



[página inicial](#) | [resumos expandidos](#) | [índice onomástico](#)

# *Tecnologia RFID e seus benefícios*

Claudia Boechat Seufitelli\*  
Daniele Fontes Henrique\*\*  
Sérgio Inácio da Rosa\*\*\*  
Rogério Atem de Carvalho\*\*\*\*

RFID – *Radio Frequency Identification* - é um sistema de identificação através de indução de ondas eletromagnéticas. Esta tecnologia tem se mostrado útil e promissora, e ao se comparar com código de barras, é mais ágil e flexível. Hoje, pode-se perceber que são muitas as aplicações desse sistema como, por exemplo: controle de acesso de pessoas e veículos, controle de processos de fabricação industrial, rastreamento animal, controle de estoque etc. Pesquisas apontam um crescimento substancial no emprego da RFID visto que seu custo está reduzindo, fazendo com que o número de possíveis aplicações aumente.

**Palavras-chave:** RFID. Radiofrequência. Sistemas de Identificação. Logística.

## *1 Introdução*

No mundo em que vivemos, a crescente busca por tecnologia é uma marca condicional. A cada dia são criadas novas tendências que visam à eficiência, rapidez e precisão. O mercado exige continuamente melhoramentos que acompanhem esse crescimento.

As empresas procuram formas de aumentar sua produtividade em meio à explosão tecnológica. Exemplos como do sistema *Ford, Taylor, Toyota*, etc. mostram como essa busca por melhorias vem de longas datas. O trabalho era feito manualmente, repetidamente, pode-se dizer mecanicamente, o que fez com que a produção ficasse num único patamar, pois os trabalhadores não tinham entusiasmo para o trabalho.

Toda empresa segue uma linha de produção visando ao melhor para o negócio. Quando se trata de uma grande empresa, há dificuldades de controlar toda produção, pois o produto passa por vários processos até chegar o resultado final e nas mãos dos consumidores.

É comum encontramos impresso nos produtos os códigos de barras para sua identificação. Esse método ganhou bastante espaço no mercado, atingindo vários setores, industriais e não industriais. Durante muito tempo, os códigos de barras são usados como identificadores de produtos devido o baixo custo, porém são limitados quanto à informação do produto, visto que não há como alterar seus códigos, que são estabelecidos de fábrica.

Muitos estudos foram realizados para se ter um outro sistema de identificação que forneça agilidade, segurança, flexibilidade de atualização de informações, etc. Com essas características, apresentaremos aqui o RFID, que é o sistema de Identificação por Radiofrequência, cuja identificação é feita através de ondas de rádio.

---

\* Graduada em Tecnologia em Sistemas de Telecomunicações pelo CEFET Campos.

\*\* Graduada em Tecnologia em Sistemas de Telecomunicações pelo CEFET Campos.

\*\*\* Especialista em Produção e Sistema. Orientador.

\*\*\*\* Doutor em Ciências de Engenharia de Produção. Co-orientador.

Na Segunda Guerra Mundial, os alemães descobriram que se os aviões girassem, o sinal do radar seria modificado identificando seus aviões à base. Logo após, os ingleses desenvolveram, liderados pelo físico escocês Watson-Watt, um novo sistema para identificação dos aviões amigos ou inimigos, conhecido como IFF – *Identify Friend or Foe*.

Com o passar dos anos, novas aplicações foram surgindo em diversas áreas. Como exemplo, temos as indústrias de aviação, que adotaram essa tecnologia na identificação das suas peças de montagem. E atualmente, grandes empresas já utilizam esse sistema nos seus negócios, como: a Wal-Mart, Grupo Pão de Açúcar, Banco do Brasil, Casas Bahia, pedágios etc.

O RFID vem impressionando muito o mercado com a sua eficiência e flexibilidade, vantagens que vêm despertando a atenção de vários setores para investir nessa tecnologia. Com o decorrer da leitura, perceberemos o quão útil e promissora é esta tecnologia principalmente quando comparada ao “antigo” código de barras.

## ***2 Sistemas de identificação: precedentes históricos***

Antes da Segunda Guerra Mundial, já se faziam estudos para identificar objetos através de ondas de rádio. Um meio utilizado na época era o radar. Com o início da guerra, houve a necessidade de identificar os aviões para saber se eram aliados ou não. Uma das maneiras para solucionar esse problema foi com a utilização da descoberta do físico escocês Robert Alexander Watson Watt, na qual todos os aviões eram equipados com transmissores que enviavam sinais aos radares, localizados no solo, e que identificavam se esses sinais que voltavam eram mesmo dos aliados. Este método ficou conhecido como IFF (*Identification Friend-or-Foe*).

Entretanto, essa tecnologia evoluiu ao ponto de continuar sendo utilizada no campo da aviação, através de ondas de radiofrequência por meio de transponders, que informam à base os dados de uma aeronave qualquer.

Com o passar dos anos, o sistema RFID foi sendo aplicado em diversas áreas. Por volta da década de 60, esse sistema foi aplicado para vigilância eletrônica de objetos por sensores e sistemas de verificação. Nos anos 70, houve muitas pesquisas e registros de várias patentes da tecnologia RFID. Entre os anos 70 e 80, o RFID começou a ser utilizado comercialmente, como por exemplo, para rastreamento de animais e automação industrial.

Mas a expansão da identificação por radiofrequência se deu mesmo na década de 90, quando passou a ser aplicado em vários segmentos, desde controle de tráfego até a logística.

### 3 Estrutura básica do RFID

O sistema RFID funciona com envio de dados de radiofrequência, sem fios, de um dispositivo móvel para um leitor. Considerando que o sistema de identificação baseado na radiofrequência tem trazido inúmeras vantagens, pode-se dizer que está adquirindo uma dimensão cada vez maior no mercado atual. É composto basicamente por:

- a) *Transceiver* (leitor com antena);
- b) *Transponder* (etiqueta, *tag*);
- c) Computador.

O princípio de funcionamento do RFID é bem simples. A figura abaixo ilustra como é feita essa operação. O leitor emite um sinal de radiofrequência através da antena, que pode estar acoplada ao leitor ou ligada por um fio ao mesmo, com o intuito de localizar as *tags* que captam e emitem o sinal constantemente quando está na área coberta pelo o leitor. Desta forma, a *tag* responde ao leitor também por radiofrequência, enviando todas as informações do produto contidas na etiqueta. O leitor envia, em tempo real, essas informações recebidas para o sistema computacional no qual tem instalado um software específico para reconhecer e identificar essas informações, obtendo assim, o privilégio de conseguir fazer o gerenciamento necessário para o bom funcionamento deste sistema.



**Figura 1: Esquema Básico do RFID**

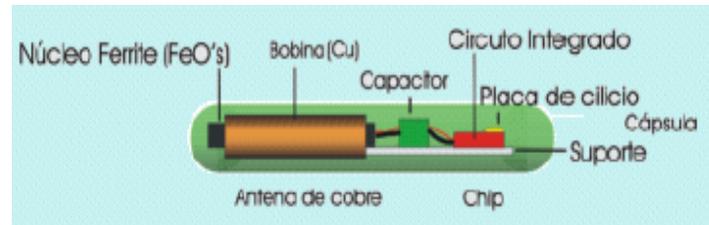
Esta tecnologia trabalha em diferentes faixas de frequências, geralmente entre 50Khz a 5,8Ghz. A frequência a se utilizar depende de alguns fatores importantes como: a distância, quanto maior a frequência maior é o alcance; a aplicação, como o controle de acesso, identificação de veículos, etc; o custo, os de frequências menores são mais baratos, mas deve se levar em conta o custo/benefício, etc.

O funcionamento do leitor independe de um contato visual direto com o produto, pois ele opera pela emissão de radiofrequência, ou seja, através de indução de ondas eletromagnéticas.

Existem dois tipos de leitores: o somente de leitura (RO) e o leitura/escrita (RW). A escolha de qual leitor utilizar vai depender do tipo de *tag* a ser aplicado, e da finalidade.

O *transponder*, também conhecido como *tag* ou etiqueta, é composto por três componentes:

- Chip – circuito integrado que controla a comunicação com o leitor;
- Antena (bobina) – recebe e transmite o sinal das ondas para o leitor;
- Encapsulamento – protege o chip e a antena.



**Figura 2: Ilustração de uma Tag**

Existem vários tamanhos e formatos de *tags* (chaveiros, pulseiras, cartões, etiquetas, etc.) e essas são classificadas em passivas, semi-passivas e ativas. A escolha de qual utilizar depende da sua aplicação.

As *tags* passivas são aquelas alimentadas pelo sistema de leitura através do campo magnético. Comparadas com as ativas, elas têm menor alcance, porém possuem baixo custo o que a torna mais utilizada. Uma outra desvantagem é em relação à interferência do ambiente na recepção. Por não utilizar bateria, têm grande durabilidade, apresentam diversos formatos e são mecanicamente flexíveis. Trabalham na faixa LF, HF e UHF.

As semi-passivas, também consideradas ativas por alguns autores, apresentam uma fonte de energia interna (bateria) que fornece energia somente para receber informações. Têm um alcance maior e são mais caras. Este tipo não é muito utilizado. Funciona na faixa UHF.

As *tags* ativas, além de ter uma bateria interna, têm também um transmissor podendo chegar a alguns quilômetros de distância e permitem captura de dados em movimento. Por serem caras, só são utilizadas em produtos de grande valor, como em contêineres, caminhões e automóveis. Operam nas faixas de UHF e microondas.

Cada etiqueta, independente do seu tipo, possui um número de identificação único chamado de EPC (*Electronic Product Code*) Código Eletrônico do Produto.

Os computadores são responsáveis por interligar as informações da *tag* com o leitor, através de software específico para o sistema.

RFID é um sistema muito abrangente, por este fato o encontramos em diversas áreas como na eletrônica, para vigilância de produtos; controle de acesso de pessoas e veículos; controle e tempo nos processos de fabricação industrial; rastreamento animal; controle de ferramentas e máquinas; controle de estoque; anti-roubo e imobilização de veículos; entre outras aplicações.

Esta tecnologia começou a ganhar mais adeptos quando a grande empresa de varejo Wal-Mart aplicou o sistema RFID nas suas lojas para ter mais controle, principalmente, do estoque, visto que é onde há mais prejuízo e desperdício dos produtos por falta de controle. Ela é vista mundialmente como

a pioneira na aplicação desta tecnologia. Com essa implantação, a empresa orientou aos seus fornecedores que também colocassem nos seus produtos etiquetas RFID. A partir daí, empresas como Gillette, Procter&Gamble, CHEP e Accenture adotaram esse sistema que está crescendo cada vez mais neste ramo. No Brasil um dos pioneiros foi o grupo Pão de Açúcar e atualmente temos vários adeptos desta tecnologia como o Banco do Brasil par controle dos seus inventários; as Casas Bahia que estão começando a implantar; o sistema de pedágio em São Paulo conhecido como “Sem Parar” e no Rio de Janeiro o “Via Fácil”. Em todas as aplicações, estas tecnologia está atendendo de forma satisfatória.

A grande vantagem desse sistema é que a alimentação das etiquetas e a leitura dos dados são feitas sem contato físico, ou seja, por indução eletromagnética. Isto possibilita sua utilização em qualquer ambiente, conseguindo identificar os produtos de uma só vez, e diminuindo assim o tempo de resposta. Apresenta maior capacidade de armazenar informações sobre o produto, permitindo-nos obter dados como: hora de chegada do produto, hora de saída, quantidade de estoque, data de fabricação e de validade etc. Segundo Rodrigo Cunha (2008), “a identificação por radiofrequência (RFID), mostra-se como uma tecnologia capaz de captar, gerenciar e responder a dados provenientes de sensores eletrônicos”.

Em relação aos códigos de barras, que são simplesmente códigos impressos nos produtos, por ser um sistema mais difundido no mercado devido o seu custo ser mais acessível à população, é necessário passar produto por produto em frente ao leitor de código, tendo assim uma demora para identificar os itens. Uma outra desvantagem que este sistema apresenta em relação ao RFID, é a impossibilidade de acrescentar informações nos códigos, já que os mesmos são estabelecidos de fábrica.

Os códigos de barras apresentam grandes dificuldades para fazer leitura em objetos que estão sujos ou molhados, além de serem descartáveis. Por este motivo, para suprir as limitações dos códigos de barras, vem sendo aplicado o RFID, pois este possui maior flexibilidade e melhores condições de leitura em determinadas situações, destacando-se com a sua eficiência que vem sendo aprovada pelas empresas através de sua utilização em seus produtos.

**Quadro 1**  
**Comparação RFID X Código de barras**

<b>Características</b>	<b>RFID</b>	<b>Código de barras</b>
Resistência mecânica	Alta	Baixa
Formatos	Variados	Etiquetas
Exige contato visual	Não	Sim
Vida útil	Alta	Baixa
Possibilidade de escrita	Sim	Não
Leitura simultânea	Sim	Não
Dados armazenados	Alta	Baixa

Funções adicionais	Sim	Não
Segurança	Alta	Baixa
Custo inicial	Alto	Baixo
Custo de manutenção	Baixo	Alto
Reutilização	Sim	Não

A desvantagem do RFID que se destaca é em relação ao custo, que ainda é muito elevado. Mas como toda nova tecnologia que surge, seu valor vai diminuindo conforme aumenta sua utilização. Por este motivo, o RFID, por enquanto, é utilizado, em maior escala, em produtos de grande valor. Porém, já se vê uma grande redução do custo desse sistema e a tendência é que continue assim. Como afirma Rosa, “o custo de implantação da tecnologia de RFID está reduzindo rapidamente, nos últimos anos, e essa tendência deve continuar principalmente, pelo aumento do número de empresas interessadas em implantar esta tecnologia, vislumbrando vantagens competitivas” (ROSA, 2006, p. 48).

Ainda não existe uma padronização definida para o sistema de identificação por radiofrequência. Mas está sendo discutido, em nível mundial, o estabelecimento de uma melhor forma de comunicação única para que componentes fabricados por empresas diferentes possam trocar informações entre si. Duas grandes entidades estão na disputa, a EPC<sup>1</sup> global e a GS1<sup>2</sup>. Segundo Rosa (2006, p. 48), “Há ainda um longo caminho para ser percorrido, pois a tecnologia de identificação por radiofrequência não é somente uma questão tecnológica, mas também uma questão de padronização mundial, com o reconhecimento e aceitação de todos os canais dos mercados comuns”.

Na logística, o RFID exerce um papel muito interessante e que vem trazendo grande satisfação às indústrias, fazendo valer à pena a relação custo/benefício. Com as *tags* fixadas nos contêineres, nos paletes, nas cargas, etc, é possível ter o controle de todo o processo em tempo real, inclusive o do estoque, parte de grande importância na logística. Este sistema possibilita a integração com outras tecnologias como o GPS (*Global Positioning System*) e o RTLS (*Real-Time Localization System*) obtendo maior precisão na localização de um produto, principalmente quando este está em movimento, conseguindo-se desta forma, ter toda informação como, por exemplo, a hora que a carga saiu e qual caminho percorreu. Se houver roubo de carga, consegue saber o local e a hora podendo assim agir rapidamente para recuperá-la, pois sabe-se a hora que a carga chega e o seu conteúdo.

---

<sup>1</sup> A EPC global é uma entidade sem fins lucrativos que teve início com a iniciativa do *AutoId center* que foi uma organização que propôs a colocação de etiquetas RFID em todos os produtos fabricados com uma única rede global fazendo o rastreamento. O objetivo da EPC é padronizar a interface de comunicação entre os componentes do RFID, existindo assim protocolos para comunicação entre leitores e *tag*, leitor e computador e entre computadores em rede.

<sup>2</sup> É uma organização dedicada a criar padrões internacionais e soluções para melhorar a visibilidade e eficiência de diversos setores de cadeia de demandas. Desde 2005 é a responsável pela padronização do EPC (*Electronic Product Code*) Código Eletrônico de Produtos, que funciona da seguinte maneira: um produto contendo o EPC e um número de identificação único mundialmente tem seus dados lidos pelo leitor que os transfere para o *middleware*, que por sua vez, administrará as informações do produto.

Com base nessas informações, o Centro Federal de Educação Tecnológica de Campos nesta direção, iniciou uma pesquisa a fim de aplicar essa tecnologia na Instituição. Para isso foi adquirido um kit didático composto por leitores, controladores, *tags* e *softwares*. A princípio está sendo estudada a estrutura básica e sua funcionalidade para conhecer melhor a tecnologia RFID. Após essa etapa, será proposta a aplicação desta nas carteiras estudantis, para a identificação dos alunos, bem como a utilização do RFID no estacionamento da Instituição, para que funcionários e professores sejam identificados e automaticamente a cancela seja aberta liberando a passagem dos veículos.

#### **4 Conclusão**

O sistema RFID tem um futuro promissor. A cada dia são encontradas novas aplicações e são melhoradas as já existentes. Pesquisas apontam um crescimento substancial, pois o mercado irá usufruir dessa tecnologia cada vez mais em suas demandas.

O RFID tende a baratear com o tempo, tornando-o mais acessível, visto que atualmente este é um agravante para a sua expansão no mercado. Tal situação torna-se a desvantagem mais conhecida. Até o momento, o uso do RFID é viável somente em produtos de grande valor. Mas tudo indica que muito em breve essa história irá mudar, a exemplos de novas tecnologias de evolução apresentadas ao mercado (DVD, Celular, Computador, entre outros), pois essa tecnologia está cada vez mais presente no nosso dia-a-dia.

Um exemplo de seu uso em nosso país temos o Banco do Brasil, que já começou a implantar RFID no seu inventário de bens, a princípio na área de TI (Tecnologia da Informação), por considerar o ambiente mais complexo do banco, em termos de controle de ativos. Os trabalhos eram feitos manualmente, o que atrasava muito o serviço. Esse sistema facilitou o controle, que passou a ser instantâneo. “Assim teremos registrado tudo sobre o equipamento: se foi para manutenção, quanto tempo ficou fora e quando voltou”, diz José Francisco Alvarez Raya, gerente-geral de TI do Banco do Brasil (RAYA, José Francisco Alvarez *apud* SPOSITO, Rosa, 2007).

Enfim, esta tecnologia busca um avanço nas diversas áreas em que atua, sobretudo na logística, um campo de maior destaque, devido a grande busca por qualificações, diferenciais, etc. O RFID, segundo alguns especialistas, possivelmente será a tecnologia que sobressairá entre as outras modalidades de identificação eletrônica. Por este motivo, o CEFET Campos busca o melhor aproveitamento desta tecnologia, já que esta é uma Instituição voltada para busca e atualização constante de aprimoramentos e conhecimentos técnico-científicos.

## **Referências**

ACURA. *Quais as vantagens e desvantagens da RFID em relação ao código de barras?* Disponível em: < [http://www.acura.com.br/sup\\_rfid.php](http://www.acura.com.br/sup_rfid.php) >. Acesso em: 24 abr. 2008.

CUNHA, Alessandro. RFID: Etiquetas com eletrônica de ponta. *Revista Saber Eletrônica*. São Paulo: Novas Tecnologias. n. 403, ago. 2006.

CUNHA, Rodrigo Pillon. *O uso da tecnologia RFID no gerenciamento de uma cadeia de suprimentos*. Disponível em: < [www.cseg.eng.br/repositorio/tcc/TCC\\_RFID.pdf](http://www.cseg.eng.br/repositorio/tcc/TCC_RFID.pdf) >. Acesso em: 18 maio 2008.

COUTO, Carlos. RFID: Identificação por radiofrequências. Trabalho de conclusão de curso. Universidade do Minho, Guimarães, Portugal, 2003.

GLOVER, Bill; BHATT, Himanshu. *Fundamentos de RFID*. Rio de Janeiro: Alta Books, 2007.

RFID JOURNAL. Disponível em: < <http://www.rfidjournal.com/> >. Acesso em: 06 nov. 2007.

ROSA, Luiz Antônio. Aplicação do RFID na cadeia logística. MBA Tecnologia da Informação. Universidade de São Paulo, Escola Politécnica. São Paulo, 2006.

SPOSITO, Rosa. *Banco do Brasil adota RFID no inventário*. São Paulo: Plantão Info, set. 2007. Disponível em: < <http://www.info.abril.com.br/aberto/infonews/092007/28092007-14.shl> >. Acesso em: 06 nov. 2007.

WIKIPEDIA. *RFID: Identificação por Radiofrequência*. Disponível em: < <http://pt.wikipedia.org/wiki/RFID> >. Acesso em: 08 nov. 2007.



[página inicial](#) | [resumos expandidos](#) | [índice onomástico](#) | [ir para o topo](#)