



**COMO FAZER O**



# **RFID**

**funcionar na sua empresa**

Tudo o que precisa de saber para  
tornar o RFID numa realidade!

E-book elaborado pelo  
DEPARTAMENTO DE  
I&D DA ALTRONIX

**altronix**<sup>®</sup>  
IDENTIFICAÇÃO • CODIFICAÇÃO • MOBILIDADE

## Internet of Things, Indústria 4.0, Cloud Computing, Big Data...

Estes são termos que já fazem parte do nosso léxico e que vão revolucionar o mundo dos negócios nos próximos anos. E sabe uma coisa que todos eles têm em comum?

**RFID: A tecnologia que permite a comunicação automática e sem fios entre vários dispositivos, sem qualquer intervenção humana.**



*A tecnologia RFID é o princípio base de funcionamento da Indústria 4.0. Bem implementada, dá às empresas uma oportunidade única de modernização, preparando-as para o futuro digital.*

Após analisar este ebook, irá ver o potencial da tecnologia RFID com outros olhos e, acima de tudo, reconhecer as suas limitações, podendo decidir se o RFID é ou não a escolha acertada para o seu negócio.

Se este é o seu primeiro encontro com RFID, este e-book vai lançar algumas luzes sobre a tecnologia de rádio-frequência e tudo o que é necessário para as soluções RFID funcionarem, nomeadamente noções básicas e os equipamentos necessários.

Se já tem experiência em lidar com sistemas RFID este guia irá expandir ainda mais o seu conhecimento, uma vez que analisa conceitos de alto nível técnico e de física pura por detrás da tecnologia de rádio frequência.

Acompanhe-nos, vai valer a pena!

Até breve,

*A Equipa de I&D da Altronix*



# RFID

## Sistemas de Identificação por Rádio Frequência

**RFID** é uma tecnologia de identificação automática que permite **identificar bens ou pessoas à distância através de ondas de rádio**, sem ser necessário o contacto visual entre o item e o leitor. A identificação é feita através de TAGs, que se encontram nos bens ou pessoas, e que contêm informação específica sobre os mesmos.

**A tecnologia RFID pode ser usada em centenas de aplicações empresariais, que incluem, mas não se limitam a:**



### ÁREA DA SAÚDE

- » Rastreabilidade de bens e medicamentos
- » Inventário de artigos
- » Gestão da cadeia de abastecimentos
- » Acompanhamento de pacientes/pessoas
- » Gestão de dados/documentos

### INDÚSTRIA EM GERAL

- » Gestão/controlo de materiais
- » Visibilidade no inventário
- » Acompanhamento da cadeia de abastecimento
- » Precisão na localização de artigos
- » Acompanhamento do processo produtivo, montagem e das respetivas peças

### LOGÍSTICA E DISTRIBUIÇÃO

- » Gestão da frota
- » Gestão de inventário
- » Gestão da cadeia de abastecimento
- » Rastreabilidade de artigos
- » Controlo da qualidade e segurança do serviço
- » Optimização da Logística Inversa

### COMÉRCIO E RETALHO

- » Controlo do inventário
- » Rastreabilidade de artigos
- » Gestão de Ativos
- » Melhoria do envio/recebimento
- » Segurança anti-furto
- » Publicidade direccionada
- » Checkout automático

# RFID

analisado à lupa



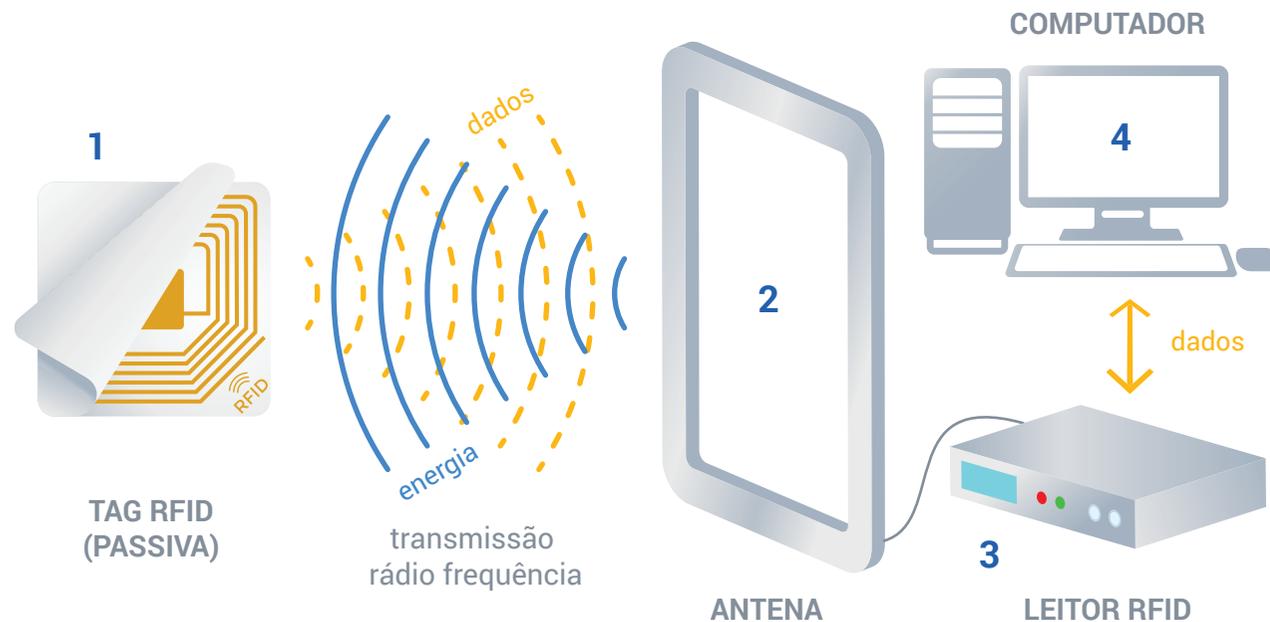
## FACTO RFID #1

A faixa de frequências UHF é a mais utilizada. Aí existem 2 normas principais:

a) A faixa de frequência padrão nos EUA é de 902-928 MHz (FCC)

b) A faixa de frequência padrão na UE é de 865-868 MHz (ETSI)

## COMO FUNCIONA O RFID?



As antenas RFID (2), controladas pelo leitor (3), enviam ondas de rádio. Quando uma Tag (1) entra dentro do seu alcance, essas ondas vão fornecer energia às tags (no caso de tags passivas) que por sua vez irão responder com a informação em memória, sendo esta decodificada pelo leitor. O leitor converte as ondas RF refletidas em dados, que são transferidos para o computador (4).



## Quais são as frequências utilizadas em RFID?

LF	LOW FREQUENCY	125-134 KHZ	uso em identificação de gado
HF	HIGH FREQUENCY	13.56 MHZ	NFC, smart cards, bilhetes
UHF	ULTRA HIGH FREQ	433 MHz e 856-960 MHz	todo o tipo de aplicações

# A HISTÓRIA DO RFID

O RFID é inventado durante a II Guerra Mundial, para uso em radares e identificação de aeronaves

1940  
1950

1920

A tecnologia de deteção de objetos por ondas de rádio é descoberta

1950  
1960

O RFID é explorado mais a fundo com as primeiras experiências em laboratório

1960  
1970

Evolução da teoria do RFID por Mario Cardullo. Início de testes de campo

1970  
1980

O RFID começa a ser aplicado em sistemas de transportes, rastreio de gado e aplicações empresariais na Europa e Estados Unidos

1980  
1990

Explosão do desenvolvimento RFID. Surgem as implementações iniciais e é registada a primeira patente do RFID

1990  
2000

Surgimento de normas padrões. O RFID começa a ser amplamente utilizado

2000  
hoje

O retalho abraça a tecnologia e o RFID torna-se parte do dia a dia. Nasce a Indústria 4.0 e a nova era de digitalização

# Os 3 elementos necessários ao RFID



Para além do computador e software que irá processar toda a informação, um sistema RFID precisa dos seguintes **componentes para funcionar**:

# 01 AS TAGS

Uma tag RFID é uma **etiqueta inteligente**, composta por uma antena para transmitir e receber sinais e um **circuito integrado** que armazena o ID da tag e outras informações. O chip está embutido no meio da etiqueta.

## As tags podem ser reutilizadas?

Numa tag de leitura, a informação inserida não pode ser apagada. Regra geral estas tags contêm apenas um “número de série”, para permitir a identificação única do item.

Por outro lado, as tags de leitura e escrita permitem ao utilizador a gravação de dados na sua memória e podem ser apagadas caso seja necessário. Estas tags podem ser atualizadas centenas de vezes, reduzindo o número de tags utilizadas.



A **seleção de tags RFID** é, talvez, o componente mais crítico para um sistema RFID funcionar. Centenas de variações de tags estão disponíveis no mercado, incluindo tags especiais para aplicar em superfícies metálicas e recipientes líquidos.

O desempenho das tag RFID será determinado pelo **tipo de circuito**, **capacidade de leitura/gravação**, **frequência de rádio** e **alcance de leitura**.

## Quais são as principais categorias de Tags existentes?

### Tags passivas

- » não têm uma fonte de alimentação e absorvem energia do leitor para comunicar
- » pelo seu custo reduzido, são as mais utilizadas na grande parte das aplicações
- » o seu alcance dificilmente ultrapassa os 5m

### Tags semi passivas

- » têm bateria mas é utilizada apenas para receber dados, com alcance até 100m
- » utilizadas em ambientes com potência muito baixa de campo magnético
- » mais caras, não são utilizadas em larga escala

### Tags ativas

- » vêm com a sua própria bateria e têm energia autónoma para iniciar a operação
- » mais alcance útil, podendo chegar a muitos quilómetros
- » muito caras, são utilizadas apenas em situações especiais

# 02 AS ANTENAS

As antenas RFID **tiram a energia de um leitor e transmitem-na**, na forma de ondas RF, para as **etiquetas RFID nas proximidades**. Além de transmitir, as antenas também recebem as informações enviadas das tags para o leitor.

## FACTO RFID #2

A maioria dos sistemas precisará de mais de uma antena para cobrir todas as zonas de leitura. Em cada área é importante considerar onde será colocada a antena, qual o alcance necessário e se há limitações de tamanho.

### Gain

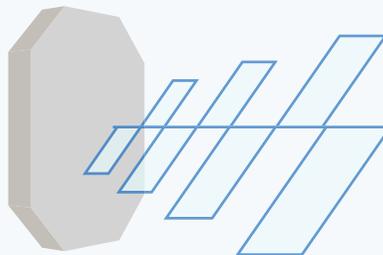
## VARIÁVEIS-CHAVE NA ESCOLHA DE ANTENAS RFID

Simplificando, **quanto maior o ganho, mais poderosa é a antena e maior é o alcance de leitura**. Antenas maiores têm mais GAIN e mais alcance máximo.

### IP Rating

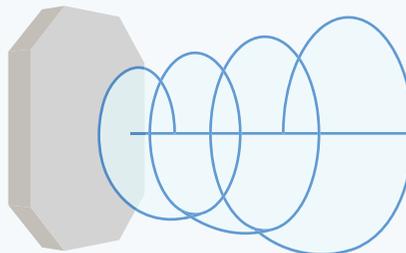
Proteção contra a entrada de poeira e água. Quanto maior o número, melhor protegida está a antena contra fatores ambientais. IP 54 é o mais comum mas antenas externas deverão ter uma classificação IP 66 ou IP 67.

### Polarização



A polarização da antena faz uma enorme diferença na leitura das tags. Existem 2 tipos:

**Antenas polarizadas lineares** emitem energia ao longo de um único plano. Normalmente, o alcance é maior mas as tags têm de se alinhar com o feixe para atingir o longo alcance de leitura. Se as tags não estiverem alinhadas, o intervalo de leitura será relativamente curto.



**Antenas polarizadas circulares** dividem a energia em dois eixos e “giram” o campo na direita ou esquerda, permitindo que a antena capte etiquetas em qualquer orientação. Apesar de uma leitura mais ampla, o alcance de leitura é inferior à polarização linear.

# 03 OS LEITORES

Os leitores são dispositivos que transmitem e recebem ondas de rádio para comunicarem com tags RFID. São considerados o cérebro e os interrogadores de um sistema RFID.

**Existem 3 categorias de Leitores RFID:**

## FACTO RFID # 3

Um leitor RFID lê em simultâneo e continuamente todas as tags RFID que estejam dentro do seu campo de leitura.

Tal como nas antenas, é importante ter em conta o ambiente, alcance de leitura, localização e quantidade de tags a serem lidas ao escolher o leitor para cada aplicação



### Leitores RFID fixos

Um leitor fixo permanece num local específico ao codificar e ler tags. Normalmente têm 2, 4, 8 ou mais portas, suportando várias antenas. São adequados para ambientes onde é necessário mais cobertura, pois permitem adicionar múltiplas e diferentes tipos de antenas.

### Leitores RFID portáteis

Os leitores portáteis são autênticos computadores móveis com o leitor e a antena incorporados no dispositivo. Também dispõem de leitor código de barras, Bluetooth e Wi-Fi. Quando precisa de mobilidade, um leitor portátil é a melhor escolha.



### Leitores RFID integrados

Um leitor RFID integrado contém uma antena incorporada e geralmente tem outra porta para suportar mais uma antena adicional. São uma ótima escolha se procura uma solução RFID de baixo custo com apenas 1 ou 2 antenas.

# 14 QUESTÕES ESSENCIAIS

que tem mesmo de saber  
antes de se lançar no RFID

---

Partilhamos o nosso conhecimento consigo e damos-lhe a conhecer as perguntas mais frequentes sobre RFID nos nossos 15 anos de experiência!



## 1.

## Como posso saber se o RFID é o indicado para a minha empresa?



Antes de considerar o RFID como uma solução potencial, uma empresa deve primeiro procurar entender o seu problema de negócios e considerar **o que seria solucionado se um sistema RFID fosse implementado**. Um problema bem definido leva a uma solução bem definida e permite determinar se o RFID será uma parte necessária da solução (ou não) para economizar tempo, dinheiro e recursos.

Para entrar no RFID com o pé direito, estabelecer um Plano de Negócios com uma avaliação de ROI deve ser a primeira etapa. Esse plano deverá definir efetivamente **os custos de implementação de um sistema VS o retorno esperado do investimento**.

Depois de determinada a viabilidade da tecnologia RFID no Plano de Negócios deverá saber:

- **Que tipos específicos de leitores, tags e antenas são necessários para atingir as metas de uma empresa?**
- **Que alterações nos processos da sua empresa são necessárias para garantir que as tags RFID são lidas com sucesso?**

Para dar resposta a estas questões, a consultoria especializada de uma empresa com larga experiência em projetos RFID é altamente recomendada.

## 2.

## Há uma maneira certa de configurar o hardware RFID para começar?



Como todas as instalações são diferentes, não há uma maneira específica de configurar um sistema de RFID e garantir que ele forneça os resultados desejados. Uma prática recomendada ao configurar cada zona de leitura é testar e ajustar até:

- a) **100% (ou quase 100%) das tags RFID são lidas** quando devem ser lidas;
- b) **As colisões de leitura são evitadas**, isto é, leituras de tags RFID de outras áreas não são capturadas na zona que está a ser testada

Como até mesmo pequenas alterações num ambiente podem ter grandes repercussões num sistema RFID, não há garantia de que uma determinada zona (uma vez ajustada) pode ser simplesmente replicada em toda a instalação. Cada caso é um caso e requer testes completos. Contudo, há algumas **dicas úteis** ao configurar um sistema RFID pela primeira vez:

- **Manter o leitor RFID e a(s) antena(s) o mais próximo possível** para reduzir a perda do cabo.
- **Testar diferentes tipos de antenas**, bem como diferentes locais e ângulos de antena, para obter os melhores resultados. Também é importante **testar diferentes tipos de tags** até encontrar a tag RFID ideal para a sua aplicação.
- **Testar configurações diferentes no leitor** (por exemplo, potência de transmissão, modos de pesquisa / sessões, etc.) para garantir os melhores resultados.

## 3.

## Há a hipótese do RFID não ser um bom investimento para o meu negócio?



Sim, o RFID não é a resposta para todas as aplicações e em certos casos não deve ser implementado. Existem 2 razões pelas quais o RFID pode não ser adequado:

**1. Viabilidade de aplicação:** do ponto de vista do ambiente ou de física pura, pode não ser possível implementar um sistema RFID com sucesso capaz de capturar leituras de tags RFID. Todas as instalações são diferentes, especialmente quando se consideram os fatores ambientais que desempenham um papel importante no sucesso de um sistema RFID e podem impossibilitar a tecnologia.

**2. Viabilidade do Investimento:** O RFID pode funcionar bem mas o ROI não justifica a implementação da tecnologia, pois os custos da instalação do sistema RFID superam o valor agregado.

Idealmente, ambos os aspectos serão determinados durante a definição do Plano de Negócios.

## 4.

## Quanto custa um sistema RFID?

Como os sistemas RFID podem diferir muito em volume e complexidade - podendo ir desde um simples leitor portátil e algumas tags para centenas de leitores e antenas e milhares de tags - **não há um custo fixo que possa ser determinado sem algum tipo de análise.** Para obter uma estimativa, é importante considerar os custos iniciais de implementação de hardware para colocar o sistema a funcionar, e os custos recorrentes a longo prazo, referentes às Tags e ao suporte técnico.

5.

Que tipo de software é preciso para os sistemas RFID funcionarem?

Apesar de existirem alguns kits de software RFID prontos a usar, estes não estão preparados para serem adaptados às especificidades de cada negócio. A melhor solução recai sempre no desenvolvimento de um **software personalizado à medida da sua empresa**, de forma a cumprir à risca com todos os objetivos traçados.

6.

Posso configurar um sistema RFID sem software?

Muito sucintamente, não. Mesmo em pequena escala, **o software deve ser incorporado de alguma forma**. Por exemplo, funções básicas como leitura e escrita de tags exigirão software. Caso contrário, o leitor não saberá quais tags gravar ou qual tag será lida e reportada ao sistema.

7.

Quais são as limitações do RFID?

Como o RFID usa ondas de rádio eletromagnéticas para funcionar, a sua eficácia está dependente das mesmas leis da física de qualquer outro dispositivo de operação de rádio frequência. **A distância entre a antena RF, a tag RFID correspondente e a frequência utilizada**, estão diretamente relacionadas. Para além disso, as ondas de rádio sofrem interferência dos metais e são absorvidas pela água nas frequências ultra-altas.

8.

**Existem líquidos ou metais nas instalações. Isso significa que o RFID não vai funcionar?**

Como em qualquer aplicação RFID, **o teste completo é essencial**. Existem certos métodos e medidas que podem ser implementadas para mitigar possíveis interferências causadas por metal e água (bem como outros elementos causadores de interferência). **O RFID não deve ser desconsiderado à partida apenas por existirem limitações ambientais**. Essas devem ser observadas e devem ser executados testes minuciosos para verificar se tais obstáculos podem ser superados usando equipamentos ou técnicas específicas. Cada tipo de item a ser marcado terá especificações diferentes que devem ser observadas ao escolher a tag ideal. Alguns aplicativos podem exigir o uso de diferentes tipos de tags RFID para obter os melhores resultados. **As etiquetas de baixa e alta frequência trabalham melhor em cenários com líquidos e metais**.

Existem mesmo aplicações no setor automóvel em que etiquetas RFID de baixa frequência são incorporadas em peças de metal.

9.

**É possível usar o mesmo sistema RFID para diferentes aplicações? Ou são necessários sistemas separados?**

Se fizer mais sentido (do ponto de vista comercial, acesso a dados, acesso dos utilizadores, etc.) que as aplicações sejam combinadas, elas podem usar o mesmo sistema. Se a empresa determinar que os sistemas devem ser independentes, eles devem ser separados.

## 10.

### Quanto tempo demora um sistema RFID típico a implementar?



O cronograma para uma implementação de RFID pode variar muito com base na **complexidade da aplicação**. Uma solução simples de hardware e software de RFID pode ser implementada dentro de algumas semanas. Por outro lado, uma solução RFID que resolve problemas complexos de negócio, exige planeamento, trabalho e testes exaustivos, bem como desenvolvimento de software personalizado.

Entre estabelecer o plano de Negócio, definir os objetivos, analisar o sistema existente e requisitos, efetuar o site-survey, selecionar o hardware e software, testar, prototipar, implementar um piloto, até à Implementação da Solução completa, monitorização e formação, **uma solução RFID complexa pode levar entre 6 a 12 meses até estar a funcionar em pleno**.

## 11.

### Quando vou ver um retorno do investimento do meu sistema RFID?

A quantidade de tempo entre a compra de um sistema RFID e o retorno do investimento (ROI) será diferente para cada empresa. Idealmente, uma empresa já terá concluído uma análise de viabilidade e avaliação de ROI antes de decidir instalar um sistema RFID. Em certos casos, **o retorno pode ser quase imediato**. Mas na grande generalidade dos casos, os sistemas RFID de sucesso pagam-se a si próprios dentro de 1 a 3 anos.

## 12.

### Quem deve implementar o sistema RFID?



A implementação do sistema deve ser realizada por uma equipa técnica com **experiência em RFID**. Sem experiência ou conhecimento técnico, o mais provável é que o sistema RFID seja configurado incorretamente e não forneça os resultados desejados.

Se está a estudar uma solução RFID na sua empresa, a Altronix dispõe de um **Departamento Técnico altamente especializado em Sistemas RFID**, garantindo que a implementação seja um sucesso.

## 13.

### Devo dar formação sobre RFID aos meus funcionários?

Se uma empresa decide implementar RFID dentro de uma instalação, **alguns funcionários-chave devem ser treinados sobre os princípios básicos de RFID** - o que é, como funciona, principais limitações, etc.

E agora a pergunta para um milhão de euros...

14.

# O RFID vai acabar com o Código de Barras?

---

Muito dificilmente! RFID não é necessariamente "melhor" do que código de barras. São tecnologias diferentes e têm aplicações distintas, que por vezes se sobrepõem. Os códigos de barras são muito mais acessíveis e eficazes para determinadas tarefas.

A verdade é que os códigos de barras e as tags RFID vão coexistir durante muitos anos.

# Principais diferenças entre Código de Barras e RFID



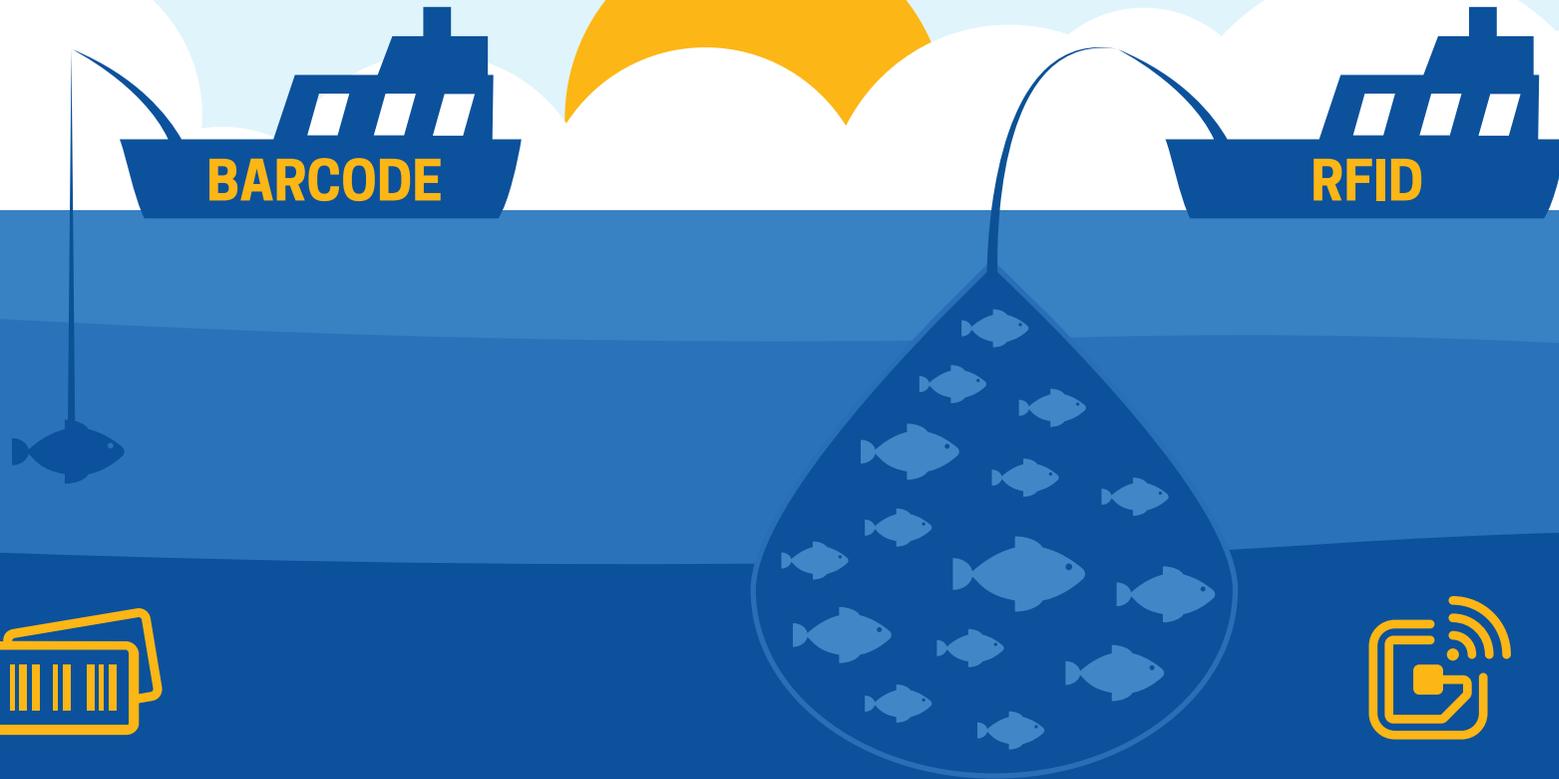
VS



- » Requer linha de visão com a etiqueta
- » Leitura de um item de cada vez
- » SKU (Unidade de Manutenção de Stock) ou categoria de bens
- » Inoperável com o código danificado
- » Necessidade de um operador
- » Apenas leitura
- » Tecnologia muito acessível

- » Não é necessário contacto visual
- » Alta taxa de leitura - múltiplas leituras de TAGs ao mesmo tempo
- » Durabilidade e resistência das tags
- » Sistema automatizado
- » Capacidade de leitura e de escrita
- » Alta segurança, difícil de replicar
- » Custos superiores de investimento

...mas em certos casos, os resultados são muito significativos!



300 itens / hora

VELOCIDADE NA  
CONTAGEM DE ARTIGOS

100.000 itens / hora

1 a 4 vezes / ano

FREQUÊNCIA DE  
INVENTÁRIO

1 vez / semana

65% a 80%

PRECISÃO NAS  
CONTAGENS

95 a 99%



**Cada caso é um caso. A verdade é que o RFID pode não ser a solução indicada para a sua empresa.** O retorno do investimento em equipamentos RFID, software, site-survey, consultoria especializada e horas de trabalho deve justificar a despesa. O RFID pode ser uma solução mas muitas vezes o código de barras e uma mudança de processos podem ser o caminho mais acertado.



**Todos os sistemas RFID requerem leitores, antenas, tags e software para funcionar.** Para além destes, há que incluir itens auxiliares, como cabos e suportes de montagem. A escolha de hardware afeta enormemente a eficácia de um sistema RFID, por isso é altamente recomendado o serviço de consultoria por uma empresa especializada.



**É necessário ter em mente o ambiente envolvente ao selecionar um sistema RFID.** Alguns ambientes não são adequados para certos tipos de equipamentos RFID. Podem ser tomadas medidas para colmatar fatores ambientais, mas é importante considerar todas as variáveis que podem afetar a legibilidade das tags.



**O preço das tags RFID depende muito do tipo de tag e do volume encomendado.** Tags RFID ativas e semi-passivas são muito mais caras do que as tags RFID passivas. Além disso, o preço de 100.000 tags será muito diferente do preço de 10.000, 1.000 ou 100 tags.



**Não vá em cantigas...Existem no mercado supostas soluções RFID “Out of the box”, mas estas são praticamente impossíveis de funcionarem.** Apesar de certas aplicações utilizarem a mesma infra-estrutura e software, a maioria das implementações de hardware e software RFID exigem parâmetros únicos para cada localização e ambiente. Mesmo dentro de uma fábrica, por exemplo, diferentes configurações de hardware e software podem ser necessárias em locais distintos, para obter as taxas de leitura desejadas.



**Testar, testar e testar. Reconfigurar. Testar um pouco mais.** Para garantir que a implementação de um sistema RFID seja bem sucedida, é preciso testar uma variedade de tags RFID, equipamentos, antenas, ângulos e configurações de energia. Kits de desenvolvimento RFID e packs de amostras de etiquetas RFID são ótimos recursos para testar uma variedade de leitores, tags e antenas.

# E AGORA, PARA ONDE VAMOS?

Como pode ver, a implementação de um sistema RFID é um processo complexo, onde muitas variáveis podem condicionar o bom funcionamento da aplicação.

Se está a pensar implementar RFID na sua empresa, o acompanhamento de uma empresa especializada é altamente recomendado. A Altronix tem um histórico comprovado em analisar e implementar soluções RFID em diversas áreas de negócio.

Fale connosco e apresente-nos o seu problema. Se o RFID for uma solução para o seu caso, nós podemos ajudá-lo a planear, desenvolver e fechar uma solução RFID com chave de ouro!



**altronix**<sup>®</sup>  
IDENTIFICAÇÃO • CODIFICAÇÃO • MOBILIDADE

[RFID.ALTRONIX.PT](https://www.rfid.altronix.pt)

*Qualquer tecnologia suficientemente  
avançada é indistinta de magia...*

ARTHUR C. CLARKE

”

