

Cartilha Comercial

Uso da Radiofrequência em
Rastreamento de Encomendas nos
Correios

Sumário

1. Por que devo me interessar por este projeto?	3
2. O que é RFID?	3
3. Como vai funcionar?	5
4. Vantagens da Tecnologia.....	6
5. Entendendo os padrões e seu uso.....	9
5.1. Padrão S10 de identificação dos Correios:.....	9
5.2. Padrão GS1 de identificação.....	10
5.3. As vantagens do RFID em relação ao código de barras:.....	11
6. A tecnologia RFID é segura?	12
7. Interoperabilidade entre código de barras e RFID?.....	12
8. O que não posso esperar da tecnologia RFID?.....	14
9. Retorno real do investimento (ROI) com RFID?	15
10. Diferenças entre RFID e outras tecnologias?.....	16

1. Por que devo me interessar por este projeto?

Se sua empresa opera no comércio eletrônico (e-commerce) seja diretamente ou via um *marketplace* parceiro, sabe da importância em manter altos níveis de satisfação do cliente, e que em muitas dessas vezes, isso está diretamente amarrado a eficiência do processo logístico. O perfil do consumidor atual, cada vez mais conectado, faz questão do acesso à informação, precisa e atualizada. Nesse contexto, o ideal é prover o máximo de informações, mas ao mesmo tempo, sem comprometer o custo de operação.

É aí que entra a tecnologia de identificação por radiofrequência (RFID): ela diminui o esforço e o custo da informação gerada, aumentando o controle dos processos internos e melhorando a percepção dos clientes sobre o andamento de seu pedido.

Tal tecnologia também é muito importante para processos de rastreabilidade logística, entendida como a reconstrução da trajetória do produto em toda a sua cadeia. A tecnologia RFID permite a automatização de processos, permitindo métodos de trabalho mais fáceis, baratos, sem a necessidade de execução manual, de forma padronizada e eficiente.

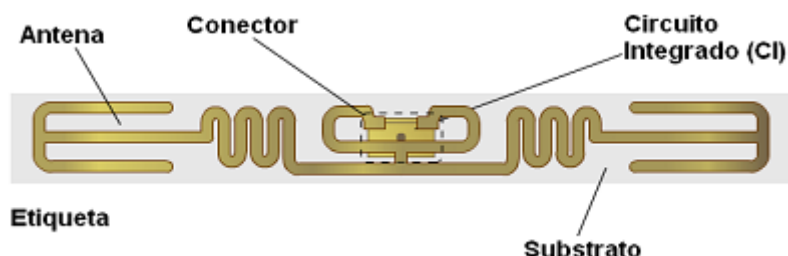
Além de garantir um trabalho mais racional, seguro, minimizando eventuais erros, o uso da RFID proporciona ganho econômico significativo, reduzindo desperdícios de tempo, dinheiro, esforços e recursos.

2. O que é RFID?

Identificação por radiofrequência ou RFID (do inglês "*Radio-Frequency Identification*") é um método de identificação e captura de dados de forma automática por meio de ondas de rádio, recuperando e armazenando dados remotamente através de um conjunto de dispositivos, geralmente leitores e etiquetas RFID. A tecnologia RFID é vista como propulsora da Internet das Coisas, sendo uma das maneiras mais simples para "conectar coisas" que antes não eram conectadas, como as encomendas e cartas que hoje viajam pelo Brasil e pelo mundo. Outro exemplo de aplicação da tecnologia no dia a dia de muitas pessoas são os pedágios automáticos, as etiquetas que vemos coladas no para-brisas dos carros e caminhões são etiquetas RFID, lidas pelos leitores nas praças de pedágio.

Uma etiqueta ou *tag* RFID é um *transponder*: pequeno dispositivo que pode ser colocado em uma caixa, produto, equipamento, pessoa, animal, dentre outros. O *transponder* contém um chip de silício e antena que lhe permite responder

aos sinais de rádio enviados por outra antena transmissora. A etiqueta mais utilizada pelo mercado tem como característica não utilizar bateria, daí o seu nome “etiqueta RFID passiva”, reduzindo drasticamente o seu custo de compra. A figura a seguir exemplifica um dos vários modelos de etiquetas disponíveis no mercado:



A tecnologia de radiofrequência tem sido adotada pelos mais diversos setores da indústria e já é utilizada por diversos Correios em todo o mundo.

No Brasil, os Correios optaram pela tecnologia RFID UHF Passiva. Essa escolha foi orientada por diversos fatores:

- ✓ Custo mais baixo *do transponder* (na casa dos centavos) em relação a tecnologia RFID semi-passiva ou ativa, viabilizando a adoção em encomendas de baixo valor (maior parte do volume do e-commerce mundial);
- ✓ Existência de padrões mundiais consolidados e de ampla utilização;
- ✓ Desempenho de funcionamento, considerando as características dos processos postais e logísticos, os quais envolvem cargas diversas e com pequenas janelas de tempo para monitoramento, e
- ✓ Disponibilidade de diversos fornecedores no mercado mundial;

No escopo do projeto dos Correios está previsto o uso combinado de etiquetas RFID com o código de barras, permitindo a interoperabilidade dessas duas tecnologias ao longo da cadeia postal.

Esta premissa visa tirar proveito da vasta infraestrutura existente nos Correios, voltada à tecnologia com leitura por códigos de barras, evitando vultosos investimentos caso se optasse pela substituição total e simultânea do atual parque instalado.

3. Como vai funcionar?

Atualmente, o rastreamento de encomendas domésticas e internacionais se baseia na leitura manual e individual do código de barras existente em cada pacote ao longo dos pontos pelos quais ele passa, unicamente dentro dos Correios ou, no caso de encomendas internacionais, em conjugação com correios parceiros.

Os eventos gerados são registrados no Sistema de Rastreamento de Objetos dos Correios - SRO, a partir de onde clientes (remetentes), destinatários (recebedores) e outras partes interessadas, consultam o posicionamento da encomenda dentro da cadeia logística postal, desde a sua postagem até a entrega final.

Dentre as limitações do uso do código de barras temos as seguintes:

- ✓ É voluntária, pois a leitura de cada pacote depende de ação humana para realizá-la;
- ✓ É lógica e não física, pois a leitura não necessariamente ocorre de forma simultânea à ação correspondente. Por exemplo: o evento de expedição de um objeto de uma agência dos Correios não significa que ele saiu naquele exato momento da agência para seu transporte até o Centro de Tratamento, o que pode ocorrer horas depois;
- ✓ É onerosa, uma vez que envolve, na maioria dos casos, o emprego de mão de obra para a sua realização;
- ✓ Necessita a manipulação do pacote para que o código de barras esteja visível e apto a ser lido, o que demanda tempo adicional de processamento;
- ✓ É inviável em pontos de processamento onde o tempo entre o recebimento do pacote e a sua expedição para outra unidade é muito curto.

Ao contrário do modelo atual em que o rastreamento depende da leitura individual, manual e voluntária de cada item postal, o uso da tecnologia de RFID permite tornar o rastreamento coletivo (vários itens de uma só vez), involuntário, rápido e automatizado, mesmo que os pacotes estejam acondicionados dentro de “unitizadores”, que são grandes unidades de transporte (caixas, *bags*, *containers*), fechados.

Assim, estão sendo instalados leitores RFID nos pontos de entrada e saída das principais unidades de triagem e de entrega espalhadas por todo o país, abrangendo significativa parcela do volume total distribuído pelos Correios.

Serão também aplicadas *tags* RFID nos unitizadores de consolidação de carga utilizados pelos Correios, adicionando assim mais uma camada de controle, trazendo maior confiabilidade ao processo logístico, além de propiciar melhor gerenciamento destes elementos.

4. Vantagens da Tecnologia.

Vislumbram-se que a mencionada tecnologia poderá ensejar aos clientes que aderirem ao uso das etiquetas contendo RFID diversas vantagens em seus próprios processos internos, bem como os relacionados à logística da encomenda junto aos Correios, tais como:

- ✓ Maior precisão no processo de conferência de encomendas coletadas, eliminando possíveis divergências com os Correios;
- ✓ Mais informações sobre a movimentação da encomenda, com visibilidade de ponta a ponta, permitindo maior controle dos processos logísticos e do negócio junto aos seus compradores;
- ✓ Atualizações mais frequentes das informações sobre a posição de cada remessa no seu trajeto;
- ✓ Redução nos erros de prestação de serviço relacionados ao extravio ou mau encaminhamento de remessas que afetam as relações da empresa com seus compradores;
- ✓ Maior confiança nos Correios como seu operador logístico;
- ✓ Possibilidade do uso da mesma tecnologia em seus processos internos (p.e. controle de expedições, *picking*, estoques);
- ✓ Uso de identificadores globais que possibilitam a interoperabilidades entre os participantes da cadeia logística (p.e. armazéns, transportadores, etc.), sem a necessidade de reetiquetagem.

Para os Correios, o controle das encomendas permite ganhos e melhorias em várias vertentes:

- ✓ Qualidade do serviço
 - Rastreamento de malas e unitizadores e das correspondentes encomendas neles inseridas;

- Atuação proativa nos casos de mau encaminhamento ou de acúmulo de cargas;
- Melhor alocação de recursos humanos no processo produtivo.

- ✓ Segurança
 - Maior controle da cadeia de responsabilidade, identificando com mais clareza onde e com quem está cada encomenda;
 - Redução de manuseio de pacotes;
 - Redução de extravios.

- ✓ Redução de custos
 - Redução no pagamento de indenizações;
 - Melhor utilização da mão de obra no processo produtivo;
 - Menor custo na geração de informação ao cliente e no atendimento no *call center*.

- ✓ Relacionamento com os clientes
 - Mais informações e com maior frequência no percurso individual de cada encomenda, aumentando a confiança no serviço postal.

- ✓ Simplificação e agilidade das operações
 - Possibilidade de automatização de processos manuais, tais como operações de conferência, carregamento e descarregamento de veículos e confecção de despachos.

Para que essa tecnologia produza os efeitos esperados é necessária a aplicação de uma etiqueta de radiofrequência passiva em cada uma das encomendas. Aqueles clientes que se interessarem poderão adquirir no mercado as etiquetas SSCC UHF passivas (detalhados no item 6) recomendadas pelos Correios.

O processo de recomendação (RPC) visa garantir a utilização de etiquetas RFID que alcancem os padrões técnicos mínimos esperados de leitura, evitando insucesso nesse investimento por parte de nossos clientes.

Os métodos de aplicação das etiquetas variam bastante. Vão desde a produção do rótulo integrado de postagem, por meio de impressoras apropriadas, já com o dispositivo RFID, até a compra de etiquetas RFID com numeração já gravada, para aplicação em cada pacote.

Independentemente do método de aplicação, os Correios estão preparado para receber do cliente ou da agência franqueada as duas informações (código de rastreamento S10 em código de barras mais o SSCC ou o SGTIN da GS1 gravado no chip RFID) no momento da postagem (SIGEP - Sistema de Gestão de Postagens ou SARA - Sistema da Automação da Rede de Atendimento) visando conciliar as leituras obtidas nos diversos pontos do fluxo postal, para publicação no SRO.

Somente os clientes que adotarem essa etiqueta poderão dispor de eventos adicionais do rastreamento do objeto.

No futuro, à medida que seja expandida a rede de leitores RFID para as agências, veículos e outros pontos da rede de distribuição, espera-se eliminar a etiqueta de código de barras ou realização a sua integração, simplificando ainda mais os processos de identificação dos objetos.

Além das possibilidades de otimizações operacionais dos Correios, a tecnologia oportuniza aos clientes melhorias em seus respectivos processos interno, tais como (seu próprio “Ecosistema”), tais como:

- a) Gestão de Estoque (inventário e baixa automática, resolução de disputas de recebimento de produtos, redução de estoques devido à facilidade de realização de inventários frequentes etc.);
- b) Gestão de Armazém (visão real dos gargalos produtivos, melhor alocação de recursos humanos e materiais, clareza na definição de responsabilidades, visão detalhada dos custos por etapa produtiva e maior controle a um custo menor);
- c) Gestão Fiscal (com possibilidade de gravação do número da Nota Fiscal, número do pedido e outras informações em área específica da memória do chip).

Outra área com potencial de exploração futura pelo uso dessa tecnologia é a privacidade de dados. As informações estarão cada vez menos visíveis no exterior dos pacotes, a partir de sua transferência para a “nuvem”, onde somente os interessados poderão acessá-las a partir de chaves específicas em caso de necessidade.

5. Entendendo os padrões e seu uso

Para que você entenda melhor as vantagens no uso dessa tecnologia em sua relação com os Correios, é preciso entender melhor como funciona cada um dos padrões e como eles vão funcionar conjuntamente.

5.1. Padrão S10 de identificação dos Correios:

O código de rastreamento é o número que identifica as encomendas nos Correios. Ele é composto por 13 dígitos alfanuméricos organizados da seguinte forma:



Para que seja mais facilmente lido, o código de barras deve possuir dimensão total mínima de 90 x 18 mm, sendo 18 mm de altura, 80 mm de largura e 5 mm de margem de proteção do código na dimensão horizontal, conforme figura a seguir.



Também recomenda-se que a informação textual seja disposta com a separação dos caracteres por espaços de acordo com a formatação SL 123 456 789 BR, para facilitar o processo de leitura humana dos algarismos.

A capacidade de geração de códigos S10 distintos é limitada pelos oito dígitos do campo de numeração sequencial, o que implica na necessidade de controles rígidos para a sua produção e uso, visto que há a possibilidade de duplicação de códigos ao longo de um curto período de tempo, com impactos na qualidade da informação referente ao rastreamento dos objetos transportados pelos Correios. Para cada tipo de serviço cadastrado - par de letras iniciais do código - existe a possibilidade matemática da geração de apenas cem milhões de códigos distintos.

5.2. Padrão GS1 de identificação

A GS1 é uma entidade sem fins lucrativos que existe há mais de 35 anos. Sua principal função é criar padrões utilizados na identificação, captura e compartilhamento de dados em toda a cadeia de suprimentos, em mais de 20 diferentes setores da economia, em mais de 150 países pelo mundo.

O principal padrão criado pela GS1 é o código de barras. Mas não apenas as barras que vemos nos produtos e são lidas nos supermercados, a GS1 é responsável por atribuir cada um dos números que estão escritos logo abaixo dessas barras. Esses dígitos são como se fossem o RG do produto. Qualquer coisa que você compra tem um número para que seja identificável no banco de dados deles. A GS1 criou esse padrão de identificação e garante a unicidade deles no mundo inteiro.

O número do código de barras padrão GS1 é conhecido como GTIN - ou “*Global trade Item Number*” ou “número global de item comercial”, que é muito utilizado em produtos que vemos nos supermercados, conforme exemplo abaixo:



A numeração posicionada na parte inferior do código de barras tem sua estrutura padronizada pela GS1, e é responsável pela identificação única de um determinado objeto.

Já a parte superior do código de barras (as barras propriamente ditas) são a representação gráfica da numeração abaixo dela, e tem como objetivo permitir a captura automática desta informação. O código de barras utilizado para identificação de produtos possui uma estrutura linear em barras de codificação.

Ainda falando dos padrões GS1, existem outros diversos tipos de padrões para identificação, um deles é o SSCC - conhecido como código de série de unidades logísticas, que será utilizado também pelos correios.

O SSCC é uma Chave Global para a identificação exclusiva e serializada de unidades logísticas. Juntamente com outras chaves GS1 o SSCC é um dos padrões GS1

mais importantes na aplicação de um processo de rastreabilidade. Abaixo vemos um exemplo de sua estrutura e codificação numa aplicação com código de barras:



5.3. As vantagens do RFID em relação ao código de barras:

Com o aumento da utilização da RFID, e com a diminuição dos preços das etiquetas, a aplicação da tecnologia está cada vez mais comum e fazendo parte do nosso dia a dia. Inevitavelmente, existem comparações em relação as etiquetas com código de barras.

No código de barras, o laser de luz precisa de um campo de visão para que os dados dos códigos de barras possam ser capturados. Qualquer obstáculo entre o leitor e o código inviabiliza a leitura. A grande diferença e principal vantagem da etiqueta RFID é não necessitar de um campo de visão direto para se fazer a captura das informações.

No RFID a comunicação é feita por ondas de rádio (como em sistemas de celulares, TVs, rádios etc). O interessante do RFID, é que a onda de rádio (que é uma energia) também pode propagar por dentro de alguns materiais, como papeis, plásticos, vidro, isopor, etc. É possível ler a etiqueta que está dentro de uma caixa de papel ou empacotada, por exemplo. Não precisa abrir, desempacotar ou retirar da caixa para fazer a leitura. Além disso, sistemas de RFID permitem a leitura de vários itens ao mesmo tempo.

Com todas estas possibilidades, o RFID abre caminhos para várias aplicações de controle, localização de objetos em lugares inacessíveis ou em movimento, prevenir roubos, falsificação de conteúdo, detectar anormalidades e enviar sinais de alarme, melhorias de processos com redução do tempo em processos logísticos.

Resumindo:

- ✓ Não precisa de contato visual para realizar a leitura;
- ✓ As etiquetas podem ser localizadas dentro de caixas e pacotes;
- ✓ Não existe a necessidade de campo de visão direta para leitura;

- ✓ Maior distância de leitura, chegando de 8 a 10 metros dependendo da aplicação;
- ✓ Captura de dados de uma forma dinâmica (através de portais e leitores);
- ✓ Leitura simultânea de dezenas de *tags* em segundos;
- ✓ Tempo de leitura menor que código de barras;
- ✓ Facilita a leitura em locais de difícil acesso;
- ✓ Pode ser operado em ambientes hostis: quente, sujos, molhados, insalubres etc;
- ✓ Pode ser encapsulado em vários tipos de materiais, o que pode tornar mais resistente ao calor, produtos químicos, tintas, umidade etc.

6. A tecnologia RFID é segura?

Sim, a tecnologia RFID para identificação e localização de cargas é segura e vem aumentando a sua utilização a cada ano que passa.

Utilizar as *tags* de RFID garante a rastreabilidade do produto durante toda a cadeia de abastecimento. Os erros de leitura por falha humana, presentes no uso do código de barras, são eliminados com o uso da radiofrequência.

Otimizar a identificação dos produtos em uma operação é a melhor estratégia para torná-la mais eficiente e promover a agilidade dos processos – aliando a confiabilidade à redução de incidência de erros. Para ajudar nesse objetivo, vale a pena contar com a tecnologia.

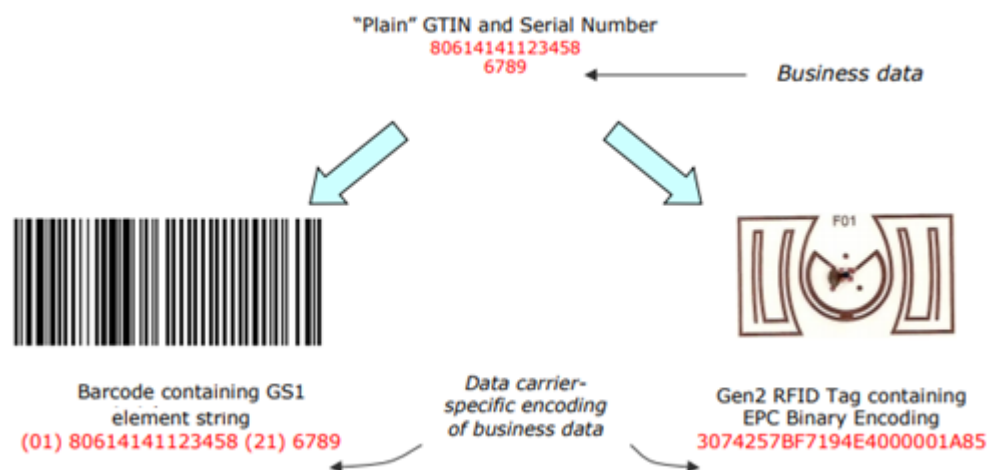
7. Interoperabilidade entre código de barras e RFID?

O termo da indústria "Identificação Automática e Captura de Dados (AIDC)" é usado para se referir aos suportes de dados (que podem ser os códigos de barras ou o RFID), todas aquelas ferramentas utilizadas para codificar informações permitindo sua leitura ou captura, como códigos de barras e etiquetas RFID, e à tecnologia e processos de negócios associados para usá-los.

Há uma infinidade de suportes de dados diferentes, cada um otimizado para um conjunto específico de requisitos técnicos e de desempenho que surgem no mundo real. Os padrões para cada suporte de dados definem, portanto, uma representação específica daquele suporte, permitindo que dados sejam codificados de maneira compatível com os requisitos do portador.

Como suportes de dados são ferramentas para codificação de informações, uma mesma informação (como um código do produto, ou um código de rastreio) pode ser codificada em diferentes suportes, permitindo assim que estes possam existir em conjunto e ser interoperáveis, como no exemplo abaixo onde uma mesma etiqueta pode carregar informações impressas num código de barras e codificadas numa etiqueta RFID.

Figura 10 - Iteração entre tecnologias e mesmo dado



Da mesma forma, os dados podem ser usados em uma variedade de contextos de aplicativos de negócios e, novamente, os elementos de dados são definidos para que seu significado seja o mesmo, independentemente de como eles são usados no nível de negócios. A maneira como os elementos de dados são representados internamente em diferentes aplicativos de negócios pode diferir dependendo do contexto e da tecnologia envolvida.

Dentro de um determinado fluxo de trabalho de captura de dados, pode haver muitas interações individuais com suportes de dados físicos tanto de leitores ópticos quanto de RFID. Um fluxo de trabalho de captura de dados também pode envolver interação com seres humanos, bem como sistemas de informações de "back-end", como *Enterprise Resource Planning* (ERP), *Warehouse Management System* (WMS), etc. Todas essas tecnologias se combinam para criar um contexto de negócios no qual o fluxo de trabalho de captura de dados ocorre. Por isso a importância da padronização tanto nos códigos de barras, quanto nas etiquetas de RFID, para que a interoperabilidade entre os dados trocados seja sempre a mesma, independentemente da metodologia de captura dessas informações.

8. O que não posso esperar da tecnologia RFID?

A tecnologia RFID possui algumas características e limitações, como qualquer outra tecnologia.

Abaixo são listados algumas ressalvas que devem ser levadas em consideração durante a sua implementação:

- ✓ Metais e líquidos interferem na operação e execução de rotinas envolvendo a tecnologia RFID, diminuindo a distância de leitura. Isso pode ser resolvido ou minimizado através da adoção de etiquetas RFID preparadas para esses cenários;
- ✓ Em algumas aplicações a etiqueta RFID necessitará que o código gravado no chip seja também impresso no corpo da etiqueta com o código de barras, adicionando uma camada de redundância, muito útil em situações onde a parte eletrônica da etiqueta tenha sido danificada, permitindo a leitura por uma pessoa;

O código gravado no chip só pode ser lido por um equipamento específico. O custo deste leitor RFID as vezes pode ser um empecilho devido ao seu custo.

Deve-se usar etiquetas com tamanho compatível ao objeto que será fixado, o que pode comprometer o desempenho de leitura.

No projeto RFID é necessário considerar o obstáculo entre a etiqueta e a antena: líquido, água, metal, corpo humano impedem a propagação da onda de rádio, gerando ponto cego, local onde não acontece a leitura RFID.

9. Retorno real do investimento (ROI) com RFID?

Muitas organizações estão reavaliando seus processos por causa da tecnologia RFID. As empresas que se adequam ao uso da RFID têm uma nova experiência com relação a coleta e dados. Ou seja, não se trata apenas de colocar etiquetas habilitadas para RFID em uma caixa, e sim da coleta de dados em toda a empresa. Se você mantiver isso em um processo de inscrição de etiqueta em estágio avançado, o Retorno Real do Investimento (ROI) com relação a sua utilização vem de maneira automática.

Para obter um retorno real do investimento em RFID, os dados coletados devem ser provenientes de várias fontes. Os fabricantes que usam apenas RFID como um substituto de alta tecnologia para códigos de barras verão apenas benefícios limitados. A implantação eficiente da tecnologia RFID exige que todos os parceiros da cadeia de suprimentos - fornecedores, fabricantes e distribuidores - olhem para a RFID como um facilitador de fazer negócios de maneira diferente, como solução para os principais problemas dos clientes ou como forma de obter um diferencial competitivo.

Para avaliar o valor da implementação do retorno do investimento, em estágio mais avançado, a sua empresa precisa considerar não apenas os custos de aquisição das etiquetas RFID, mas também do processo de etiquetagem de seus produtos, do desenvolvimento de infraestrutura RFID e assim por diante. Portanto, é preciso avaliar os benefícios que a tecnologia RFID pode trazer.

Neste sentido, são questionamentos importantes à empresa que pretende implementar a tecnologia de RFID em seus processos: Qual é o valor de melhores informações sobre a localização dos produtos, o fluxo do produto, a condição de um produto perecível, o comportamento de compra do cliente? Qual é o valor de poder controlar ou impedir a falsificação ou revenda do produto? Como esse conhecimento pode ser utilizado por sua empresa para se diferenciar da concorrência para fornecer um produto ou serviço melhor e mais seguro aos seus clientes e, como resultado, aumentar seu poder de precificação?

Portanto, colher todos os benefícios do RFID e alcançar ROI positivo requer mais do que apenas *tags* e leitores. Será necessário repensar completamente como fazer negócios e reestruturar sistemas e processos em toda a organização, e os Correios estão neste novo desafio para trazer benefícios para todos os seus clientes, fornecedores, parceiros e clientes através desta nova tecnologia.

10. Diferenças entre RFID e outras tecnologias?

Atualmente há várias tecnologias sendo utilizadas no mercado que dispensam o trabalho manual de leitura dos códigos de barra. Aplicativos são desenvolvidos e programados para que esse tipo de tecnologia seja aproveitada de diversas maneiras.

O *Beacon Bluetooth*, por exemplo, é um dispositivo muito usado nas lojas de varejo, pois emite sinais através do *bluetooth* conseguindo localizar smartphones em um determinado raio. Esta aplicação visa de uma maneira geral proporcionar uma maior experiência do consumidor em varejos.

NFC é uma tecnologia de comunicação sem fio presente em diversos smartphones. Seu funcionamento se difere do Bluetooth e *Wi-Fi*, entre outros quesitos, porque requer a aproximação de dois dispositivos. A especificação oficial menciona distância máxima de 10 cm, mas, na prática, o recurso é configurado para operar em raios mais curtos - no dia a dia, a conexão tende a se estabelecer apenas quando dois equipamentos compatíveis se tocam ou ficam muito próximos.

O diferencial do RFID passivo em relação a estas tecnologias, é justamente o fato de se ter uma maior distância de leitura, sem a necessidade de um transmissor ativo e com baterias acoplado dentro das *Tags*, fazendo com que seu funcionamento seja eficaz, possibilitando a leitura de vários itens ao mesmo tempo com um custo mais barato.



Diretoria de Negócios
DINEG/PRESI
Julho 2021