOLVIMENTO DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO**. 2012. 147 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola Politécnica, Programa de Engenharia Urbana, Rio de Janeiro, 2012.

RODRIGUES, M. V. C. **Segurança de Sistemas RFID com Modulação Aleatória**. 2010. 65 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Campina Grande, Departamento de Engenharia Elétrica, Paraíba, 2010.