
ABSTRACT

O Radio Frequency Identification (RFID) constitui um imenso repositório tecnológico para a construção de soluções para a indústria e a distribuição. Tal como as tecnologias que o precederam, nomeadamente a de código de barras, o RFID é um meio automático de recolha de informação, com um enorme potencial de introduzir alterações significativas nos processos de trabalho das organizações.

Qualquer aplicação da tecnologia RFID bem conduzida, resultará necessariamente em importantes desenvolvimentos na produtividade e rentabilidade das empresas que a adoptem.

No decurso dos últimos anos, a conjugação do arrojo tecnológico dos fabricantes de equipamento de suporte e das empresas que encararam o RFID como uma base credível para o desenvolvimento dos sistemas de informação e produção nos seus negócios, potenciaram a saída desta tecnologia da sua fase experimental. Hoje, a tecnologia RFID é inubitavelmente a referência quando se pretende a construção de soluções de recolha automática de informação.

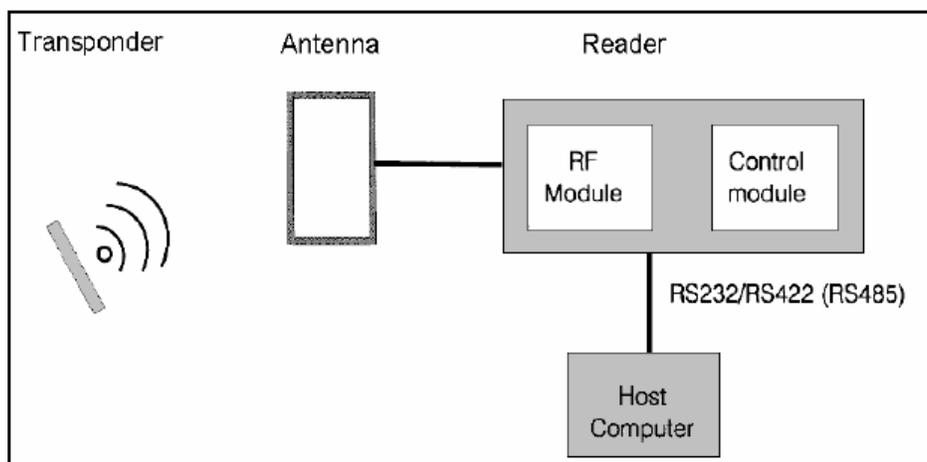
Um passo importante para esta consolidação é o aparecimento das "smart labels", uma versão de baixo custo, altamente integrável, das etiquetas de RFID, que permitem a construção de soluções de identificação por caminhos inacessíveis a qualquer outra tecnologia desta área.

Pretende-se com este documento disponibilizar um conjunto de informações teóricas básicas sobre o RFID, bem como algumas das suas aplicações, tendo em vista a demonstração de como esta tecnologia pode ser aplicada de forma bem sucedida.

COMO FUNCIONA O RFID

Provavelmente já tomou contacto directo ou indirecto com esta tecnologia. Ela está presente em sistemas de pagamento automático em bombas de gasolina, em cartões de acesso a edifícios, como substitutos de chaves em alguns modelos de automóveis, como elementos de controlo de atletas de maratona, etc.

No seu nível mais básico, o RFID é uma ligação sem fios (wireless link) destinada a permitir a identificação unívoca de objectos ou de pessoas. Faz parte de uma família tecnológica denominada Dedicated Short Range Communication (DSRC).



Componentes básicos de um sistema RFID

O sistema é constituído por elementos electrónicos de reduzida dimensão, os identificadores (transponders, cards ou smart labels), e leitores electrónicos que comunicam com os referidos identificadores via rádio (antenas). Esta comunicação pode ser unidireccional ou bidireccional, ou seja, pode não apenas ler-se informação a partir de um identificador, mas também gravar-se nova informação neste.

Como se demonstra na figura acima, quando um transponder entra numa zona de leitura, os dados que contém são capturados pelo leitor e transferidos através de interfaces standard para um computador, impressora ou controlador lógico programável. Estes dados permitem o seu uso imediato, como despoletador de acções, como por exemplo a abertura de uma porta ou a sua simples recolha em base de dados.

Existe uma larga variedade identificadores de RFID, no que diz respeito à sua forma, tamanho e suporte físico. Podem ter baterias, embora a maioria seja alimentada pela corrente induzida no momento da proximidade com o leitor.

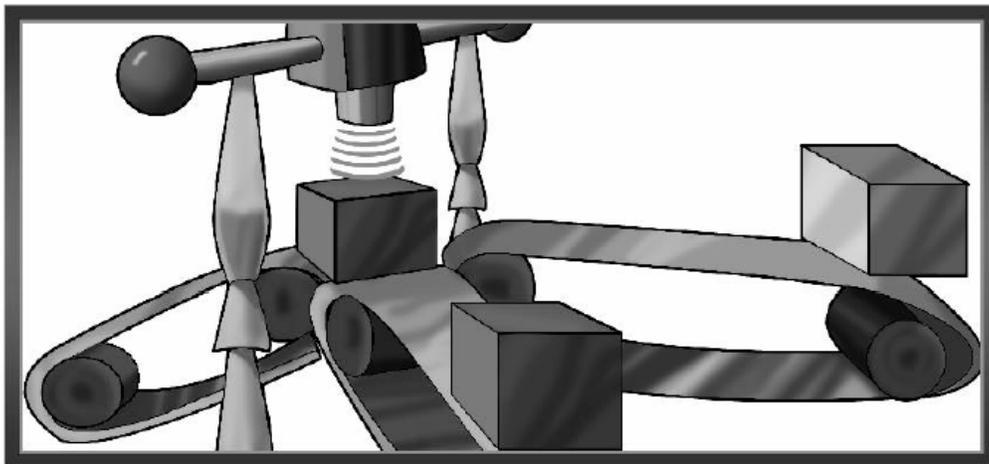
No tocante aos leitores, podem tomar o formato de simples placas lisas, antenas, módulos electrónicos, ou serem alojados em caixas de varios tipos de material.

Pela ausência de elementos móveis, tratam-se de componentes de vida útil muito significativa, bem como de baixa manutenção.

RFID como facilitador de processos

A simples possibilidade da informação recolhida estar disponível imediatamente, possibilita aos gestores a rápida resposta aos desafios, quer estes de serem de mudanças nos padrões de procura de uma fábrica ou a construção de uma base de dados para a implementação de serviços a clientes mais eficientes.

A informação proveniente de um sistema RFID está disponível em tempo real. Isto significa que pode alimentar sistemas para o início de um processo - de produção; administrativo; de segurança, etc – mas também fazê-lo no decurso do próprio processo.



Um exemplo de aplicação prática deste potencial seria o de, numa linha de expedição, uma palete com mercadoria prioritária ser imediatamente reconhecida e encaminhada – automaticamente ou não – para o local reservado ao tratamento de excepções.

RFID ou Código de Barras

No seu estado elementar, são o mesmo: uma ferramenta de suporte para a automatização de processos e para a facilitação da gestão de operações. Ambos, neste caso, permitem reduções de mão de obra sem valor acrescentado e eliminam erros devidos a falha humana. Ambos, ainda, são fontes inestimáveis de informação precisa e imediatamente disponível.

No seu estado evoluído, o RFID possui diferenças significativas face ao código de barras. Eis algumas:

- ✓ Os identificadores podem ser embebidos e escondidos. Não têm necessidade de uma linha de vista para serem lidos
- ✓ Podem ser lidos através de madeira, plástico, cartão, ou virtualmente qualquer material excepto alguns metais
- ✓ Podem ser reprogramados instantaneamente
- ✓ São aplicáveis em ambientes de grande agressividade: altas temperaturas, químicos, de elevada humidade, em exteriores, etc.

Por outro lado, os códigos de barras suportam apenas pequenas quantidades de informação – tipicamente cerca de 20 caracteres, e não podem ser reprogramados, apenas substituídos. São susceptíveis de sofrer danos físicos que os tornam ilegíveis, e necessitam sempre para ser lidos, de uma linha de vista.

Todas estas limitações são inexistentes no RFID.

APLICAÇÕES NA INDÚSTRIA E NA DISTRIBUIÇÃO

A melhor forma de se avaliar o benefício de um sistema RFID é analisar alguns exemplos de implementações. Os casos mencionados seguidamente são reais e comprováveis, tendo sido alterados os nomes de algumas das empresas para ser mantida a sua confidencialidade.

Sistema de Recolha e Ordenação de um Armazém

A HealthCorp é um distribuidor europeu de produtos farmacêuticos, com 15 centros regionais servindo 6000 farmácias. Cada armazém tem em stock uma média de 80000 produtos. O standard de serviço da empresa é: "recolher e preparar para entrega qualquer encomenda de qualquer cliente no espaço máximo de hora desde a recepção por telefone ou fax da sua encomenda".

Uma vez que os preços dos medicamentos são definidos pelo estado, a empresa elegeu o factor *serviço* como o seu diferenciador competitivo.

Cada armazém possui um sistema de transportadores desde o local de recolha das prateleiras à zona de despacho, sobre qual viajam 6000 contentores plásticos de pequena dimensão, onde os produtos que integram as diferentes encomendas são colocados.

Todo o processo é coordenado a partir de uma base de dados central. Cada contentor representa um única encomenda.

Na sua anterior experiência com códigos de barras, a taxa de falhas na identificação dos contentores foi de 1%, o que significa que esta percentagem de encomendas foi expedida para o cliente errado durante esse período.

Foi soldado em cada um dos contentores um identificador de RFID, *read only*, com potencial para 64 bits de informação individualizada. As antenas foram colocadas sob o transportador nas zonas de recolha.

Quando um processo de encomenda é iniciado, a identificação unívoca (ID) de um dado contentor é associado na base de dados especificamente a essa encomenda, e enviado para a sua rota de recolha.

O código ID despoleta sinais de “stop” ou “go” no transportador, permite verificar a cada momento o estado em que se encontra a satisfação da encomenda e a detecção de estrangulamentos.

Entre os benefícios recolhidos pela HealthCorp pela instalação do sistema encontram-se:

- ✓ Redução dramática do número de intervenções de rotina
- ✓ Redução dos erros de entrega para 0,01%
- ✓ Aumento consistente da quota de mercado durante os últimos 3 anos.

Erros nas entregas são caros em termos do tempo e do esforço empregue na sua correcção, mas principalmente pelo dano que causam ao relacionamento com o cliente.

Os benefícios do RFID são tanto mais evidentes quanto a infraestrutur de informação da organização esteja habilitada a tratar a riqueza de dados que este é capaz de produzir.

A aplicação poderá ser desenhada tendo como paradigma uma base de dados central, ou pelo contrário, utilizar-se uma aproximação descentralizada, ou ainda, uma combinação de ambas. Em qualquer dos casos, o Sistema de Gestão de Informação terá necessariamente de estar preparado para tratar rapidamente os dados que lhe serão fornecidos em tempo real. Igualmente importante é a capacidade do sistema em comunicar a outros sistemas para poder ser construída uma corrente de informação.

Sem esta “coluna vertebral” de informação devidamente afinada, a riqueza da informação produzida pelo subsistema RFID corre o risco de ser subaproveitada.

O sistema de recolha de dados por RFID deverá ser entendido como um subsistema do Sistema de Gestão de Informação, que actua como *front end*, tendo por missão a recolha de grandes quantidades de informação precisa.

Tracking de Barris de Cerveja

Na cervejeira GoodBeer, a perda de vasilhame, nomeadamente dos barris, constituía um dos principais óbices à rentabilidade do negócio.

Com a introdução do RFID no controlo e automatização da cadeia de fornecimento as perdas foram eliminadas.

Nesta aplicação, cada barril contém um identificador embebido, do tipo *read /write*, que permitem a sua identificação individualizada. A memória do identificador está dividida em partições e pode ser codificada em páginas individuais com novos dados. Isto permite que os barris possam ser “seguidos” ao longo do ciclo da viagem da fábrica para o cliente e de volta à fábrica.

Os dados programados à saída da fábrica incluem a identificação do lote, data/hora de enchimento e data de uso/venda. Os barris podem ser manipulados por diversas entidades: fábrica, distribuidores, hotelaria. Nos vários pontos de despacho e recepção, data e hora da ocorrência são programados no identificador. Os identificadores são lidos, conforme a conveniência, por leitores portáteis ou estacionários.

O resultado final é que cada barril possui o seu próprio sistema de auditoria de trajecto, tornando possível saber-se exactamente em que locais da rota foi alvo de mudança de responsável pela sua custódia, e durante quanto tempo aí se manteve.

Os benefícios daí resultantes são óbvios:

- ✓ Redução significativa da perda de barris
- ✓ Isolamento dos locais onde danos possam ter ocorrido
- ✓ Compilação automática do serviço prestado ao cliente
- ✓ Capacidade de gerar facturas automaticamente

Tracking da Linha de Produção numa Fábrica de Produtos Farmaceuticos

A P-Hospitals é uma empresa de fabrico de produtos farmaceuticos, que como tal, tem os seus processos de fabrico altamente condicionados pelas condições de higiene.

Um dos passos do processo de fabrico exige a esterilização dos produtos a uma temperatura acima dos 120 graus centígrados. Este processo tem que ser cuidadosamente controlado e documentado. Se alguma dúvida quanto à qualidade da esterilização do produto é levantada, grandes quantidades de frascos têm que ser destruídos.

Os frascos entram no forno em enormes tabuleiros de aço. Em cada tabuleiro está montado um identificador de elevada resistência ao calor, por forma a que a identificação de cada tabuleiro possa ser recolhida automaticamente no início e no fim de cada processo de esterilização. À entrada e à saída são associados os respectivos grupos data/ hora.

Antes do sistema ser instalado, a informação era recolhida manualmente, com as inevitáveis correcções devidas a erro humano.

Os identificadores RFID empregues nesta solução estão preparados para resistir ao ambiente hostil e às altas temperaturas do forno, até limites onde uma etiqueta de código de barras em nenhum caso poderia resistir.

A introdução de um sistema automático assegura ainda, de maneira exacta e imediata, a produção de relatórios para as entidades oficiais, libertando um total de três turnos de trabalho não qualificado.

RFID na Indústria de Semicondutores

Um número crescente de fabricantes de semicondutores, como a Motorola, a SGS, a Thomson e a Wacker, passaram a utilizar RFID nas suas salas assépticas, com o objectivo de implementar níveis superiores de controlo, incrementar a qualidade, aumentar a eficiência dos operadores e o uso dos equipamentos. A necessidade de manter os ambientes assepticamente limpos torna o RFID a solução natural a adoptar, na medida em que esta elimina por completo a necessidade de manipulação humana para a recolha de dados.

As perdas por paragens na produção são particularmente elevadas na indústria de semicondutores. A produção semanal de uma fábrica pode atingir valores da ordem dos 200 milhões de chips, tornando qualquer interrupção numa fonte significativa de perdas.

Numa destas salas assépticas, podem existir tantos quanto 800 locais por onde as “bolachas” de semicondutores são movimentadas. Um tipo de erro comum na manipulação humana é o das “bolachas” serem colocadas em tabuleiros que não pertencem ao lote correspondente. Identificando-se estes tabuleiros com um tag RFID, exactidão do processo é enormemente aumentada.

Numa implementação típica para esta indústria, quer os tabuleiros de transporte, quer os funcionários são munidos de um identificador RFID. Em cada passo da produção, os ID do tabuleiro de transporte e do funcionário são lidos, e verificados por um sistema de workflow da produção, assegurando que o processo está a ser seguido correctamente. O sistema verifica o processo para cada lote, equipamento, recipiente e operador. Se não se verificar o padrão

estabelecido, um sinal de aviso é emitido, e o equipamento é parado, não sendo possível pô-lo em marcha até que a normalidade seja reposta.

Anteriormente, este processo era efectuado manualmente, por operadores que recolhiam os dados através de scanners de código de barras e pela intrusão em teclados dos números de identificação e códigos de acesso.

O sistema passou também a monitorizar o equipamento para a detecção de estrangulamentos e outras deficiências.

Controlo de Encomendas: FedEx Case Study

A partir da empresa mãe nos Estados Unidos, a Federal Express tornou-se o maior operador de transporte de encomendas do mundo, com 3.2 milhões de encomendas diárias e uma frota de mais de 42.500 veículos.

Uma das aplicações do RFID na FedEx foi a gestão de chaves dos veículos. Estes foram equipados com um sistema de abertura sem chave e a ignição foi alterada de forma a poder ser activada automaticamente por um identificador embebido numa pulseira usada pelo motorista.

Um dos objectivos constantes da FedEx é o de afinar o seu processo de entregas. Em cada dia, os carros da companhia percorrem, só nos Estados Unidos, milhões de quilómetros. Cada vez que uma entrega é efectuada, o entregador perde tempo procurando as chaves e usando-as para abrir múltiplas portas. Pior ainda, se as perder, o custo médio de substituição ronda os 200 € por incidente. Com o RFID, o fardo de gerir chaves cessou para a empresa e para os seus funcionários. Estes passaram a poder despreocupar-se com as chaves na sua labuta diária por entre dezenas de pacotes de diferentes formatos e pesos, tornando as suas rotas mais produtivas.

No caso de extravio da pulseira, basta proceder à purga do identificador na base de dados, e, em segundos, reprogramar um novo código válido.

O sistema da FedEx usa leitores montados em cada uma das quatro portas dos veículos, e um específico para a ignição montado no lado direito da coluna de direcção, junto ao botão de ignição.

Quando o entregador coloca a pulseira a cerca de 15 cm dos

leitores, o número do identificador nela contido é comparado com gravado na memória do sistema. Obtida a confirmação, a porta destranca durante 5 segundos, permitindo o acesso do entregador ao interior do veículo – apenas por essa porta, as outras mantêm-se fechadas – e a sua deslocação com ambas as mãos livres para o manuseamento da carga.

Para pôr o veículo em funcionamento ou desligá-lo, são usados botões de on-off.

Estão previstos procedimentos de segurança que incluem detectores de movimento no interior do compartimento de carga e do entregador, fecho automático de portas e activação manual em caso de falha eléctrica.

O sistema do veículo é programado através de um identificador (transponder) *master*, que automaticamente lança no sistema autorizações até 10 identificadores standard diferentes. Cada um destes, por sua vez, pode ser usado em múltiplos veículos, flexibilizando a gestão da frota.

RFID- A Chave Para a Localização de Contentores no Porto de Singapura

O Porto de Singapura movimenta alguns milhares de contentores multi-toneladas por dia, gerindo durante esse período um movimento portuário de navios superior a 50 navios.

O menor erro na movimentação das cargas pode fazer com que um contentor seja colocado num navio com destino a milhares de quilómetros do seu destino, resultando em perdas económicas e até sociais de difícil avaliação.

Para evitar este problema, foi instalada uma grelha tridimensional com milhares de identificadores, criando um sistema de localização com coordenadas X; Y; Z. Um sistema centralizado grava a posição em que cada contentor foi arrumado, com base nos ID únicos de cada um dos identificadores colocados nas coordenadas X; Y; Z.

Movimentação de Cargas em Armazém

Encontra-se em uso na Chevrolet um sistema de “luz verde/luz vermelha”, baseado na tecnologia RFID, para o controlo de rotas e saídas no armazém central. Existem cerca de 3.500 tabuleiros/contentores que transportam a carga para o exterior e para o interior, cada um identificado por um *transponder*

(identificador) RFID. Nestes contentores são transportados os materiais necessários para as Exposições da Chevrolet para todo o mundo.

As portas dos armazéns estão equipadas com grupos antena/leitor, instaladas no pavimento. Quando um contentor passa sobre a antena, a caminho de ser carregado num camião, o identificador é lido e o seu ID comparado com o manifesto de carga gravado na base de dados. Se o ID pertencer ao manifesto em questão, o semáforo acende a luz verde. Caso tal não se verifique, é accionado um alarme, a luz vermelha surge no semáforo e a base de dados regista a data/hora da ocorrência.

Os benefícios são evidentes:

- ✓ Eliminação dos erros por intervenção humana
- ✓ Maior eficiência e rapidez na satisfação dos pedidos
- ✓ Eliminação dos carregamentos de emergência para correcção de erros anteriores

Quando ainda utilizava sistemas de código de barras, o controlo da Chevrolet obrigava à paragem dos contentores para que as etiquetas pudessem ser lidas com *scanners*, ou mesmo manualmente. Com a introdução do sistema de RFID, a informação é lida sem necessidade de qualquer paragem.

Outras utilizações do RFID permitem às empresas encontrarem rapidamente o ponto de ocorrência de um erro, potenciando acções de confinamento de danos, na eventualidade de um produto ter necessidade de ser recolhido, reduzindo os risco para os consumidores.

Protegendo Produtos Valiosos Durante a Distribuição

Um exemplo típico de produto altamente exposto à cobiça é o *Single Malt Whisky*. Armazéns de distribuição que manipulam este produto são constantemente confrontados com quebras por furto, muitas vezes perpetrado pelos seus próprios funcionários.

Um dos expedientes utilizados para o furto é o de desarrumar propositadamente as paletes, para posteriormente poderem ser alvo de furto. Noutras ocasiões, mesmo não intencionalmente, as paletes são arrumadas fora do seu local, gerando atrasos e entropia no sistema de entregas.

Para obviar a este problemas, foi instalado num grande

armazenista, em Inglaterra, um sistema de encaminhamento dos empilhadores. Basicamente, o objectivo é o de manter os empilhadores a circular apenas por rotas pré-definidas dentro do armazém. Qualquer desvio detectado pode significar que o produto está a ser transportado para outro local a fim de ser furtado, ou simplesmente a ser colocado fora do sítio por engano.

Para a criação deste sistema, foram colocados identificadores suspensos a partir do tecto, sendo os empilhadores equipados com um leitor. Os detalhes da rota são enviados ao empilhador através de um sistema de comunicações via rádio. A rota inclui o local exacto de carga, sequência de identificadores ao longo da rota e a respectiva baía de descarga.

Se o empilhador se desvia da rota, é imediatamente bloqueado, sendo necessária a presença de um supervisor para voltar a pô-lo em marcha.

O sistema actua ainda em complementariedade com a pesagem automática do veículo.

Um dos expedientes utilizados para o furto é o de desarrumar propositadamente as paletes, para posteriormente poderem ser alvo de furto. Noutras ocasiões, mesmo não intencionalmente, as paletes são arrumadas fora do seu local, gerando atrasos e entropia no sistema de entregas.

Protegendo Pessoas em Locais de Difícil Acesso

O RFID é hoje responsável pela protecção de vidas humanas em ambientes hostis, como por exemplo, minas de exploração de minério.

Frequentemente confrontados com a necessidade de selar túneis por razões de segurança e desconhecendo se nestes se encontrava ainda algum dos seus operários, os responsáveis da Minex viviam na permanente angústia de ceifar vidas num mero gesto operacional.

Estando num país do terceiro mundo, a disciplina nos protocolos de de identificação e de acesso era frequentemente quebrada.

Foi instalado um sistema com antenas RFID de longo alcance, e transponders activos, o que permitiu a identificação automática de quem e quando teve acesso ao interior da mina, e se ainda se encontraria no seu interior.

O sucesso desta primeira experiência foi tal, que em meses, o controlo foi expandido a cada uma das galerias, e nas mais extensas, a troços de dimensão variável.

Actualmente, todas as pessoas que circulam na mina, quer tenham entrado a pé ou num veículo, são automaticamente identificadas pelo sistema, que permite posteriormente informar sobre a sua posição a cada momento.

Esta prática, para além de permitir assegurar a segurança dos mineiros, pôs fim a um outro problema, o da deambulação não autorizada.

A EVOLUÇÃO DO RFID

Tratando-se de uma tecnologia relativamente jovem e emergente, o RFID é baseado na electrónica. Consequentemente, grandes desenvolvimentos neste campo não são apenas naturais, mas expectáveis.

O seu salto tecnológico mais recente foi protagonizado pela introdução de identificadores de muito reduzida dimensão (principalmente na espessura), os *SmartLabels*. O aparecimento destes identificadores foi potenciado pela demanda do mercado de tags de preço significativamente mais reduzido. O repto da comunidade de utilizadores foi o de serem encontrados identificadores com custos semelhantes aos das etiquetas de códigos de barras, ao qual a indústria respondeu com estes novos componentes.



As etiquetas identificadoras *SmartLabel* são presentemente, em termos de relação preço/qualidade, os mais fiáveis e poderosos elementos de ID para sistemas de recolha automática de dados.

Algumas características das *SmartLabels*:

- ✓ Custos na ordem das dezenas de cêntimos
- ✓ Produção em alto volume
- ✓ Baixa espessura e alta flexibilidade
- ✓ Leitura e escrita – programável no local de uso
- ✓ ID's simultâneos

- ✓ Fáceis de integrar em infraestruturas de códigos de barras

Potenciais Utilizações:

- ✓ Controlo de bagagem em aeroportos
- ✓ Encomendas (*Courrier*)
- ✓ Identificação de produtos da produção ao ponto de venda
- ✓ Autenticação de marca (*Brand Authentication*)
- ✓ Seguimento de documentos em sistemas convencionais ou de *workflow* (*Document Tracking*)
- ✓ Controlo de Bibliotecas

Os SmartLabels são facilmente integráveis nas etiquetas tradicionais de códigos de barras, estando já empresas como a Moore, Avery Dennison e METO, a produzir etiquetas mistas. Alguns fabricantes de equipamento de leitura, como a Zebra, Genicom, Intermec e PSC integram já nas suas linhas de produtos, leitores capazes de ler etiquetas RFID.

Smart Labels for Material Tracking in Libraries

O controlo de bibliotecas foi uma das áreas amplamente simplificada com a introdução do sistema de RFID.

Num dos muito formatos possíveis para o sistema, livros – e outros itens – são identificados através de uma etiqueta *Smart Label*. Os sócios da biblioteca e os visitantes ocasionais podem circular livremente pelo local, podendo os primeiros fazer check-out automaticamente, dos livros que pretendam levar para o exterior, combinando a exibição do seu cartão RFID de sócio com a leitura da *Smart Label* colocada no livro, o mesmo se verificando na sua devolução. Aos visitantes ocasionais é vedada a saída do livro, sendo tentativas de saída detectadas nas zonas respectivas.

Tratando-se de identificadores com gravação, os dados relativos ao local de arrumação do livro podem estar na *Smart Label*, legível através de um leitor portátil, simplificando as operações de devolução.

Alguns factos económicos que justificam a instalação deste sistema

- ✓ A reposição de um livro perdido custa uma média de 45 € à biblioteca.
- ✓ Uma biblioteca média pode ter centenas de milhar de movimentos por ano.
- ✓ O check-in/check-out feito com RFID poupa mais de 1 ½

minuto em cada transacção

Para além disto, em caso de reserva de um livro, o sistema detecta a devolução automaticamente, iniciando um procedimento programado: aviso para contacto telefónico, notificação por e-mail, etc.

RFID SmartLabels na Gestão Documental

O RFID pode ser utilizado em aplicações de gestão documental como um meio de melhorar o seguimento e controlo de documentos de elevada importância. Contratos de seguro, de fornecimento, de compra e venda, etc, podem extraviar-se com consequências imprevisíveis para as empresas. Escritórios de advogados, promotores imobiliários, seguradoras, bancos, locadoras, encontram-se entre as fileiras de empresas onde a Gestão Documental é uma vertente de enorme importância para os seus negócios.

Com a introdução da tecnologia RFID, o seguimento de documentos torna-se significativamente mais fácil e seguro, principalmente se integrado com soluções de Workflow.

O processo é simples: cada documento, para além da normal identificação escrita, é etiquetado com uma SmartLabel, contendo um número único de identificação (ID). Uma descrição do documento é lançada numa base de dados, associada a este ID. A este documento podem ser associados vários parâmetros, como a data de caducidade, movimentação possível e autorização de quem o pode ver ou movimentar. Ao longo do tempo, a base de dados recebe informação que permite construir um rastro auditável dos movimentos efectuados com o documento. Cada departamento ou secretária tem instalados leitores de RFID. Estes leitores recolhem automaticamente a informação à passagem do documento, podendo incluir ainda a hipótese de ser gravada a data/hora e o carimbo electrónico.

Na sua versão mais simplificada, o sistema pode registar, por exemplo, a primeira leitura como a entrada do documento num dado departamento ou secretariado. A segunda pode referenciar a sua saída, o que deixará inequivocamente dados tão importantes como: data/hora de entrada do documento; tempo de permanência; data de saída. Adicionando a este sistema a identificação do funcionário, atribuindo-lhe um RFID SmartLabel, estará concluído o processo básico de seguimento de um documento : *Quando/ Por Quem/ Onde/ Em que tempo.*

Inventário e Protecção Automáticos de Imobilizado

Uma das mais interessantes aplicações do RFID diz respeito à possibilidade de manter inventários permanentes do imobilizado das empresas, ao mesmo tempo que se assegura a protecção dos bens inventariados.

Uma vez inventariados os bens pertencentes ao imobilizado, são colocadas etiquetas RFID (SmartLabel ou identificadores tradicionais) com ID's individualizados, referenciando inequivocamente cada bem.

Em cada departamento (ou sala) é colocado, na saída principal, um ou mais grupos antena/leitör.

A identificação de cada item do imobilizado é lançada em base de dados, através do ID de cada SmartLabel, sendo-lhe associada a informação do local onde o item se encontra.

Pode ainda ser criada uma tipologia de características dos bens: por exemplo, um computador de secretária poderá ser considerado um bem não movimentável, ao passo que um portátil constituirá um bem movimentável. Esta informação permite criar autorizações específicas por cada categoria de bens, ou mesmo item a item, possibilitando que um *laptop* seja protegido contra furto. Caso não seja dada previamente a autorização ao sistema para que este possa ser movimentado para o exterior da sala ou da empresa, a passagem do equipamento pelas antenas despoletará um alarme.

Por outro lado, mesmo que a opção de alarme não esteja activa, qualquer item movimentado será automaticamente referenciado quanto à sua nova localização, permitindo inventários fiáveis, automáticos e em tempo real.

CONCLUSÃO

A tecnologia RFID, pela sua multiplicidade de suportes, fiabilidade, facilidade de integração, potencial de crescimento tecnológico e preço acessível perfila-se como a mais interessante solução de recolha automática de dados.