

Rodrigo Roehrig

Um estudo sobre a viabilidade de implantação de etiquetas inteligentes como vantagem competitiva em um Centro de Distribuição

Trabalho apresentado como requisito de conclusão de curso de MBA em Gerência de Sistemas Logísticos da Universidade Federal do Paraná – CEPPAD.

Orientador: Prof. Darli Rodrigues Vieira

Curitiba - PR

2005

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por dar-me saúde e forças nos caminhos tortuosos que passei neste ano. Ao meu orientador Prof Darli Rodrigues Vieira que passou muito de sua experiência com paciência e total sabedoria. Aos meus colegas de trabalho e amigos que compreenderam e me apoiaram nos momentos de minha ausência tanto no trabalho quanto na vida particular, e também a todos aqueles que de alguma forma cooperaram para a realização desta monografia.

RESUMO

ROEHRIG, Rodrigo. **Um estudo sobre a viabilidade da implantação de etiquetas inteligentes como vantagem competitiva em um Centro de Distribuição.** 2005. 84 p. Monografia (MBA em Gerência de Sistemas Logísticos) – Universidade Federal do Paraná – CEPPAD.

Esta monografia tem como objetivo pesquisar e analisar a viabilidade do uso das etiquetas inteligentes na cadeia de suprimentos, mais especificamente o seu uso nos Centros de Distribuição, verificando suas aplicabilidades, vantagens e desvantagens para a implementação nos dias de hoje. No capítulo 1, estaremos dissertando sobre a tecnologia de etiquetas inteligentes, quais são os componentes que formam o Radio Frequency Identification (RFID), como é realizada a transmissão de dados, a leitura das etiquetas e as suas aplicabilidades no Supply Chain. Já no capítulo 2, o assunto estará voltado para a discussão dos benefícios da tecnologia, seus custos dentro da cadeia de suprimentos, os desafios, as barreiras para a implementação e qual o tempo previsto para adoção da tecnologia no mercado. O capítulo 3 desta monografia trata das constantes mudanças que estão ocorrendo no mundo atual. Neste capítulo analisaremos os comportamentos perante as mudanças, suas resistências, seus receios, o modo de gerenciar e ainda iremos abordar sobre a questão ética do uso da tecnologia de etiquetas inteligentes em diversas situações.

Palavras-chaves: Radiofrequência, Etiquetas Inteligentes, RFID, Distribuição.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

	Tabela	Pagina
Figura 1 – Sistema RFID.....		17
Figura 2 – Estrutura EPC.....		22
Figura 3 – Diferença entre Códigos de Barras e Etiquetas Inteligentes.....		25
Figura 4 – Aplicação da Etiqueta Inteligente na Cadeia de Suprimentos.....		27
Figura 5 – Quadro de Benefícios uso RFID.....		30
Figura 6 – Custo X Unidade X Tempo.....		51
Figura 8 – Tempo de Adoção da Tecnologia nos EUA.....		55
Figura 9 – Tempo de Adoção da Tecnologia no Brasil.....		55

LISTA DE TABELAS

Tabela	Pagina
Tabela 1 – Previsto Comunidade Européia	52

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	9
1 RFID: A NOVA SOLUÇÃO PARA IDENTIFICAÇÃO NO SUPPLY CHAIN	16
1.1 Os componentes do RFID	17
1.2 A Transmissão de dados	18
1.3 A leitura da Etiquetas	20
1.4 Aplicabilidade	25
1.4.1 RFID na Cadeia de Suprimentos	27
2 ETIQUETA INTELIGENTE NO SUPPLY CHAIN	30
2.1 Gerenciamento de Estoques	31
2.2 Gerenciamento do CD / Armazém	32
2.3 Gerenciamento do Transporte e Logística	33
2.4 Avarias e Roubos	34
2.5 Gerenciamento de Pedidos	35
2.6 Centro de Distribuição	36
2.6.1 O Custo da Mão-de-obra	36
2.6.2 Acuracidade	38
2.6.2.1 Recebimento	38
2.6.2.2 Picking	39
2.6.2.3 Carregamento	39
2.7 Transportes	40
2.7.1 Gerenciamento dos Ativos	40
2.7.2 <i>Manutenção dos Ativos</i>	41
2.8 Eficiência Operacional	42
2.8.1 Planejamento do Volume de Entrega	42
2.8.2 Captura da Informação Automaticamente	42
2.8.3 Seleção Automática das Operações	42
2.8.4 Agilidade nas Operações de Movimentação	43

2.9	Segurança	43
2.9.1	Controle de Qualidade e Serviço ao cliente	44
2.10	Gerenciamento Financeiro de Transportes	45
2.11	Produtividade	46
2.11.1	Redução de Custos	46
2.11.2	Redução de Custo do Seguro	46
2.11.3	Um Novo Serviço de Informação	47
2.12	O Futuro da Rastreabilidade	47
2.13	O Custo da Tecnologia	51
2.14	Desafios e Barreiras Internas	53
2.15	Desafios e Barreiras Externas	54
2.16	Tempo de Adoção da Tecnologia	54
3	UM MUNDO DE MUDANÇAS	56
3.1	Gerenciando a Mudança	58
3.2	A Resistência à Mudança como Algo Natural	59
3.3	Percepções Individuais e Receios da Mudança	61
3.3.1	Receio do Futuro	62
3.3.2	Recusa ao ônus da Transição	62
3.3.3	Acomodação ao Status Funcional	63
3.3.4	Receio do Passado	65
3.3.5	Aceitação e Rejeição da Novidade	65
3.3.6	Resistência: Contradições e Convergências	70
3.4	Preparando-se para a Mudança	71
3.5	Valores e Lealdades	73
3.6	Adote a Perspectiva Globalizada	73
3.7	Mudanças: A Essência e o Cotidiano da Gerência	74
3.8	Ética X A Tecnologia	76
	CONCLUSÃO	79
	REFERÊNCIAS	83

INTRODUÇÃO

Esta pesquisa tem como objetivo analisar a viabilidade do uso das etiquetas inteligentes na cadeia de suprimentos, mais especificamente nos Centros de Distribuição, verificando suas aplicabilidades, vantagens e desvantagens para a implantação. A cadeia de suprimentos das empresas está no mundo competitivo de hoje, ganhando muito foco e atenção dos executivos que, cada vez mais se preocupam em aumentar a eficiência e reduzir os custos da mesma. Esse grande desafio de redução dos custos aliado à necessidade de disponibilizar produtos no tempo certo e no local desejado, vem fazendo com que as empresas invistam pesado em novas tecnologias.

Dentre as novas tecnologias, podemos citar as desenvolvidas para atender as demandas de Supply Chain, como o Warehouse Management System (WMS), roteirizadores (software que mostram a melhor alternativa de rota para as entregas), automações de movimentação (moving floor, transelevadores, etc), além de muitos softwares para minimizar as perdas e diminuir estoques.

A globalização cada vez mais abre espaço para que as empresas possam participar e concorrer por mercados até então pouco explorados, é o caso das empresas especializadas em operações logísticas. As grandes corporações começaram a abrir suas portas para os especialistas em logística no final da década de 90, quando começaram a focar mais no *core business*, deixando as etapas secundárias do processo nas mãos de empresas segmentadas neste nicho de mercado.

A tecnologia é algo de extrema importância dentro da cadeia de Supply Chain Management, no qual ganhou ainda mais destaque com o advento no mercado das chamadas etiquetas inteligentes. Essas etiquetas inteligentes utilizam a rádio frequência para identificar produtos ou qualquer coisa que se queira identificar. Dessa forma, elas

fazem parte de um outro grupo mais amplo de estudo chamado "Radio Frequency Identification" (Identificação por Rádio Freqüência) freqüentemente referido como RFID.

Apesar de ter funções muito parecidas com o código de barras (amplamente usado nos Centros de Distribuição (CD's) de empresas) e ser considerada um avanço tecnológico, cada vez mais se comprovam que essas etiquetas inteligentes tendem a ser algo complementar ao código de barras, no entanto, algo que revolucionaria a gestão da cadeia de suprimentos, trazendo informações em tempo real.

Os operadores logísticos, como são conhecidos no mercado as empresas que são os gestores especialistas na cadeia de suprimentos, tem como grande preocupação atender a seus clientes e aos clientes de seus clientes da melhor maneira possível, com pedidos entregues dentro do prazo acordado e "completo", ou seja, atendendo ao conceito de OTIF "On time in full". Dessa forma, a acuracidade dos estoques e a localização rápida e precisa dos produtos dentro das áreas de armazenagem é algo que deixou de ser apenas uma variante no processo e passou a ser um diferencial competitivo.

Esta pesquisa foi reestruturada a partir da necessidade de conhecer e entender onde poderá ser utilizada esta tecnologia dentro da cadeia de suprimentos e quais são as suas aplicabilidades dentro de um centro de distribuição, bem como, os benefícios que esta poderá trazer para a cadeia de suprimento levando em consideração a relação custo benefício. O mercado de trabalho atual sugere que profissionais da área de logística sejam grandes estudiosos e conhecedores das tecnologias de informação, dessa forma, o tema foi algo que despertou interesse uma vez que o proponente trabalha dentro da área de logística e vislumbra aplicações no ambiente de trabalho.

No capítulo 1, estaremos dissertando sobre a tecnologia RFID (Radio Frequency Identification), e quais as suas aplicabilidades dentro da cadeia de suprimentos. Durante

este estudo monográfico, estaremos referindo sobre esta tecnologia também como etiquetas inteligentes. Diferente dos sistemas de código de barra, a nova tecnologia faz a leitura de produtos sem a proximidade do leitor, possibilitando, por exemplo, a contagem de vários itens instantaneamente no estoque, nas prateleiras ou no carrinho de supermercado.

As etiquetas RFID também possuem um componente de memória que permite armazenar dados sobre o produto como data de fabricação, peso, quantidade, entre outras informações sobre o produto. São informações que podem ser inseridas na etiqueta no momento da fabricação, as quais são atualizadas a qualquer momento durante a movimentação do item ao longo da cadeia de suprimento até o seu consumo.

Apesar das grandes empresas e das maiores redes de lojas do mundo estarem se preparando para receber a *“grande estrela do momento”* em tecnologia de identificação, a rádio frequência não é nenhuma tecnologia tão nova assim, é algo que foi utilizado na primeira guerra mundial, quando era utilizado nos radares, sendo que na década de 80 passou a ser utilizada em maior escala.

Atualmente, a tecnologia de identificação por rádio frequência já esta muito difundida sendo amplamente utilizada no nosso dia-a-dia. Crachás de acesso em muitas empresas funcionam com RFID, vemos também o seu funcionamento em alarmes de carros, sistemas antifurtos das lojas de departamento, em pacientes de hospitais, no sistema de pagamento automático de pedágios “Sem Parar”, entre diversos outros exemplos.

Cada etiqueta eletrônica contém um minúsculo chip dotado de memória e capaz de efetuar transmissões de rádio. Isso coloca o RFID na categoria das tecnologias “wireless”. O funcionamento da identificação por rádio frequência se dá a partir de um campo eletromagnético formado entre antenas e baterias ou eletricidade e algo para responder a esse estímulo criado pelo campo magnético. No sistema de bagagens do aeroporto de

Londres, por exemplo, cada mala despachada recebe uma etiqueta inteligente que grava as informações com o voo que a bagagem deve estar e a quem essa bagagem pertence. Ao longo das esteiras, leitores estão posicionados separando as malas e checando sempre se as mesmas estão no caminho e tempo certos para chegar ao avião que está destinada. Como tudo isto é monitorado, o caminho das bagagens é gravado num banco de dados. Desta forma, qualquer problema que venha a ocorrer é identificado em tempo real, tendo espaço para ser corrigido. No final é só inserir o código da etiqueta e ter o histórico dos caminhos percorridos, podendo assim rastrear o objeto perdido.

No capítulo 2, o assunto estará voltado para a discussão dos benefícios da tecnologia, seus custos dentro da cadeia de suprimentos, os desafios, as barreiras para a implantação e qual o tempo previsto para adoção da tecnologia no mercado. Conforme artigos publicados por pesquisadores do Massachusetts Institute of Technology (MIT), a cadeia de abastecimento ficará mais inteligente, abrindo caminho para que a vida de um produto seja monitorada desde a sua fabricação até o momento de ser descartado.

A reciclagem poderá ficar mais viável, já que uma das etapas mais caras desse processo é a separação de embalagens por tipo de material e cor - informações que as etiquetas inteligentes podem carregar. Fabricantes e varejistas também perderão menos vendas por falta de produtos nas prateleiras, pois saberão a posição exata para reabastecimento de seus estoques em tempo real.

Outro sistema interessante é o da Exxon Mobil, uma grande rede de postos de gasolina dos Estados Unidos. O sistema que foi chamado de "speedpass" é um chip eletrônico de rádio frequência que fica junto à chave do carro. Desta forma, o motorista deve apenas passar este chip perto do leitor que fica na bomba de gasolina antes de abastecer e, assim que ele termina e recoloca a mangueira na bomba, os gastos são computados na conta do usuário. Para que isto ocorra, cada chip tem um código único associado a um

banco de dados que na verdade é uma conta do cliente Speedpass. Cada conta já possui um cartão de crédito cadastrado, e assim que os gastos são computados, um recibo é emitido pela própria bomba de gasolina e a fatura debitada no cartão de crédito cadastrado.

No entanto, o custo desta tecnologia ainda é algo que a primeira vista assusta as empresas interessadas nesta tecnologia. Nos Estados Unidos empresas realizam pilotos experimentais para verificar a viabilidade da tecnologia, porém depara-se em custos elevados para a inserção em larga escala, em média um etiqueta “tag” gira em torno de US\$ 1,00 se adquirida em lote de milhão.

De certo modo, os estudos atuais apontam que os consumidores deverão enfrentar menos filas nos caixas dos supermercados. É bem possível que daqui a dez anos não seja necessário tirar tudo do carrinho de compra na hora de passar pelo caixa, pois os chips das etiquetas eletrônicas podem ser lidos sem que seja necessário passar os produtos um a um, como acontece com o código de barras atuais, comenta Sergio Ribinik, CEO da EAN Brasil. As etiquetas inteligentes também dificultarão a falsificação dos produtos por possibilitar que cada item tenha uma identidade própria, eliminando assim, os erros humanos e melhorando diversos outros fatores que abordaremos ao longo desta monografia.

A divulgação pelo gigante varejista norte-americano Wal-Mart que os 100 maiores fornecedores deverão utilizar a tecnologia RFID em paletes ou embalagens para atendê-los, causou uma verdadeira revolução para conhecer e estudar viabilidades de implantação desta tecnologia, comenta o consultor do Yankee Group, Adam Zewel. Esta tecnologia já está causando uma corrida global nas operações da cadeia de suprimento e na maneira de as companhias fazerem negócios. Os potenciais benefícios vão desde a eliminação de operações manuais até a redução de produtos contrabandeados. Em contra partida, o analista recomenda que as companhias estudem com cuidado o investimento na nova tecnologia. Ele aconselha que os processos de avaliação passem por três estágios: o

primeiro o de aceitação de RFID; o segundo é o entendimento de que o novo sistema traz melhorias internas para a cadeia de suprimento; o terceiro é análise dos ganhos externos ao longo de toda a rede de fornecimento.

No atual momento muitas companhias estão na primeira fase, em que fornecedores estão apenas colocando etiquetas em algumas mercadorias antes de despachá-las para alguns clientes, sem se obrigarem a integrar dados, necessitam apenas de seus próprios sistemas, os quais não precisam ser alterados, reduzindo os investimentos em projetos pilotos.

São vários os desafios que as empresas precisam vencer para a implantação da nova tecnologia. "Ao planejar a implantação de RFID, você tem que pensar no antes e no depois", diz Brad Tewksbury, diretor de desenvolvimento de negócios da Oracle para RFID. Ele recomenda que antes de entrar na onda façam todo um planejamento do seu ambiente físico para instalação adequada dos equipamentos.

Muitas questões precisam ser resolvidas antes da implantação com a definição do local adequado para instalação dos leitores, os produtos em que serão fixadas as etiquetas e a escolha da frequência de rádio que será utilizada para a aplicação. A partir daí começa a fase mais complicada e dispendiosa que é a integração da nova tecnologia com os sistemas corporativos, processos de negócios e a mudança organizacional.

Vivemos em um mundo de constantes mudanças, este tema será abordado no terceiro capítulo desta pesquisa quando trataremos do assunto em questão. As mudanças, mesmo envolvendo parte da empresa, suas conseqüências afetam o todo. As propriedades sistêmicas da organização, altamente mutante e repleto de interdependências, tomam o processo de mudança um tanto imprevisível e pouco controlável. Na verdade, só o início do

processo pode ser bem conhecido. Pequenas mudanças podem levar a grandes rupturas ou ter conseqüências diversas das planejadas.

Segundo Paulo Roberto Motta que publicou em seu livro "Transformação Organizacional", a última missão das empresas para satisfazer a comunidade, através de bens e serviços, é inalcançável. Aparece não como um destino final, mas como uma escala intermediária de uma grande viagem que renasce a cada partida. Continuamente se reconquistam a relevância da missão e a necessidade de prosseguir com novas ações e valores.

Levando em consideração que a tecnologia das etiquetas inteligentes trará inúmeras mudanças no cotidiano das pessoas envolvidas no processo de transformação e que a inovação é algo mais complexo do que implícito na visão simplista e seqüencial do planejamento. Implantar idéias novas depende tanto do preparo inicial de elaborar projeto, despertar a criatividade e motivar as pessoas quanto da habilidade de enfrentar um processo incerto, descontínuo e conflitivo.

A impossibilidade de conhecer o futuro faz o ser humano desenvolver imagens diversas sobre o que há de vir. Muitas dessas imagens não se justificam nas condições reais próximas; constituem-se fantasias ameaçadoras ao equilíbrio presente. A resistência a essas ameaças se faz pela opção ao que é familiar, conhecido e já experimentado. Cria-se, assim, a incapacidade de correr riscos ou de contrapor-se aos hábitos estabelecidos.

Por não conhecerem a tecnologia proposta, é bem provável que apareçam manifestações desse receio nas constantes justificativas sobre as desvantagens da mudança: "quando as pessoas não querem mudar, fazem um grande esforço para mostrar a mudança como desnecessária, ou então, repetem mais uma vez o que se acostumaram fazer na esperança de que dessa vez dê certo".

1. RFID: A NOVA SOLUÇÃO NO SUPPLY CHAIN

O presente capítulo tem por intuito descrever sobre a tecnologia RFID (Radio Frequency Identification) bem como as suas aplicabilidades dentro da cadeia de suprimentos. É importante destacar que o objeto principal deste estudo tem como foco analisar o uso das etiquetas inteligentes nos Centros de Distribuição, verificando seu uso nas diversas etapas do processo.

As etiquetas eletrônicas funcionam a partir de um campo eletromagnético onde ondas em determinadas frequências conseguem transmitir informações sem que haja necessidade de fios (wireless) e das etiquetas estarem num raio de visão ou de ação de alguma pessoa. Para transmitir informações através das ondas eletromagnéticas, as etiquetas eletrônicas são compostas de um pequeno chip, também conhecido como circuito integrado, onde é armazenado o Electronic Product Code – EPC (código eletrônico do produto) e outras possíveis informações, e uma antena para captar as ondas eletromagnéticas, conforme David L. Brock.

Nesta etiqueta também pode conter uma micro bateria com a função de aumentar o alcance da mesma, isto é, fazendo dela uma etiqueta ativa, conseguindo assim, ter um raio de atuação maior. Este raio de atuação maior é algo interessante, já que desta forma, um número menor de antenas são necessárias para cobrir uma determinada área. No entanto, estas etiquetas são geralmente maiores e muito mais caras do que as etiquetas passivas. Todos estes componentes vêm geralmente numa base de plástico ou papel, com a vantagem de que não precisam ficar a vista, como no código de barras, pois não precisam que um scanner as leiam.

teoricamente vida útil ilimitada. Podem ser do tipo leitura ou leitura/escrita, usados para curtas distâncias e requerem um leitor com maior potência.

- ✓ **Antena:** componente que gera o campo magnético que ativa o tag e envia informações ao leitor.
- ✓ **Leitor:** recebe as informações capturadas do tag, decodificando-as e disponibilizando-as a um software.
- ✓ **Software:** recebe as informações decodificadas do leitor e faz a interface com os sistemas transacionais da empresa

Usando esse mesmo procedimento de chips passando informações para os leitores através de um campo magnético gerados por antenas e armazenando os dados obtidos em um computador (que pode estar ligado na Internet) e tomando algumas ações (como fazer o pagamento via cartão de crédito ou ainda avisar se alguma mala que deveria estar no avião não está), é que as etiquetas eletrônicas estão entrando no mundo da cadeia de suprimentos.

1.2 - A transmissão de dados

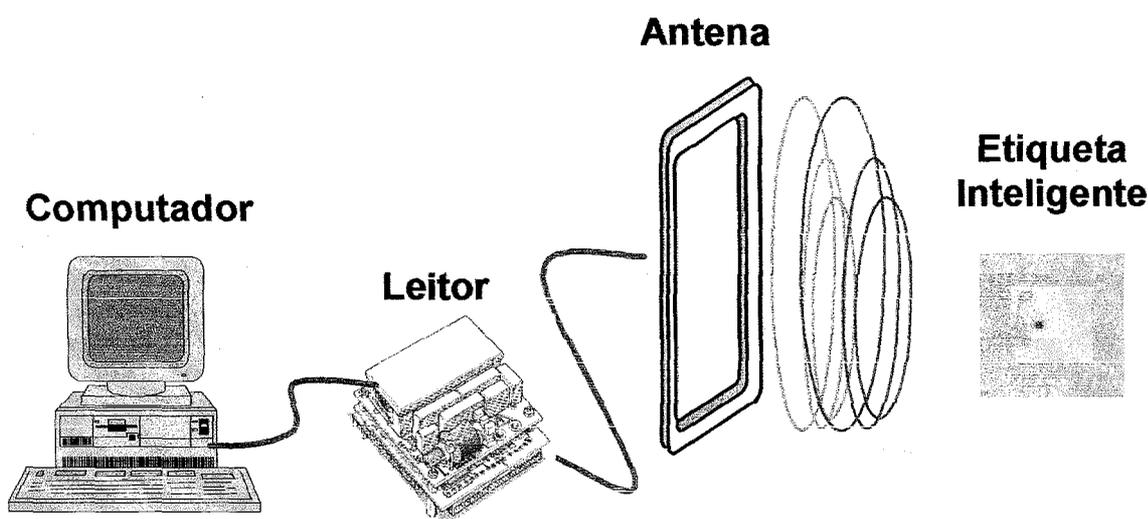
Para conseguirmos entender como esta tecnologia pode ser útil, precisamos entender um pouco mais destas etiquetas e suas características. As etiquetas eletrônicas possuem características que precisam ser analisadas de forma, a saber, o que é melhor para cada operação. Mais do que isto, existe um grande esforço do Auto ID Center (instituição que conta com pesquisadores do MIT junto com grandes empresas fornecedoras de tecnologia bem como possíveis usuários) de conseguir padronizar a tecnologia em termos globais, de forma que se consiga ter o mesmo sistema rodando no mundo inteiro.

Existem duas fontes de energia que a etiqueta pode utilizar. A primeira é utilizar uma bateria acoplada a etiqueta que emite um campo de rádio frequência, o que faz desta

1.1 - Os componentes do RFID

A identificação por rádio frequência consiste, basicamente, em dispositivos eletrônicos (*tags*) que são programados com informações e fixados em objetos que necessitam ser identificados ou rastreados, tais como paletes, veículos, caixas e unidades. Abaixo temos uma figura representando como a tecnologia RFID funciona:

FIGURA 1 - Sistema Radio Frequency Identification - RFID



FONTE: Auto ID Center

Segundo o Auto ID Center, um sistema RFID consiste de quatro componentes:

✓ **Etiqueta:** é o dispositivo que contém a informação e identifica o item no qual está fixado. Os RFID tags são geralmente chamados de transponders e podem ser ativos ou passivos. Os tags ativos são alimentados por uma bateria interna e tipicamente são de escrita e leitura, ou seja, podem ser atribuídas novas informações ao tag. Os custos do tag ativo são maiores que o tag passivo, além de possuírem uma vida útil limitada de no máximo 10 anos, comenta David Brock, pesquisador do Massachusetts Institute of Technology (MIT). Os tags passivos operam sem bateria, sendo que sua alimentação é fornecida pelo próprio leitor através de ondas eletromagnéticas. Esse tipo de tag é mais barato e possui

etiqueta uma etiqueta ativa, aumentando assim o poder de alcance deste transponder (outro nome para a etiqueta ativa), bem como seu tamanho, mas reduzindo sua durabilidade sendo necessário troca da bateria. Estes transponders podem ter um alcance de até 100 metros, até 32 kilobytes de memória (falaremos a seguir sobre isso) e uma velocidade de transferência de dados entre 100 e 200 bytes por segundo (bps). A segunda fonte de energia utilizada provém do campo eletromagnético gerado por uma antena que emite impulsos e a etiqueta responde, sem a necessidade de bateria acoplada (etiqueta passiva). Estas etiquetas possuem um alcance médio menor, podendo ser lida até 3 metros de distância, com uma memória para dados de até 736 bytes a uma velocidade de leitura que chega a 8750 bps. A durabilidade dessas etiquetas passivas é teoricamente infinita, uma vez que a vida útil das mesmas só tem como fator limitante o seu bom uso.

As etiquetas inteligentes também possuem outra característica importante a ser considerada: capacidade de armazenagem de informação. Toda etiqueta eletrônica possui um número de série único que é conhecido como Eletronic Product Code (código eletrônico do produto) – EPC. O Auto ID Center junto com a EAN e UCC (Associação Internacional de Numeração de Artigos responsável pela identificação e padronização do sistema de numeração e simbologia adotada no mundo inteiro) foram os precursores responsáveis por fundamentarem um padrão de número seguido mundialmente de forma que ele nunca se repita e que cada etiqueta possa ser identificada em qualquer parte do mundo.

Além deste número, as etiquetas podem vir com uma memória extra, podendo guardar diversos outros dados como lote de produção, data de validade, enfim, informações que hoje são guardadas no banco de dados. As etiquetas que possuem este espaço para armazenar e alterar dados são caracterizadas como “Read/Write Tags” (etiqueta de escrita e leitura), ou seja, o operador tem capacidade de “escrever” informações na etiqueta enquanto ela está dentro do seu campo de leitura.

A arquitetura de um sistema “Read Tags” (etiqueta de leitura) é muito semelhante à do sistema de códigos de barras. Como o número programado na etiqueta é fixo, esse número deve ser arquivado num banco de dados central e referenciado ao portador com aquela etiqueta específica.

As etiquetas de leitura são muito mais baratas que as etiquetas de Leitura/Escrita, o que torna seu sistema muito mais econômico quando há um grande número de etiquetas envolvidas. O custo mais baixo das etiquetas de leitura, também pode compensar o custo tradicional de programação e instalação de sistemas centrais de controle.

Um processo que utiliza etiquetas de Leitura/Escrita, pode continuamente atualizar as informações da memória da etiqueta, mantendo um registro do processo que poderá servir para as ações imediatas ou ser enviado mais tarde para uma análise.

O fato de estarem todas as informações contidas no produto torna possível um novo conceito, mais simplificado, dentro de uma manufatura flexível, onde os computadores não mais se envolvem com o gerenciamento de nível inferior e com o intercâmbio de informações no chão de fábrica.

As informações residentes na memória das etiquetas podem ser acessadas pelo computador, sempre que necessário, para funções de gerenciamento global, enquanto outras funções são executadas a nível de fábrica, pelos controladores RFID.

1.3 - A leitura das etiquetas

A etiqueta age como um mecanismo de transporte entre “ilhas de automação” na fábrica. Como a etiqueta fica anexada aos transportadores do produto, ou ao próprio produto, e a etiqueta correspondente e suas informações o acompanharão, o sistema pode

acompanhar os produtos entre as células de trabalho, as instalações, armazéns e até mesmo ao local do consumidor. A etiqueta de Leitura /Escrita pode ser anexada a um transportador do produto e levar consigo todas as instruções de manufatura e dados dos testes relativos ao conteúdo do portador, dentro de uma memória.

É possível economizar na rede local mantendo-se informações básicas dentro das etiquetas, ao invés de mantê-las no computador, sem falar na redução dos efeitos no caso de um computador desligado ou sem energia. O sistema pode ser ampliado simplesmente pela colocação de antenas adicionais, onde for necessário acesso as informações.

O funcionamento da leitura da etiqueta ocorre da seguinte forma: As antenas são instaladas de forma a gerar um campo magnético numa determinada localidade, uma doca de carregamento, por exemplo. Uma vez instaladas, as antenas geram esse campo eletromagnético onde as etiquetas com uma determinada frequência (a frequência que a antena estiver gerando) serão interrogadas e estimuladas a se comunicarem com o leitor. Através então do campo gerado e de emissões de ondas eletromagnéticas, o leitor, que está conectado na antena, irá interpretar as informações que estão sendo transmitidas pela etiqueta e/ou até passar informações que devam ser armazenadas nessa mesma etiqueta (caso a etiqueta seja uma com capacidade de armazenar mais informações). É a partir deste leitor, que deverá estar ligado a um computador, que as informações são passadas a um software que deverá tomar a ação programada: mostrar os dados na tela, armazenar tais informações num banco de dados ou ainda qualquer outra reação programada para quando determinado código por ali passar. Nas lojas de departamento, por exemplo, quando as etiquetas eletrônicas entram no campo magnético gerado pelas antenas, localizadas nas saídas da loja, a reação programada é soar um alarme.

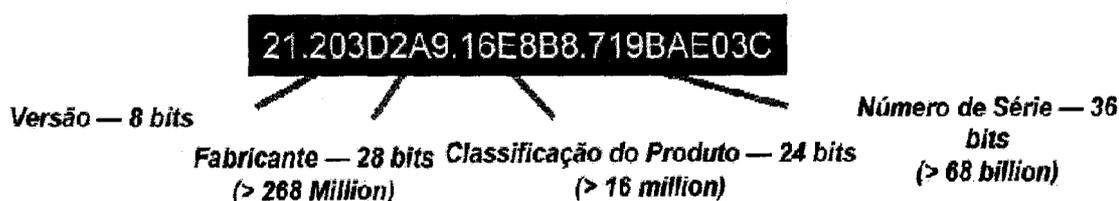
Toda a tecnologia de funcionamento do RFID foi baseada nas tecnologias já muito difundidas na Internet. Um exemplo é o EPC, que funciona como uma URL, ou seja, um

endereço único de um único produto. Ao ser interrogada pelo leitor (uma vez que esteja sob influência do campo magnético) um sistema é desenvolvido para que as informações sejam achadas dentro da etiqueta. Este sistema desenvolvido, o ONS (Object Naming Service), mapeia a informação na etiqueta e envia a mesma para o computador, traduzindo-a. O ONS funciona da mesma forma que DNS (Domain Name Service) na internet sendo esse o responsável em mostrar para o sistema onde estão as informações necessárias e como ele deve fazer para lê-las, ou ainda onde ele deve gravar as informações.

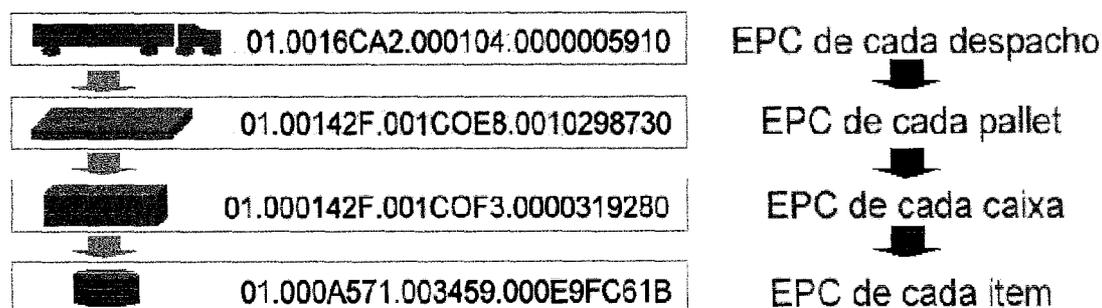
Na prática o que ocorre é que qualquer objeto dentro desse campo que possuir um EPC, o ONS irá saber. A linguagem utilizada para isso é a PML (Product Markup Language) que tem na internet uma similar, a XML (eXtensible Markup Language). Esta linguagem já é típica quando se fala em interação entre produtos físicos e sistemas, ou seja, é um padrão já definido. O código EPC gravado nessa linguagem terá o seguinte formato:

FIGURA 2 – Estrutura EPC

O EPC pode catalogar 1.3×10^{16} itens distintos anualmente (aproximadamente o número de grãos de arroz consumidos no mundo todos os anos)...



... e é suficientemente flexível para capturar informações de identificação em qualquer nível da cadeia de abastecimento



Os primeiros dois números deverão conter oito bits e funcionarão como um resumo do que está por vir, ou seja, como o resto do código estará organizado. A segunda parte terá até 28 bits, deixando assim uma possibilidade de mais de 268 milhões de combinações, e especificará o fabricante. O código do produto virá em seguida com 24 bits, proporcionando mais 16 milhões de combinações. A última combinação de algarismos será o número serial do produto com 36 bits, proporcionando mais 68 bilhões de combinações. O número total de combinações quando envolvemos cada uma dessas posições do código/ número é mais do que suficiente para suportar cada produto fabricado, por muito tempo. Como a memória que o chip deve suportar é uma das partes mais caras do mesmo para a fabricação da etiqueta, esse código está sendo reduzido para 64 bits ao invés de 96, sem que prejudique a iniciativa de ter um número para cada produto. Isso está sendo possível pois o tamanho do código pode variar, logo nem todos os espaços precisarão ser preenchidos podendo variar então o número de bits a serem utilizados e conseqüentemente o tamanho da memória. O desempenho de um sistema RFID Leitura/Escrita, depende:

- ✓ Da quantidade de memória contida nos TAGs.
- ✓ Da velocidade da transferência dos dados entre a antena e o TAG
- ✓ Da faixa operacional.
- ✓ Da frequência do portador RF do link etiqueta-antena.
- ✓ Da técnica de modulação usada para transferir dados.

Uma consideração muito importante ao selecionar um sistema RFID é a frequência da faixa da portadora utilizada na transferência de informações entre TAG e antena. A FCC restringe as operações à faixa de 50 a 500 khz ou de micro ondas, 0,9 a 2,5 gigahertz.

Os sistemas de microondas têm a vantagem de faixa potencialmente maior e antena com raio mais estreito, mas apresentam o fenômeno conhecido como "standing wave nulls" (vácuos entre ondas estacionárias). Esses vácuos são áreas mortas dentro do campo de

leitura, nos quais as etiquetas não podem ser acessados. Eles aparecem devido ao comprimento menor de onda na radiação microondas (12 a 30 cm).

A frequência a ser utilizada pelas etiquetas é algo ainda muito discutido por causa das diferentes regulamentações nos diversos países. No entanto a frequência mais comumente utilizada, segundo o Auto ID Center, para aplicações logísticas é de 915 MHz. Esta frequência, considerada uma frequência alta, foi escolhida por ter uma rapidez na transmissão de dados (que as frequências baixas não possuem), terem um raio de alcance (distância entre a antena e a etiqueta que ainda viabiliza a leitura) médio (até 3 metros) e por não serem muito sensíveis a ruídos, isto é, interferências causadas por outras ondas magnéticas ou campos elétricos que estamos expostos no nosso dia a dia.

A desvantagem deste tipo de frequência é que ela não funciona em todos os ambientes tendo problemas principalmente em lugares com muitos materiais metálicos, que refletem as ondas magnéticas, dificultando a leitura das mesmas, e principalmente com a água, que possui uma propriedade de absorver estas ondas eletromagnéticas. Vale a pena ressaltar que o MIT vem estudando formas de superar estas dificuldades, com sucesso.

Outra desvantagem desta tecnologia é o custo de fabricar tanto as etiquetas quanto leitores e antenas que trabalhem em tal frequência, mais caro que das frequências baixas, porém mais barato que das frequências ultra-altas, que devido ao seu custo, inviabilizariam o uso da tecnologia para fins logísticos.

No entanto, existem fabricantes, como a Matrics, Alien Technology, que estão trabalhando para conseguir etiquetas baseadas na tecnologia UHF (915MHz) que sejam de baixo custo. Ainda não foi estabelecido um padrão de uso e as empresas que se moverem primeiro na adoção dessa tecnologia deverão criar o padrão, embora ainda haja o risco da frequência padrão ser alterada, fazendo com que grande parte do investimento tenha que

ser feito. Vale a pena lembrar que cada aplicação difere da outra, sendo factível a possibilidade do uso de mais de um tipo de tecnologia dependendo da operação.

As antenas também são muito importantes no desenvolvimento de qualquer uso do RFID. O tamanho e formato da antena são fatores determinantes para gerar um campo magnético estável onde as informações possam ser transmitidas sem problemas e a operação correr sem ressalvas. Abaixo segue uma figura demonstrando as vantagens da Etiqueta Inteligente sobre o Código de Barras.

FIGURA 3 – Diferença entre Código de Barras e Etiquetas Inteligentes

	Código de Barras	Etiqueta Inteligente
Eficiência	Só uma etiqueta pode ser lida por vez (requer linha de visão)	Capaz de ler múltiplas etiquetas simultânea (não requer linha de visão)
Confiança	Podem ser danificadas facilmente	Etiquetas menos suscetíveis a danos
Dados	Baixa capacidade de armazenamento	Capacidade de armazenamento significamente maior
Flexibilidade	Informação Estática	Capacidade de leitura / gravação (Reutilizável)

FONTE: Auto ID Center

1.4 - Aplicabilidade

Existem várias possibilidades para se utilizar o RFID em uma cadeia de suprimentos. Estas possibilidades variam desde o que se vai etiquetar (paletes, caixas ou unidades), que tipo de informações deve-se ter nessa etiqueta e em que pontos ela deve ser lida. Esses pontos de leitura, vale lembrar, devem ser considerados desde os pontos dentro de um CD, até pontos ao longo da cadeia, isto é, na linha de produção, na saída da fábrica, até na loja do varejo, sendo que no futuro a intenção é chegar nas prateleiras dos supermercados.

O RFID, dado sua grande flexibilidade, é uma tecnologia que pode tornar realidade a conversa entre objetos, isto é, os objetos poderão trocar informações de forma que cada vez menos o ser humano terá que interferir em certas atividades. Tomemos, por exemplo, o caixa de um supermercado. Uma vez que o RFID estiver completamente implantado, o caixa do supermercado será um leitor que lerá seu cartão de crédito (que funcionará também como uma etiqueta eletrônica, similar ao sistema da Mobil mencionado anteriormente) e depois lerá todas as compras de uma só vez, já emitindo a fatura, sem delongas.

Pratos prontos poderão falar com o forno, microondas ou convencional, de forma a fornecer as informações de temperatura necessária e tempo para a comida ficar boa, sem ninguém apertar nenhum botão. As geladeiras e despensas poderão checar as datas de validade dos produtos, avisando os consumidores que algo está estragando ou ainda que tal produto esteja acabando e é necessário ir comprar mais, ou seja, os próprios cômodos já fazem uma lista de compras.

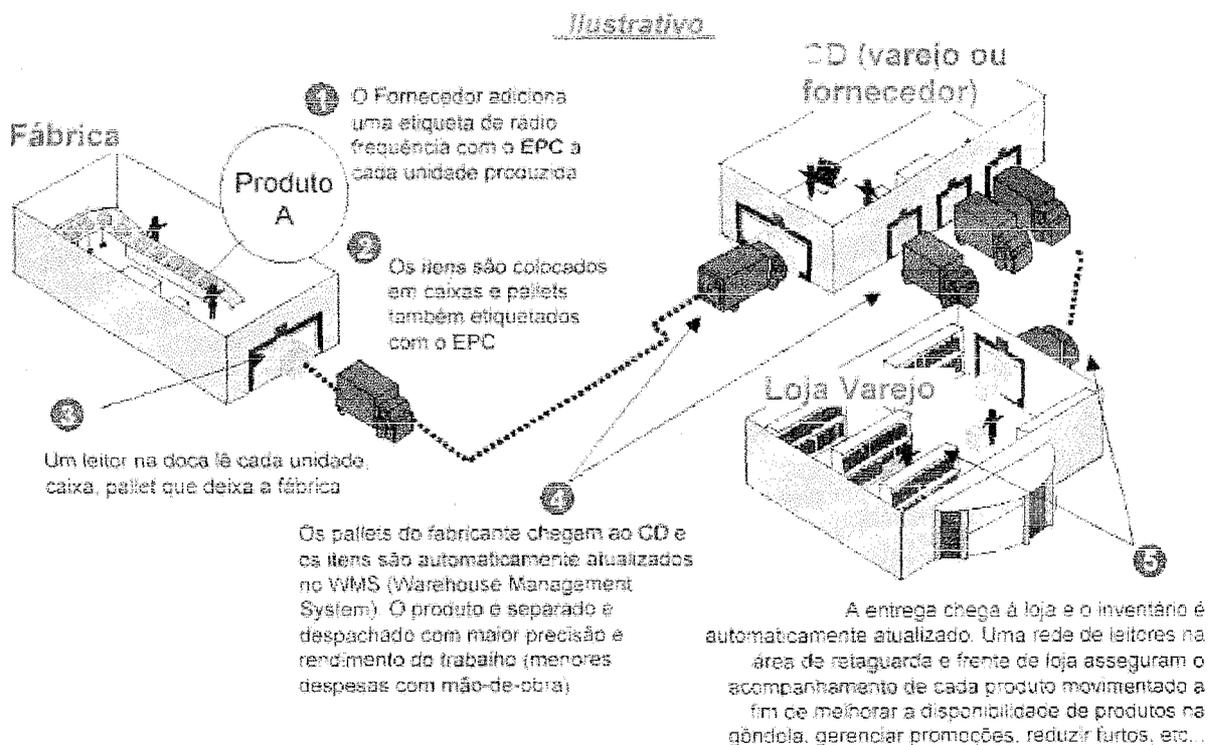
Porém, a sua aplicabilidade também é algo de questionamento ético, quando é utilizado em seres humanos. Desde meados da década de 80, os grandes pecuaristas estão controlando seus rebanhos através de chips que são transplantados em animais para controle. Até então é algo aceitável do ponto de vista comercial tecnológico, no entanto, existem casos em que pessoas estão recebendo o implante de chip para controle.

Uma danceteria na Espanha começou a aplicar chips em seus freqüentadores quando estes adentram ao recinto. O chip é do tamanho de um grão de arroz e é implantado por debaixo da pele. O consumidor passa a ter trânsito livre dentro das dependências e ao saírem do recinto bastam passar por uma antena de leitura que receberá sua conta a pagar.

1.4.1 - RFID na Cadeia de Suprimentos

A tecnologia RFID é capaz de acompanhar em tempo real todas as movimentações de inventário tornando reais as oportunidades existentes entre parceiros comerciais, conforme ilustrado na figura seguinte:

FIGURA 4 – Aplicação da Etiqueta Inteligente na Cadeia de Suprimentos



FONTE: IBM Business Consulting

Com o uso das etiquetas inteligentes nos produtos e ativos, permitirá que cada item, caixa e paletes sejam rastreados. Os leitores de RFID vão monitorar o fluxo do inventário dentro e fora do Centro de Distribuição, da Indústria e do Varejo. Esta inovação irá revolucionar os processos logísticos como seguem abaixo:

✓ **Recebimento e Check-in**

Quando caixas e paletes são etiquetados com RFID e são transportados para o Centro de Distribuição, os portais RFID realizam a leitura das etiquetas e atualizam o inventário (via WMS). O recebimento da mercadoria será realizado de forma eficaz e qualquer discrepância será automaticamente identificado. O Processo de conferência do check-in será eliminado, assim como a conferência do material, quantidade do lote, impressão de códigos de barras, check list, computação da data de recebimento, entre outros.

✓ **Movimentação Interna do Produto**

Operadores serão direcionados para os locais de retirada e colocação dos materiais sem a necessidade de scanear os produtos e endereços de estocagem para identificação destes. Quando um carregamento é colocado em uma nova posição, a localidade do inventário será atualizado automaticamente.

Os operadores não terão mais a surpresa de chegarem à localidade e não encontrarem os produtos. Uma vez localizados, o operador vai estar habilitado para remover o carregamento sem scanear o produto e a localização. Quando o operador deixar o produto no seu endereço, o produto será localizado pelo WMS sem a necessidade de verificação. Se o produto estiver estocado numa posição errada, um alerta poderá ser dado.

✓ **Picking**

Quando as caixas ou itens forem removidos do local, o sistema irá automaticamente verificar a correta quantidade que foi removida e atualizará o inventário entre a quantidade e outras informações.

✓ **Expedição**

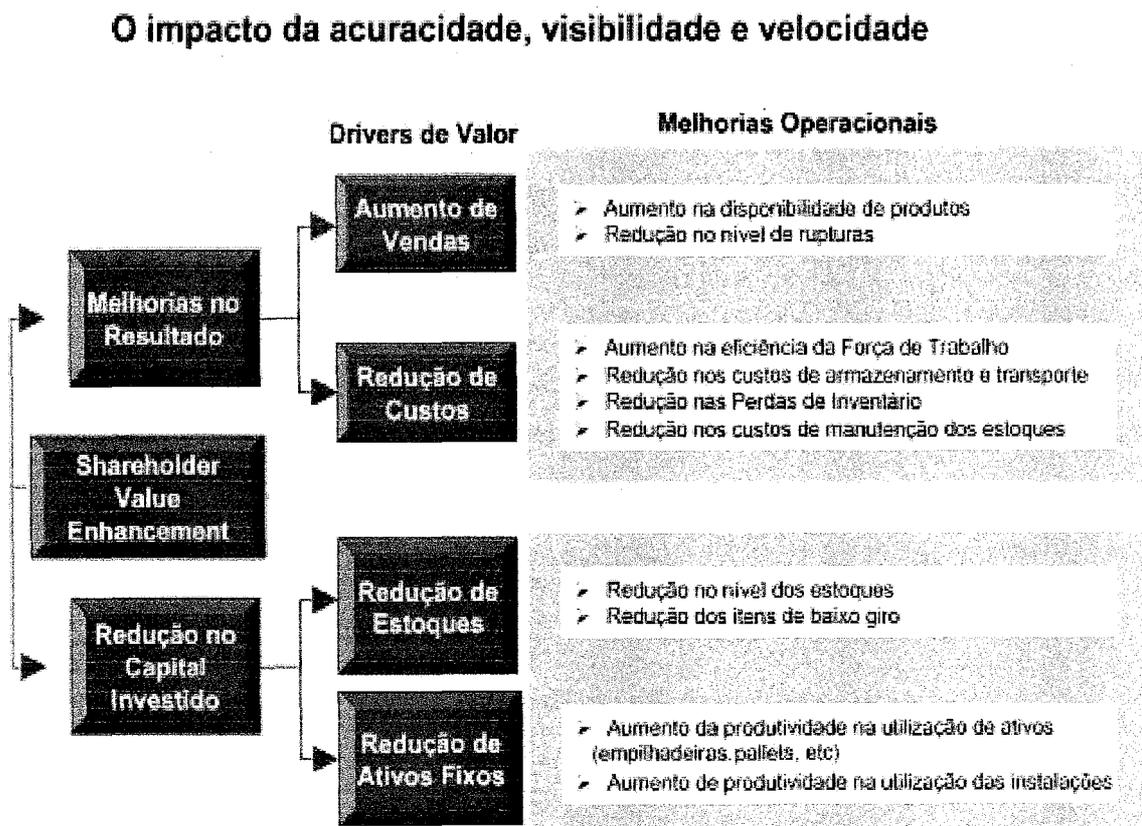
Carregamentos serão automatizados com o uso do RFID. Os veículos serão carregados com caixas ou paletes diretamente sem a necessidade de escanear. Os documentos do carregamento serão criados sistematicamente com alta acuracidade. A velocidade da expedição aumentará devido a este processo, e diminuirá o retrabalho de conferência da carga, devido a não necessidade da leitura do código de barras.

Estes são, sem dúvida, benefícios que demorarão mais até se tomarem realidade e costume nas nossas vidas. No entanto, trazendo esta mesma tecnologia futurista para o mundo logístico de hoje poderemos ter benefícios significativos.

2. ETIQUETA INTELIGENTE NO SUPPLY CHAIN

Neste capítulo trataremos sobre os possíveis benefícios que o uso das etiquetas inteligentes poderá trazer para a cadeia de suprimentos, mas especificamente o seu uso dentro dos Centros de Distribuição. Estaremos dissertando e verificando as possíveis justificativas para o negócio, seus benefícios e impactos financeiros, desde o gerenciamento de estoques, passando pelas movimentações internas de recebimento, picking, expedição e transportes, chegando ao gerenciamento de risco, rastreabilidade de cargas, os desafios, as barreiras para a implantação e qual o tempo previsto para adoção da tecnologia no mercado. Abaixo segue o quadro com seus possíveis benefícios segundo a Accenture.

FIGURA 5 – Quadro de Benefícios uso RFID



Como esta pesquisa foi reestruturada a partir da necessidade de conhecer e entender onde poderá ser utilizada esta tecnologia dentro da cadeia de suprimentos e quais são as suas aplicabilidades dentro de um centro de distribuição, os tópicos a seguir foram levantados dentro de um Centro de Distribuição para produtos de bens de consumo, levando em consideração os pontos apontados pelas bibliografias especializadas e fazendo uma relação de quais seriam as justificativas, os benefícios e os impactos financeiros para a implantação de etiquetas inteligentes.

2.1 - Gerenciamento de Estoques

➤ Justificativa do Negócio

Nível superior de visibilidade do estoque e acuracidade nos dados de demanda (redução da variabilidade das previsões) conduzem a redução dos níveis de estoque de segurança e maiores giros de estoque;

- Aplicável a matéria-prima e produtos acabados;
- Habilitador do CPFR (Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment);
- Melhor visibilidade do consumo (escoamento dos produtos).

➤ Benefícios Operacionais

- Aumento do giro de estoque;
- Melhor gestão FIFO (First In First Out) e LIFO (Last In First Out);
- Redução de rupturas por falta de produto;
- Reduzir desperdícios;
- Melhor compreensão dos canais de venda;
- Melhor gestão do abastecimento (matéria-prima);
- Redução da necessidade de espaço;

- Redução de reservas de estoque.

➤ **Impacto Financeiro**

- Redução do capital de giro;
- Aumento da receita;
- Redução de custos operacionais e redução de investimentos.

2.2 - Gerenciamento do CD / Armazém

➤ **Justificativa do Negócio**

- Tecnologia permite processos automáticos para apoiar recebimento, separação, coleta, empilhamento e embarque no depósito / CD do varejista ou Fornecedor;
- Aumentar a produtividade dos processos num mesmo CD;
- Necessidade de sobrevivência pode acelerar o desenvolvimento desta nova tecnologia, ou seja, grandes clientes solicitando um novo tipo de operação.

➤ **Benefícios Operacionais**

- Redução de mão-de-obra para áreas chaves de processos;
- Eliminação de contagem física (inventário);
- Aumento da precisão dos inventários, redução dos custos de reserva de estoque;
- Otimização dos tempos de execução dos processos;
- Otimização da utilização de ativos;
- Maior produtividade para fornecedores, empresas e transportadores.

➤ **Impacto Financeiro**

- Aumento da receita;
- Capital de giro otimizado;
- Redução dos custos operacionais;
- Otimização da utilização dos recursos financeiros.

2.3 - Gerenciamento do Transporte e Logística

➤ **Justificativa do Negócio**

- Maior rapidez nos processos de carregamento e recebimento para transportadores/operadores logísticos;
- Redução da quantidade de divergências com varejistas e fabricantes;
- Melhor planejamento do transporte.

➤ **Benefícios Operacionais**

- Aumento da produtividade (carregamento, recebimento e descarregamento);
- Redução do prazo de entrega;
- Otimização da utilização de ativos;
- Redução de divergências no faturamento;
- Redução nos custos de transporte em função da redução de estoque.

➤ **Impacto Financeiro**

- Redução do investimento em ativos;
- Custos operacionais reduzidos;
- Otimização da utilização dos recursos financeiros;

-
- Redução dos custos de mão-de-obra (faturamento/administrativo);
 - Aumento de margens.

2.4 - Avarias / Roubo

➤ **Justificativa do Negócio**

- Fabricantes sofrerão menos falhas de processos e administrativas enquanto varejistas sofrerão menos roubos (internos e externos);
- Gerenciar o monitoramento anti-furto de maneira mais eficiente.

➤ **Benefícios Operacionais**

- Redução de bonificações e descontos resultantes da redução do número de reclamações por perdas;
- Incremento adicional no volume de vendas como resultado da disponibilidade de estoque no ponto de venda;
- Acuracidade (foco em perdas e não em estoques)
- Melhor capacidade de identificação de histórico do produto (foco em roubo e troca) , Rastreabilidade;
- Melhor eficiência do que o processo atual;
- Possibilidade de estender o gerenciamento de perdas a um número maior de produtos;
- Eliminação de dispositivos anti-furto no ponto de vendas.

➤ **Impacto Financeiro**

- Redução dos custos de mão-de-obra (faturamento e administrativo)

- Otimização da utilização dos recursos financeiros;
- Aumento das vendas, melhora das margens;
- Impacto financeiro

2.5 Gerenciamento de Pedidos

➤ **Justificativa do Negócio**

- Etiquetas Inteligentes utilizadas em caixas em embarques aumentarão a precisão dos pedidos;
- Para operações de picking com caixas, as etiquetas inteligentes podem ser utilizadas para confirmar a seleção de itens e caixas.

➤ **Benefícios Operacionais**

- Acuracidade do embarque/desembarque;
- Captura de informações precisa e eficiente;
- Order fill rate;
- Redução de esforços para conferência de faturas.

➤ **Impacto Financeiro**

- Redução de perdas administrativas e com processo;
- Redução dos custos operacionais.

2.6 - Centro de Distribuição

Processos e sistemas ineficientes, configuração do layout e erro humano contribuem aos elevados custos de mão-de-obra e falta de acuracidade, e por isso são as variáveis que

podem ser afetadas dramaticamente por inovações tecnológicas como as Etiquetas Inteligentes.

Segundo o Paper do Auto ID Center, "Focus on the Supply Chain: Applying Auto-ID within the Distribution Center" e "The Value of Auto-ID Technology in Freight Transportation", existem três principais processos que o RFID pode operar imediatamente: Recebimento, Picking e Expedição.

2.6.1 - Custo de mão-de-obra

✓ **Recebimento**

Quando um veículo chega a um Centro de Distribuição, este se dirige a uma doca para verificação. O conferente compara os Store Key Units (SKUs) e as quantidades escaneando-os e comparando com os dados previstos. O receptor aplica então uma etiqueta ao palete para seguir durante todo o armazém. Quando a contagem ou o SKU não combinarem, o conferente verifica novamente seu trabalho para confirmar a discrepância.

Frequentemente, um outro associado ou coordenador também é envolvido para analisar a ocorrência. Este processo requer tempo e pode ocorrer erro humano. As cargas misturadas e paletes com diversos produtos, ajudam a agravar o problema. Com a etiqueta inteligente, esta etapa da verificação do SKUs e das quantidades será eliminada. Este processo será feito de forma automática de encontro às expectativas da ordem de coleta, reduzindo o tempo de conferência de 60 a 93%, segundo o Auto ID Center. Além disto, o sistema de RFID eliminará a necessidade de aplicar uma etiqueta de código de Barras nos paletes para continuar o processo de armazenagem.

✓ **Picking**

O processo de picking requer um trabalho de mão-de-obra intenso, podendo ocupar até 50% da equipe de funcionários de um CD, e geralmente requer uma verificação adicional, sendo grande a probabilidade para ocorrer erro humano.

Os Centros de Distribuição têm implantado sofisticados sistemas de gerenciamento do armazém em tempo real (WMS) e utilizado a tecnologia de rádio-frequência (RF / Códigos de Barra). Para muitas empresas, os separadores da ordem de coleta movem-se para a posição da coleta, escaneam o produto e o endereço de estocagem e checam no sistema (para confirmar a posição correta e/ou produto) e associam as caixas ao palete. Com o uso da tecnologia RFID pode-se cortar algumas etapas tais como o processo de escanear o produto e endereços de estocagem, e de aplicar uma etiqueta na caixa ou paletes, tendo uma produtividade de até 36% sobre o recurso mão-de-obra, conforme dados do Auto ID Center.

✓ **Expedição**

Todos os pedidos que são expedidos dos Centros de Distribuição para os clientes são conferidos, isto não quer dizer 100% estará de acordo com a nota fiscal, podem ocorrer erro humano. Porém, a verificação é necessária, por conta dos erros relatados pelos clientes sobre os seus pedidos. Os conferentes verificam todos os paletes na doca da expedição. Em alguns casos, os funcionários gastam mais tempo verificando as quantidades selecionadas do que a coleta dos produtos no CD. Este processo de verificação exige um nível de serviço elevado ao cliente. Entretanto, o custo de mão-de-obra e a falta de acuracidade, fazem com que este nível nunca atinja a satisfação máxima dos clientes.

Com o RFID, os custos de mão-de-obra (conferentes) podem ser reduzidos em até 90%, e impulsiona o nível de serviço a uma escala mais larga aos clientes.

2.6.2 – Acuracidade

Acuracidade é a quantidade de itens com saldo correto, dividida pela quantidade de itens verificados, vezes 100%, no entanto, a acuracidade também é o grau de conformidade medido através de informações disponíveis, seja através de um endereço de armazenamento ou mesmo de informações.

2.6.2.1 - Recebimento

O recebimento incorreto do produto cria problemas durante todo o processo em um Centro de Distribuição, podendo resultar em uma entrega incorreta ao seu cliente final.

As companhias que seguem as melhores práticas sabem a importância de começar um recebimento correto. As empresas gastam uma quantidade de tempo significativa na recepção de produtos para conseguir a exatidão de 99%. O fato é que a cada etapa do processo de movimentação dentro de um CD, os erros de recebimento vão se multiplicando, resultando em erros de inventário, falta de acuracidade, desperdício de tempo e conseqüentemente maiores gastos.

Com o RFID, essa exatidão poderá atingir 100% de acuracidade e também uma redução drástica de recursos necessários para este processo, gerando desta forma, ganhos com produtividade e rastreabilidade de produtos.

2.6.2.2 – Picking

Mesmo quando o Recebimento vai bem, a oportunidade para o erro está sempre presente nos ambientes onde ocorre picking de caixas/produtos por causa da manipulação humana requerida. Os Operadores podem verificar várias vezes as quantidades e os produtos escolhidos, mas não há nenhuma maneira que garanta a acuracidade de suas contagens em relação ao pedido selecionado.

O RFID solucionará este problema fornecendo a identificação absoluta de produtos e quantidades de forma exata, garantindo a acuracidade da operação, eliminando erros na coleta, aumentando significativamente o nível de serviço ao cliente.

A acuracidade do recebimento e do picking também aumentam a acuracidade das posições do inventário. Os níveis do inventário acurados asseguram que cada posição seja reabastecida no tempo correto. Às vezes, o inventário da posição é baixo, podendo ocorrer falta de estoque, chamado também de out of stock ou short. Em consequência, a ordem de coleta deve esperar o reabastecimento e somente depois prosseguir. Este processo gera um custo de mão-de-obra de 3% a 5% em um Centro de Distribuição, sem falar nos custos gerados pela improdutividade e duplicidade.

2.6.2.3 - Carregamento

Realizar um carregamento perfeito é a meta de qualquer Centro de Distribuição. Porém, as entregas que se realizam no tempo, livre dos danos, que contêm as quantidades e produtos corretos aos clientes, são 40 a 60% dos carregamentos, de acordo com pesquisa realizada pela IBM Consulting. Estes erros conduzem às reivindicações dos clientes, aumento dos gastos para apurar as reclamações, controle de inventário, estomo das mercadorias, e principalmente a insatisfação do cliente. Para aumentar a possibilidade de

enviar a ordem perfeita, as companhias tentam verificar cargas antes do carregamento, mas a verificação consome tempo, espaço (espaço adicional das doca / Stages) e trabalho (os conferentes necessitam verificar as ordens). Apesar destas medidas, muitas ordens ainda contêm erros.

A tecnologia aumentará de 95% para 99,9% a acuracidade de carregamento nos Centros de Distribuição. Por exemplo, se ocorrer uma movimentação de 40 milhões de caixas carregadas no ano, isso representaria cerca de 2 milhões de caixas a mais entregues corretamente por ano.

O RFID fornecerá uma visibilidade e uma acuracidade maior às companhias, permitindo que focalizem seus recursos no seu core business.

2.7 – Transporte

2.7.1 - Gerenciamento dos Ativos

Veículos etiquetados com RFID permitirá que as carretas se tornem únicas, com identificação própria, e serão rastreadas em toda a sua trajetória, entre outras facilidades, como o monitoramento da performance da frota de terceiros ou própria, identificação dos tempos e veículos ociosos.

As companhias de transportes usam uma variedade de veículos para facilitar o fluxo de distribuição, principalmente em casos como o modelo de cross dock, onde a expedição dos centros de distribuição são feitas via carreta otimizada, e posteriormente em um ponto logístico, esta carga se pulveriza em veículos menores. Os transportes ferroviários, aéreos e de cabotagem também fazem parte desta variedade de veículos de distribuição.

O EPC ajudaria a localizar estes veículos (ociosos ou perdidos), promovendo um melhor controle, otimizando os seus ativos, diminuindo os custos com manutenção e requisição. Monitorando esta informação de toda a distribuição, um distribuidor seria capaz de reduzir o seu inventário de veículo em 10%, segundo o Paper do Auto ID Center, "Auto-ID on the Move: The Value of Auto ID Technology in Freight Transportation", quando esta tecnologia for aplicada em todos os tipos de transporte, será fácil de identificar e monitorar seus ativos, trazendo benefícios financeiros para toda cadeia.

2.7.2 - Manutenção dos Ativos

Quando todos os ativos estiverem etiquetados, a manutenção se tornará mais eficiente. Com a etiqueta inteligente fixada em cada peça do veículo como motor, transmissão, turbina, etc, irá simplificar a identificação de qual destes itens requer manutenção. Também estas transportadoras podem obter informações mais detalhadas a respeito de seus ativos e monitorar a manutenção realizada em cada peça e seus componentes. Esta informação pode ser usada para analisar detalhadamente informações a respeito de peças que estejam com defeito.

Outros ativos como paletes e containeres, serão beneficiados com o uso da etiqueta inteligente, pois serão rastreados em toda a cadeia de distribuição, onde será possível saber exatamente a sua localização, a quanto tempo ficou em certo lugar e sua trajetória até o seu retorno. Muitos destes ativos são retornados com a necessidade de manutenção ou reposição, podendo assim identificar a procedência que geram estes tipos de custos e tomar as devidas ações.

2.8 - Eficiência Operacional

2.8.1 - Planejamento de Volume de Entrega

Quando um veículo tiver mais de que uma entrega a ser realizada, a etiqueta inteligente terá um papel fundamental, pois automaticamente o operador realizará a retirada dos produtos nas quantidades corretas sem a necessidade de conferência, agilizando o processo e aumentando a acuracidade do processo.

2.8.2 - Captura da Informação Automaticamente

Atualmente nas empresas, todos os dados que são imputados no sistema são feitos de forma manual. Isto requer pessoas e tempo, ou seja, há um custo expressivo. Para carregamentos é necessário que a informação declarada contenha as especificações necessárias como SKU, quantidades, etc. A confiabilidade destas informações deverá aumentar devido à redução do tempo gasto para obtê-las manualmente e colocadas no sistema.

2.8.3 - Seleção Automática das Operações

O uso do código de barras restringe as atualizações da operação. Como dito anteriormente, o código de barras requer um sinal de infravermelho com uma específica orientação para ocorrer à leitura. Para assegurar a leitura, uma pessoa é alocada para colocar o produto na posição correta. Com a Etiqueta Inteligente embutida nas caixas ou produtos, o processo de leitura será realizado automaticamente permitindo que o produto seja transportado do veículo para um ponto único de leitura, eliminando todo processo de manuseio, conferência, automatizando o carregamento e o descarregamento dos produtos.

2.8.4 – Agilidade nas operações de movimentação

O manuseio dos veículos no Centro de Distribuição requer pessoas que oriente os motoristas assegurar que os veículos estejam disponíveis numa localização correta quando necessários. Com o uso da Etiqueta Inteligente podemos identificar ou localizar cada veículo com muita facilidade, aumentando a acuracidade, eliminando os recursos dedicados a estas funções.

Com a aplicação das Etiquetas Inteligentes nas docas, juntamente com um leitor, possibilitará que o veículo que esteja realizando uma entrega seja captado automaticamente pelo sistema e toda a carga que for descarregada, o sistema WMS automaticamente atualizará o inventário, tanto no carregamento quanto no descarregamento. O tempo de espera do veículo no pátio para realizar a operação será menor, pois o processo de verificação do veículo, carga/descarga automatizada sem a necessidade de conferência, certamente será mais rápido, fazendo com que ocorra uma mesma movimentação do produto com um quadro de recursos reduzido.

2.9 - Segurança

Segurança é um fator muito importante que preocupa os transportadores, principalmente quando há transporte de materiais valiosos ou frágeis, como farmacêuticos, substâncias controladas, álcool e tabaco. Com o RFID, estes produtos podem ser monitorados / identificados unicamente e de forma precisa. Pode-se ainda controlar temperaturas, pesos, vibração, umidade e etc. Se uma mercadoria for encontrada contaminada ou danificada, a informação que o RFID possui pode ser usada para encontrar mais rapidamente e exatamente a fonte potencial que causou os danos à mercadoria e todos os pontos de manipulação no sistema.

Os dados captados com o RFID nas mercadorias podem ser usados para análise e reconstrução da rota da origem ao destino. Com os dados armazenados contendo o histórico das mercadorias, produtos e veículos, certamente ações corretivas apropriadas poderão ser analisada com mais rapidez e eficiência. Para o transportador as etiquetas inteligentes trará inúmeros benefícios, entre eles o rastreamento que possibilitará negociar melhores fretes e barganhar preços mais baixos para apólices de seguro.

2.9.1 - Controle da Qualidade e Serviço ao Cliente

Outra parte das operações de entrega que será beneficiada é a conferência de expedição. As mercadorias são frequentemente agrupadas pela posição de entrega, separadas nos paletes e posteriormente carregados em um veículo. Cada palete e veículo de entrega serão identificados com um EPC. Os dados do destino dos paletes serão atualizados a cada entrega feita. As mercadorias serão lidas pelo leitor na doca de carregamento em um centro de distribuição. Os dados serão enviados ao sistema que realizará uma checagem e alertará imediatamente ao pessoal de operações sobre as más condições da carga. Dessa forma, evita-se que ocorram reentregas de produtos, aumentando assim a elevação dos custos operacionais e de transportes, causando uma insatisfação do cliente.

Com o uso da tecnologia RFID, as empresas poderão aumentar a qualidade do serviço que fornece aos seus clientes, com a análise dos tempos de trânsito e acompanhamento da carga até o destino final. Esta visibilidade operacional permitirá as empresas o monitoramento mais próximo de suas operações diárias, focando na análise de dados ao invés da captação de dados. Todo e qualquer carregamento que estiver incorreto com a ordem de coleta poderá ser identificado antes que o mesmo chegue aos clientes.

2.10 - Gerenciamento Financeiro de transportes

As Transportadoras utilizam informações fornecidas por seus clientes para gerar um invoice. Por exemplo, para ocorrer um carregamento de material é necessário obter os dados de quantos produtos, paletes, volumes foram oferecidos para a entrega. Estas companhias podem receber descontos das taxas baseadas no volume enviado.

Com o aumento destes carregamentos, torna-se necessário um esforço maior das transportadoras para verificar o volume para o faturamento. A tecnologia RFID permitirá saber com maior rapidez as informações de volume a serem carregados e a acuracidade das informações. Com estas informações as transportadoras poderão emitir a fatura rapidamente e gerenciar as movimentações para eventuais negociações de frete.

Outro exemplo é a utilização de terceiros para realizar as entregas, como o correio que utiliza as linhas aéreas comerciais para transportar uma grande parcela de seu produto. Neste caso, o desempenho destes terceiros é difícil de monitorar. Usando a tecnologia RFID, as empresas poderão capturar mais dados sobre a movimentação de seus ativos sem necessitar do fornecimento dos dados de terceiros. Os contratos com estes terceiros deverão ser baseados no tempo de entrega e na garantia de entrega, podendo ser confirmadas com o uso das etiquetas inteligentes, assegurando o pagamento apropriado para os serviços rendidos.

O armazenamento de dados é outro fator importante relacionado a custos. Com uma identificação única de cada produto, os transportadores necessitam armazenar grandes volumes de dados do detalhe em índices de cada embarque, especialmente para embarques internacionais. O espaço de disco é consumido por detalhes duplicados da informação, por exemplo, no mesmo tipo de produtos em caixas múltiplas. A Etiqueta

Inteligente identificará cada artigo permitindo a transportadora realizar um cross-checking de seus dados com aquele enviado pelo fabricante de forma eficaz.

2.11 - Produtividade

2.11.1 - Redução de Custo

Enquanto se movimentam grandes volumes de produtos, alguns certamente são entregues em lugares errados ou chegam danificados. Usando a etiqueta inteligente, os produtos se tornam mais visíveis e os produtos perdidos são encontrados mais facilmente. Por exemplo, se um cliente requisitar um produto e este for entregue em um endereço incorreto, a empresa poderá encontrar rapidamente o artigo. Identificado uma vez, o produto pode ser recuperado e emitido à posição correta. Fazendo isto, a empresa elimina as possibilidades de reenviar novos produtos aos seus clientes evitando o custo dos recursos utilizados para tal finalidade.

2.11.2 - Redução de Custo do Seguro

Reduzindo o número total das reclamações, tanto as legítimas quanto as fraudulentas, as Transportadoras poderão reduzir o custo de prêmios de seguro. Para as transportadoras que usam seguros de roubos e danos para serviços terceirizados, a redução do seguro representaria economias. Algumas transportadoras oferecem seguro adicional a seus clientes. Se a probabilidade da perda for reduzida, estes prêmios podem ser reduzidos para oferecer economias às empresas ou para incentivar mais transportadores a adquirir esta cobertura adicional.

2.11.3 - Um Novo Serviço de Informação

Uma vez que as etiquetas inteligentes são usadas para identificar os produtos, as empresas passam a ter novas oportunidades de oferecer novos serviços ao consumidor. Lendo o EPC dos produtos e recebendo as informações eletronicamente via internet, as empresas poderão fornecer mais informações aos clientes sobre suas entregas antecipadamente. Por exemplo, se um dispositivo requer a preparação de instalação, a empresa poderá fornecer as informações do produto baseado no seu EPC, com o acesso a esta informação o cliente poderá fazer as preparações necessárias antes que o dispositivo chegue. Estes serviços poderão ser oferecidos como uma subscrição aos varejistas e os fabricantes que emitem seus produtos diretamente ao consumidor final.

2.12 - O Futuro da Rastreabilidade

Segundo o AutoID Center, no futuro as etiquetas inteligentes poderão ser aprimoradas para suportarem sensores para as condições ambientais de um produto. Se os produtos perecíveis ou os sensíveis a mudanças de temperatura estiverem sendo transportados, o sensor poderá recolher as informações sobre a temperatura em que o produto foi armazenado. Esta habilidade permitirá que as empresas monitorem e garantam os produtos nas condições ideais, assegurando que a mercadoria não seja danificada. Seus clientes também poderão verificar e validar se um serviço pedido, tal como um transporte refrigerado, foi fornecido.

Este conceito de monitoração pode ser estendido aos atuadores, que poderão realizar ações corretivas quando um carregamento incorreto for detectado. Por exemplo, se um sensor de alimentos ou medicamentos apontasse que houvesse excedido uma tolerância da temperatura, poderia tomar as ações necessárias evitando que o produto viesse a se danificar.

No entanto, o gestor que vir a implementar tal tecnologia, deverá estar ciente que esta tecnologia não é uma “*commodity*” e deverá ser customizada para cada operação e aplicada nos pontos críticos da mesma. É notável que uma negociação com o varejo, principalmente dada a distribuição do poder de barganha dos grandes varejistas sobre a indústria, é algo complexo, além do que, o benefício marginal da Etiqueta Inteligente sob uma operação com código de barras já hoje muito bem estruturada, é bem menor do que sob uma que ainda não está num ponto de sofisticação já alcançado pelas empresas de ponta. Abaixo, segue um resumo dos principais benefícios em potencial que a Etiqueta Inteligente oferece e algumas sugestões de como medir tais benefícios.

<u>Benefício Potencial</u>	<u>Forma de Mensurar</u>
Maior controle de Estoque	Deve-se checar o custo com problemas de erros de contagem de estoques ¹ e esperar que o estoque físico tenha uma discrepância de no máximo 0,01% do estoque no sistema ² .
Maior eficiência no recebimento	Espera-se uma redução no tempo de descarregamento de 60 a 93%. Leituras erradas de recebimento geram outros tantos custos. Pode-se estimar uma precisão de informação de leitura de 99 a 100%. Minimização do tempo entre a retirada do palete do caminhão e a estocagem do mesmo em até 63% ³ .

¹ A diferença freqüentemente encontrada nas empresas quando o estoque mostrado no sistema não é exatamente igual ao estoque físico de produtos.

² D’Hont, Susy; Cutting Edge of RFID Technology and Applications for Manufacturing and Distribution, The

³ Price Waterhouse Coopers; Transforming Solution, “Focus on the Supply Chain: Applying Auto-ID within the Distribution Center.”

<p>Maior eficiência na expedição</p>	<p>Até 90% de redução no custo de verificação do carregamento a ser expedido além de uma exatidão de praticamente 100% na carga montada. Aumento do fluxo já que não é mais necessária a parada do palete para conferência⁴.</p>
<p>Maior controle dos paletes</p>	<p>Menor custo com a operadora de palete pool.</p>
<p>Liberação de Área de "Staging"</p>	<p>Aumento do espaço para estoque uma vez que o Staging⁵ não será mais necessário</p>
<p>Aumento na eficiência e eficácia no "picking".</p>	<p>Redução de tempo de 36% no picking (36% a menos de mão-de-obra necessária). Aumento do nível de serviço aos clientes (dado pela precisão na montagem dos paletes) podendo aumentar a disponibilidade do produto na gôndola em 2%, aumentando a venda em caso de promoções em até U\$3 milhões em uma semana em um grande varejista⁶.</p>
<p>Eliminação de <i>conferentes</i> na expedição</p>	<p>Salários e encargos pagos a essa posição</p>
<p>Minimização dos erros na entrega e de utilização da logística reversa.</p>	<p>Custo associado ao envio de cargas incompletas ao cliente reduzidas ao mínimo. Neste contexto o termo logística reversa utilizada como devolução de produtos.</p>

⁴ Previsões feitas pela Empresa S.

⁵ Staging – Área destinada para a conferência de produtos.

⁶ Previsões feitas pela Empresa S.

Total Controle de Roubo	Roubos de produtos por funcionários reduzidos significativamente (para isso a etiqueta deverá ser fixada num local escondido onde não possa ser arrancada).
Redução de Mão-de-Obra	Tendo em vista a estimativa da diminuição do tempo para as tarefas (recebimento, expedição e picking), pode-se estimar que a força de trabalho em cada função também poderá ser diminuída proporcionalmente ao tempo ganho, além da eliminação de tarefas de conferência, já feitas pelo sistema sem interferência humana.
Controle de Tempo de Processos – Identificação de Gargalos	Estipulando um tempo padrão entre uma leitura e outra, pode-se ter idéia do giro e do tempo que cada produto esta levando em cada processo, ou até mesmo parado. Desta forma, é possível descobrir gargalos, identificar produtos parados há muito tempo e melhor fazer o FIFO ⁷ .
Roubo de Carga no Transporte	Tendo maior controle do tempo gasto pelo caminhão na estrada, é possível mais rapidamente identificar um roubo e avisar a polícia e ao gerenciador de cargas. Estima-se uma redução de 50% nos roubos de carga (em viagens de até 100 km) ⁸ .

⁷ First in First Out.

⁸ Previsão Empresa X Europa.

2.13 – O custo da Tecnologia

O custo total de implantação desta tecnologia de etiquetas inteligentes, ainda é muito incerto. Isto decorre pela complexidade intrínseca que envolve não apenas a compra das etiquetas e dos leitores, mas também o custo de instalação do equipamento, de um software para gerenciar e links com outros softwares existentes nas empresas. Nenhuma indústria hoje tem “*expertise*” em lidar com o RFID, logo alguma empresa de tecnologia deverá customizar o conjunto de antenas apropriado para a leitura do tipo de informações e quantidade a ser lida, bem como o melhor local onde esta antena será colocada – docas, empilhadeiras, ruas, etc.

A tecnologia da forma que foi testada em projetos pilotos nos Estados Unidos e Europa devera possuir um software próprio e caso um cliente na cadeia de suprimentos esteja envolvido, será necessário criar uma página na Internet tornando possível a troca de informações. É importante ressaltar que a segurança no intercâmbio de informações na Internet passa a ser um fator relevante na adoção da tecnologia. Os links do sistema RFID com o WMS implantado (caso já haja um) ou outros sistemas de gerenciamento também terão que ser desenvolvidos de forma a tornar a tecnologia realmente eficiente. Abaixo segue uma figura com previsões do Auto ID Center.

FIGURA 6 - Custo X Unidade X Tempo



FONTE: Auto-ID Center

Ainda segundo pesquisa que estão sendo realizadas na comunidade Européia, as etiquetas inteligentes deverão ter seu consumo expandido entre 2005 e 2006, conforme segue abaixo:

TABELA 1 – Previsão Comunidade Européia

	2004	2005	2006
Número de Etiquetas vendidas (em milhões)	700	3.000	15.000
Preço da etiqueta para alto volume de compra	US\$ 0,20	US\$ 0,10	US\$ 0,05
Venda de Leitores (em milhões)	0,5	1	2
Preço dos leitores	US\$ 150,00	US\$ 100,00	US\$ 100,00

FONTE: Empresa X

Estes são os preços que foram praticados no segundo semestre de 2002 nos Estados Unidos e na Europa. No Brasil, hoje, dado o baixo volume de vendas desta tecnologia, pelo menos para fins logísticos os preços das etiquetas estão variando entre US\$ 0,60 e US\$ 8,00. Esta grande variação depende do tamanho de memória e conforme o caso delas serem ativas ou passivas. Para o uso nos cenários formulados anteriormente, as etiquetas de menor preço devem possuir um desempenho satisfatório, principalmente porque podemos associar toda a informação em um servidor, economizando assim memória na etiqueta.

Já os leitores têm preços entre o patamar de US\$ 600,00 e US\$ 2.000,00 dependendo do fabricante e do alcance do mesmo. Um estudo deverá ser desenvolvido para definir a melhor especificação para o negócio. Para isto deve-se analisar o alcance desejado (distância entre a antena e a etiqueta), a função que aquele leitor terá (o que será

medido, se as etiquetas conterão informações gravadas nela ou será feito um upload de informações para estas etiquetas) e a quantidade de etiquetas que a antena terá de ler no tempo em que as mesmas estarão no alcance do campo magnético.

Os custos associados aos softwares serão muito variados pois dependerão do que a empresa quiser medir/acompanhar e da complexidade deste sistema. Mais do que isto, será necessário decidir quantas interfaces e de qual forma a empresa precisará das informações relacionadas no WMS ou outros sistemas de gerenciamento. Fica então a cargo da empresa buscar integradores como a Accenture ou IBM, entre outras empresas de softwares (como a Integris), para desenvolver a parte de tratamento dos dados ou optar pelo desenvolvimento interno (dependendo do *know-how* da mesma nesse aspecto) não sendo possível dessa forma estabelecer uma base de preço.

2.14 – Desafios e Barreiras Internas

- Rever os processos de gerenciamento de estoques como um todo;
- Barreira cultural de compartilhamento de informações (varejo e indústria);
- Necessidade de mobilizar toda a organização para viabilizar o projeto;
- Quebra de resistências aos novos processos;
- Concorrências com outras iniciativas;
- Treinamento;
- Integração entre os sistemas corporativos existentes;
- Confiabilidade dos sistemas de informação;
- Back up em caso problema;
- Investimentos em equipamentos, software, leitores, etc.;
- Mudança de embalagem;
- Coexistência de tecnologias novas (smart tag) e atuais (código de barras);

-
- Integração dos sistemas: manufatura, marketing, logística, administração de cadastro e catálogos, etc.

2.15 – Desafios e Barreiras Externas

- Custo do chip e leitores deve ser baixo para viabilizar a utilização;
- Atender aos requisitos da legislação da indústria;
- Necessidade da criação de Catálogos Eletrônicos padronizados;
- Regulamentação das frequências pelo governo (Anatel, Anvisa, Cetesb);
- Questões ambientais: Como reciclar, descartar?;
- Selecionar que informação pode ser disponibilizada na colaboração com parceiros;
- Relacionamentos Sindicais (no caso de redução de mão-de-obra);
- Nível de colaboração entre parceiros;
- Falta de padrões;
- Potenciais conflitos com o direito do consumidor (privacidade);
- Coexistência de tecnologias novas (smart tag) e atuais (código de barras) entre parceiros.

2.16 – Tempo de adoção da tecnologia

Esta tecnologia não é lenda e muito menos futurista. A grande pergunta que deve ser feita é quando esta tecnologia irá ser utilizada e não se esta será utilizada um dia. O que comprova a atitude relatada no artigo abaixo, onde o maior varejista do mundo, Wal-Mart (EUA), publicou em nota para os seus fornecedores: “Nós solicitamos aos nossos 100 maiores fornecedores que em 2006 todos os paletes com produtos sejam fornecidos com tags”. Esta publicação foi divulgada a pouco menos de 02 anos, na ocasião significava menos de 3 anos para a adoção da mesma, no entanto, hoje ainda tem-se muito por fazer.

Abaixo segue o recorte da reportagem publicada pelo Wal-Mart extraída do site RFID Journal.

FIGURA 7 – Tempo de Adoção da Tecnologia nos EUA

RFID Journal

Wal-Mart Expands RFID Mandate

The world's largest retailer says that it will ask all suppliers to tag pallets and cases by the end of 2006.

Aug. 18, 2003 -

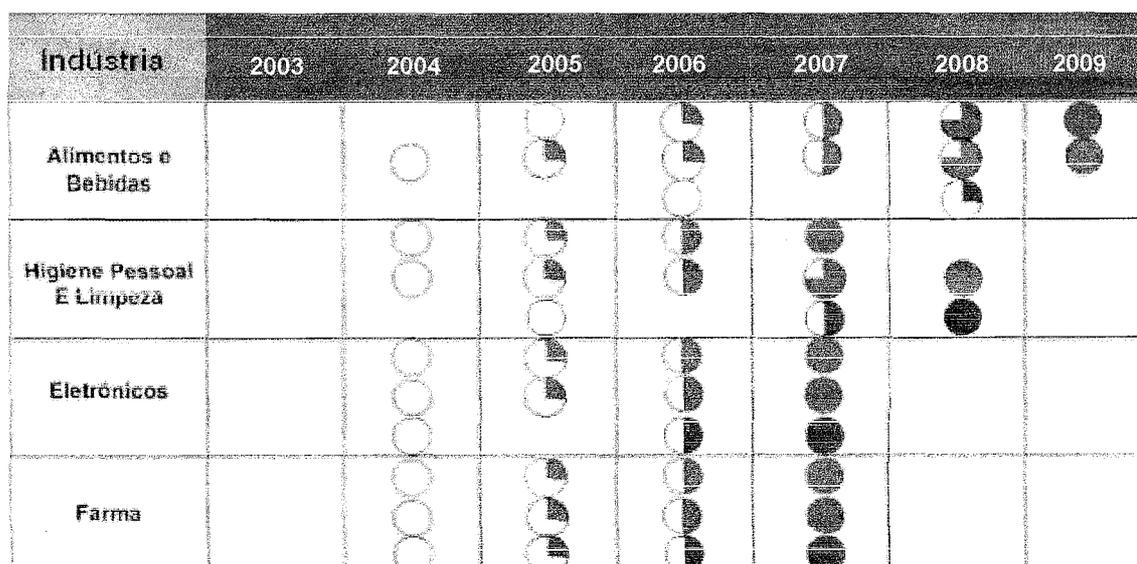
The world's largest retailer says it will require all suppliers to put RFID tags carrying Electronic Product Codes on pallets and cases by the end of 2006.

"We have asked our 100 top suppliers to have product on pallets employing RFID chips and in cases with RFID chips," says Wal-Mart spokesman Tom Williams. "By 2006, we will roll it out with all suppliers."

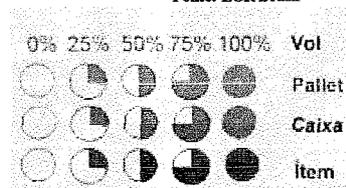
FONTE: RFID Journal

No Brasil não será diferente. Uma pesquisa realizada pelo ECR Brasil, mostra a tendência das indústrias para os próximos anos, como segue abaixo:

FIGURA 8 – Tempo de Adoção da Tecnologia no Brasil



Fonte: ECR Brasil



FONTE: ECR Brasil

3 – UM MUNDO DE MUDANÇAS

O presente capítulo tem por objetivo realizar uma breve discussão acerca do tema Mudanças Organizacionais. O mundo sofre constantemente mutações em seus comportamentos organizacionais, sejam em virtude das inovações constantes ou mesmo das adequações para sobrevivência dos negócios. Para tanto, estaremos dissertando a respeito do modo de gerenciar tais mudanças, das resistências e receios a estas mudanças, da aceitação e rejeição das inovações e da ética no emprego e uso destas tecnologias.

A inovação fundamenta-se na crença da melhoria crescente. Criação, invenção ou descoberta são idéias novas não-aplicadas. Mudar é aplicar a novidade; é o uso de uma descoberta ou invenção; é introduzir o incomum, tanto no sentido positivo quanto no negativo. A inovação refere-se a uma mudança julgada benéfica; é a solução criativa de problemas, provocando o desenvolvimento da empresa.

Criatividade e inovação se integram em processos organizacionais concomitantes e prosseguem durante todas as fases da mudança. A geração de idéias novas é essencialmente uma questão individual, de pequeno grupo, e pode ocorrer tanto fora das rotinas quanto da própria organização. No entanto, a inovação é um processo coletivo: altera crenças, hábitos e interesses sedimentados de indivíduos e grupos. A inovação pode alterar significativamente produtos, serviços, ações e valores da organização.

A inovação é um processo sistêmico e complexo de aplicar idéias novas. Mesmo envolvendo parte da empresa, suas conseqüências afetam o todo. As propriedades sistêmicas da organização, aliadas ao contexto contemporâneo, complexo, altamente mutante, repleto de interdependências, tornam o processo de mudança um tanto

imprevisível e pouco controlável. Na verdade, só o início do processo pode ser bem conhecido. Pequenas mudanças podem levar a grandes rupturas ou ter conseqüências diversas das planejadas.

As preferências pela simplicidade nem sempre atenderão às necessidades da inovação empresarial moderna. A complexidade deve ser enfrentada com complexidade, e não com a simplicidade excessiva de modelos mágicos, que prometem respostas instantâneas e intervenções indolores. Inovar envolve um processo amplo e complexo de adaptações: requer um entendimento do sistema organizacional, isto é, suas interações com o meio ambiente e suas interligações internas. Não se compreende a inovação por perspectivas exclusivas, como, por exemplo, tecnológicas ou mesmo humanas. Normalmente, notam-se mais as dimensões técnicas porque são facilmente identificáveis, protegidas e patenteadas.

Inovações dependem do reconhecimento e apoio da gerência às oportunidades de mudança. Resultam da capacidade gerencial tanto de motivar e mobilizar recursos para novidades quanto de superar obstáculos e garantir a intenção predeterminada. Trata-se de um processo interativo, racional e intuitivo, como qualquer outro processo de decisão gerencial. Possui dimensões previsíveis e controláveis e outras inseridas em um processo que descobre suas próprias regras.

No entanto, por fazer aflorarem forças de integração e desintegração do sistema, o processo de inovar revela mais claramente interdependências e resistências e necessidades de reequilibrar o poder. Portanto, exige maior habilidade gerencial para coordenar os diversos fatores organizacionais e garantir o envolvimento eficaz das pessoas afetadas. Mas, a inovação não é responsabilidade exclusiva de gerentes e agentes individuais. Por vezes, presumem-se poderes extraordinários nos dirigentes e gerentes, aceitando explicações simplistas sobre suas funções e responsabilizando-os igualmente. Muitas

teorias de mudanças presumem erradamente que as organizações podem ser alteradas exclusivamente de acordo com os interesses dos dirigentes ou daqueles que conduzem o processo. A inovação é um processo coletivo e complexo. Depende de habilidades gerenciais e também da capacidade humana disponível e normalmente não utilizada no cotidiano da empresa.

3.1 - Gerenciando a Mudança

A atração moderna pela novidade pode sugerir o processo de mudar como igualmente atraente e tranquilo. Para seu êxito bastaria um bom projeto técnico, apoio da diretoria, anúncio sobre os seus benefícios e solicitação de confiança e colaboração de todos.

No entanto, conduzir a inovação é algo mais complexo do que implícito na visão simplista e seqüencial do planejamento. Implantar idéias novas depende tanto do preparo inicial de elaborar projeto, despertar a criatividade e motivar as pessoas quanto da habilidade de enfrentar um processo incerto, descontínuo e conflitivo.

Por sua especificidade, o processo de mudança está longe de ter tranquilidade e segurança para chegar aos resultados desejados. As discontinuidades e conflitos lhe são inerentes e geram a necessidade de coordenação e controle contínuos.

Uma organização se assenta em um mínimo de consenso e em laços frágeis de integração externa e interna. O cotidiano da gerência é, em grande parte, um esforço para mantê-la integrada. Em épocas de mudança, as forças de desintegração tornam-se mais claras, exigindo maior esforço e atenção gerencial. Porque mobiliza pessoas, a inovação atinge suas razões, interesses, emoções e relações de poder.

A inovação renova significados: ao mesmo tempo em que danifica, constrói. Para implantar um novo sentido, faz-se uso do poder, da persuasão, da união de interesses e dos consensos; busca-se apoio e motivação para reaprender uma nova visão organizacional e readquirir confiança no futuro.

O condutor da mudança é o interlocutor entre as pessoas envolvidas e o gestor de todas as variações, tendo a responsabilidade de lidar com as alternativas, informações, comparações e exemplos. Ao questionar as possibilidades, submete as pessoas a novas interpretações da realidade, bem como é interpretado pelos funcionários sobre seus interesses e idéias. Ao mesmo tempo em que promete, desestabiliza o meio com rupturas de imagens e de expectativas. Frequentemente, o condutor da mudança trabalha em um meio que lhe é estranho. No entanto, esse meio possui experiências comuns e compartilhadas com pessoas condicionadas pelos êxitos e erros das mudanças anteriores. Conduzir a mudança é gerenciar o hiato entre a percepção da realidade vivida e a promessa da nova ordem. É lidar com os fatores que facilitam ou inibem as novidades, envolvendo assim, a compreensão do contexto organizacional onde se passa a mudança, bem como a capacidade de agir para mobilizar recursos e superar resistências.

3.2 - A Resistência à Mudança como Algo Natural

Chiavenatto (1998) afirma que os esforços para a mudança organizacional quase sempre colidem com alguma forma de resistência humana. As pessoas podem mudar porque são estimuladas ou coagidas para isso, como podem acomodar-se a mudança, habituando-se a um comportamento rotineiro e cotidiano, como também podem reagir negativamente a mudança através de um comportamento de defesa para manter os status quo ou ainda tentar obstruir de maneira velada ou aberta qualquer tentativa de mudança dentro da empresa.

Há algumas décadas, não se considerava a oposição à mudança como tema importante de gestão. Parte da razão encontrava-se no fato de a mudança não ser um fator fundamental para o progresso organizacional. A produtividade, mesmo baixa, garantia a sobrevivência. De outra parte, podia-se, de certa forma, ignorar resistências ou não as reconhecer como tal. A oposição era mínima e vista como uma simples insubordinação facilmente reprimida.

Em um mundo que via a eficiência como resultado de disciplina e esforço, falhas na inovação eram explicadas ou pela inadequação tecnológica ou pela ignorância, indolência e descaso dos funcionários. Procurava-se eliminar resistências pela simples tentativa de submeter às pessoas a nova ordem.

À medida que se assumiu a inovação como um fator de progresso, a resistência à mudança ganhou novas formas de tratamento. A aceleração tecnológica, a alta competitividade empresarial, a maior demanda por serviços públicos e a democratização do trabalho introduziram a visão da resistência diferente de perturbação da ordem ou contestadora da autoridade. Passou-se a focalizar a resistência primeiramente por características pessoais e posteriormente em função dos interesses organizacionais.

Em contraste com o rigor anterior, transitou-se por uma perspectiva de benevolência. Numa concepção ainda limitada sobre o ser humano no trabalho, via-se a resistência como uma questão de gosto pessoal, comodismo ou apego às condições existentes. Pensava-se vencê-la com maior cuidado nas relações humanas: diálogos, explicações e pequenas concessões.

Posteriormente, avançou-se além das razões internas do indivíduo para colocar a resistência no contexto dos interesses organizacionais. As resistências estão presentes em

todas as decisões, e são notadas no uso de recursos organizacionais para manifestar oposição, bloquear, retardar e propor alternativas.

Hoje, trata-se a resistência como algo tão natural quanto a própria mudança. Inclusive, com o avanço na democratização do trabalho, considera-se a resistência inibidora de imposições unilaterais sobre características das tarefas. Ademais, vê-se a resistência como fonte de crítica e criatividade e de melhor uso das habilidades humanas. A crítica significa o exercício do pensamento diferente e da prática da tensão com as perspectivas alheias. Gerir a mudança é gerir várias lógicas.

Considerar a resistência natural e, por vezes, positiva, não significa tratá-la sempre como aceitável. Se a mudança é necessária ao progresso, a resistência é o seu impedimento, e como tal, deve ser ultrapassada. Na realidade, a nova perspectiva procura mostrar não só os receios à mudança como naturais, mas, sobretudo, a profunda transformação nas relações de trabalho que tomam a oposição à mudança mais manifesta.

Hoje, o indivíduo é mais autônomo, liberto da transcendência, menos propenso ao coletivo e mais disposto a expor-se aos conflitos. A democratização das relações sociais torna mais fácil a crítica e a dissidência. A individualidade se acentua pela redução dos constrangimentos coletivos.

3.3 - Percepções Individuais e Receios da Mudança

Grande parte das resistências à mudança tem origem nas percepções individuais sobre a novidade. Essas percepções são relacionadas tanto com imaginações sobre o futuro e experiências passadas quanto com o ônus do próprio processo de mudança. As origens mais comuns são as seguintes:

3.3.1 - Receio do futuro

A impossibilidade de conhecer o futuro faz o ser humano desenvolver imagens diversas sobre o que há de vir. Muitas dessas imagens não se justificam nas condições reais próximas; constituem-se fantasias ameaçadores ao equilíbrio presente. A resistência a essas ameaças se faz pela opção ao que é familiar, conhecido e já experimentado. Cria-se, assim, a incapacidade de correr riscos ou de contrapor-se aos hábitos estabelecidos. A manifestação desse receio aparece nas constantes justificativas sobre as desvantagens da mudança: quando as pessoas não querem mudar, fazem um grande esforço para mostrar a mudança como desnecessária. Ou então repetem mais uma vez o que se acostumaram fazer na esperança de que dessa vez dê certo.

3.3.2 - Recusa ao ônus da transição

A mudança apresenta-se como uma promessa futura de melhores resultados, de maior eficiência e de satisfação pessoal. Mas, o alcance desse futuro exige a passagem por caminhos difíceis, incertos e conflitivos. Nesse caminho reativam-se problemas, reacendem-se oposições, revelam-se iniquidade, além de se evidenciarem desatualizações de habilidades e competências individuais. Por vezes, funcionários sentem-se desarmados ou desafiados pela capacidade técnica de novatos e de profissionais externos que transitam na empresa em épocas de mudança.

Muitas pessoas procuram evitar esse ônus optando pelos caminhos mais fáceis ou aparentemente mais seguros, ainda que de resultados duvidosos.

Os processos de inovação estão longe da tranquilidade. Passam-se em meio a descontinuidades e tensões devido aos riscos na introdução de idéias novas. A inovação é

um processo conflitivo, criativo e ao mesmo tempo destrutivo. A construção do novo envolve a destruição do velho, e assim, a transição não é desprovida de ônus.

O processo de inovação caracteriza-se por um misto de expectativas positivas e de receios em relação ao próprio indivíduo, ao seu trabalho e à sua organização. A mudança ameaça as pessoas com a alteração no seu sistema de ganhos e perdas, surgindo um clima de insegurança e comportamentos de resistência. Por exemplo, a natureza da mudança e a percepção individual sobre as próprias tarefas podem obstaculizar a inovação. A natureza da mudança influencia o sistema de poder. A resistência à mudança tende a ser maior na introdução de projetos, produtos ou serviços novos e menor quando relacionada ao que a empresa já faz. Ao contrário das simples variações no status, as mudanças radicais exigem, para a sua implantação eficiente, modificações na estrutura de poder, afetando mais claramente o sistema de ganhos e perdas. Normalmente, onde existe uma estrutura burocrática existem interesses na sua preservação.

Por outro lado, a forma pelos quais os funcionários percebem a importância de suas tarefas pode ser um fator de bloqueio à inovação. Funcionários, sobretudo os chefes, possuem a tendência de maximizar a importância de suas tarefas no contexto da empresa e assim, tendem a resistir a mudanças que lhes reduzam poder, recursos e prestígio. Transmitem informações de forma a minimizar ineficiência e incompetência internas e a maximizar o que lhes é favorável, escondendo necessidades de mudança.

3.3.3 - Acomodação ao status funcional

A acomodação ao conhecido provém não só da dificuldade dos seres humanos em enfrentar assuntos não-rotineiros, mas também do tempo de permanência na empresa e de fatores inerentes à divisão do trabalho.

A resistência a idéias novas é fruto, em grande parte, das dificuldades dos funcionários em lidar com a complexidade e descontinuidade das condições organizacionais. Idéias já provocam a coletividade porque levam as pessoas a se conscientizarem de deficiências e a visualizarem novas formas de ação. A inovação introduz risco: a mudança ameaça valores, concepções e formas de agir dos indivíduos, conclui Paulo Roberto Motta.

Com o intuito de implantar uma nova ordem, subvertendo a existente, as pessoas são obrigadas a reavaliarem os seus próprios valores, atitudes, comportamentos e condições de trabalho. Portanto, a inovação requer um processo de realinhamento de valores e de critérios consensuais.

Ademais, à medida que permanecem numa mesma instituição ou empresa, as pessoas tendem a se apegar as conquistas, tais como: estabilidade, regularidade da renda, poder, prestígio e menor pressão de trabalho. Tornam-se satisfeitas, menos dispostas a arriscar, mesmo na possibilidade de maximizar seus ganhos.

Acomodam-se aos seus direitos e conveniências e vêem a mudança menos como uma oportunidade de ganhos e mais como risco de perdas. No entanto, podem apoiar e lutar por mudanças não só quando sentem garantias nas suas conquistas, mas também quando defender o status quo torna-se mais arriscado. Muitas vezes, mudanças radicais ocorrem não porque os opositores mudaram suas visões ou se convenceram do mérito das novas propostas, mas porque constataram que perderiam mais se conservassem suas posições anteriores.

As diferenças inerentes ao trabalho como fatores de personalidade, distribuição de recursos e especialização acarretam insatisfações, sentimentos de marginalização e críticas. As críticas produzem idéias que às vezes não são aceitas, simplesmente por não

coincidirem com as usualmente praticadas. A rejeição e a intolerância levam funcionários a se acomodarem à prática corrente e a reprimirem seu espírito de iniciativa.

3.3.4 - Receio do passado

Condicionamentos, construídos através de experiências, podem criar atitudes de rejeição à mudança. Pessoas negativamente afetadas por experiências anteriores adquirem bloqueios, resistências e, mesmo, rebeldia contra a idéia de mudar. Ocorrências desagradáveis ensinam as pessoas a se protegerem das mudanças: receiam a repetição de eventos anteriores, mesmo quando as ameaças pareçam infundadas.

Muitas pessoas atingidas por fracassos anteriores tornam-se cínicas em relação à mudança. Proclamam a validade de antigas práticas e se associam às pressões para reintroduzi-las.

3.3.5 - Aceitação e Rejeição da Novidade

Em princípio, procura-se examinar a rejeição a partir das características pessoais. Presume-se a reação de uma pessoa diante da novidade como dependente de seus traços de personalidade ou de sua experiência de vida, o que a predispõe a aceitar ou não formas substitutas de pensar e agir. Nessa visão, as preferências, satisfação ou insatisfação com a idéia nova são traços individuais e se tornam manifestas independentemente do meio em que se passam.

Se a rejeição à novidade é uma predisposição individual, a busca da aceitação irá se passar basicamente no plano das idéias. Trata-se, essencialmente, de mostrar às pessoas as vantagens da idéia nova perante seus hábitos de pensar e agir. Não é tarefa fácil, pois envolve trabalhar com temas intangíveis como: filosofias de vida, sentimentos e conceitos

sobre a realidade e o próprio julgamento da pessoa sobre si mesma e sua experiência de vida. Nesse processo, debates e tentativas de explicações são complexos porque se realizam com percepções facilmente contraditórias entre os interlocutores. A dificuldade se acentua porque, quando se centra nas idéias, não há uma demanda problemática, real e imediata para agir, o que prolonga a análise e favorece a defesa do habitual.

Normalmente, se aceita a novidade quando as pessoas compreendem que a alteração de sua maneira de pensar e agir maximizará a sua satisfação relativa, isto é, as pessoas poderão fazer uso diferente dos meios à sua disposição. Pode significar uma alteração na concepção de vida.

Embora parte importante da aceitação da novidade, a alteração da visão individual não significa necessariamente mudança substancial no contexto. A organização possui limites formais de ação além das imposições de outros indivíduos e grupos com suas maneiras diversas de pensar, de agir e de se associarem. Assim, o contexto também molda as formas dos funcionários se adaptarem ou resistirem à mudança.

A organização é o espaço conflitivo entre valores e interesses individuais, assemelha-se ao sistema político pela competição e dele se diferencia pelo maior controle das tensões internas. A competição reforça individualismo como proteção da própria subjetividade e interesses. Reflete-se nas tentativas de avanços e domínios de recursos alheios: formam-se alianças e conflitos para maior acesso a recursos e ao poder, mas com regras amplamente limitadoras. Na empresa, as desigualdades individuais são definidas e controladas previamente pela divisão do trabalho, especialização e hierarquias e se acentuam com o tempo de permanência na empresa, experiência e domínio de recursos de poder.

A competição favorece a instabilidade e os desequilíbrios entre setores do sistema organizacional ocasionando tentativas constantes de reconstrução da harmonia de poder. Para alcançar os seus objetivos, a empresa procura o sentido de comunidade, sobretudo o espírito de colaboração, tentando controlar a competição interna para não resultar em oposição destrutiva, na qual todos perdem. A organização gera pluralidade, subjetividade e objetividade, diversas e contraditórias. Nas épocas de mudança, as contradições aclaram-se e deixam mais visível o hiato entre o indivíduo e sua função. Propostas de mudança anunciam e ameaçam alterações nos interesses individuais e suas vinculações com o coletivo. Assim, os funcionários procuram armar-se contra danos potenciais aos seus interesses. A margem para resistência sempre existe porque a individualidade não pode ser totalmente destruída. Nenhuma organização conquista a adesão ou impõe valores totais ao indivíduo. Interesses pessoais permanecem e surgem as incongruências ou discrepância entre os objetivos organizacionais, os interesses e valores individuais. O mundo subjetivo do funcionário não se ajusta inteiramente às condições organizacionais. Esses desajustes são complexos por causa da variedade de indivíduos e de condições de trabalho.

Como funcionário, a pessoa se define não somente pela subjetividade intrínseca mas também pelos papéis que desempenha. Por vezes, no exercício de suas funções, o funcionário se vê obrigado a opor-se às suas crenças e às suas formas de julgamento para assumir padronizações ditadas externamente. Ao tentar preservar suas individualidades e interesses, discrepam do coletivo. Vivem experiências íntimas e exteriorizadas de adesão e crítica. Funcionários cedem e se conformam, ao menos parcialmente, para não perder tudo. Ao ceder e consentir, muitos desenvolvem sentimentos de déficit no seu próprio sentido de ganhos e perdas, reagem por manifestações diversas, resistem, se marginalizam, se revoltam, tornam-se ressentidos ou mesmo apáticos.

Por mais bem integrada, qualquer pessoa presente a empresa como um campo de contradições e concorrências, sabe da impossibilidade de integração total, conhece discrepância problemáticas e com isso alimenta novas conquistas e oposição.

Funcionários não podem expor suas divergências constantemente, porque o cotidiano do trabalho os obriga a conformar-se.

Em momentos de mudança, sobretudo nos mais participativos, abre-se a possibilidade de exporem suas idéias, divergências e de contradizer tradições organizacionais. A inovação aguça a subjetividade individuais. É o momento do dissenso e do consenso. Portanto, a introdução da novidade é o processo organizacional mais complexo. Nele se reconhecem habilidades, receios e oposição em todas as suas etapas.

Resistir à mudança é opor-se à novidade, ou por simples manifestação de contrariedade ou por ações reativas concretas. As duas formas são interdependentes e aparecem quase seqüencialmente, pois as pessoas tendem a buscar uma coerência entre a sua maneira de pensar e agir. Em princípio, por causa de objetivos comuns e regras formais, as ações opositoras são mais difíceis do que a simples manifestação de desacordo. Por isso, compreender os comportamentos de restrição à mudança exige tanto o exame de atitudes individuais frente à novidade como dos comportamentos, que vão desde a indiferença e formas sutis de contrariedade a ações radicais de oposição.

Rejeição e aceitação da novidade dependem, em grande parte, do papel desempenhado pelo indivíduo, manifestando-se de formas diversas de acordo com as características pessoais e as possibilidades do contexto. Assim, explicações sobre a rejeição à novidade, consideram tanto as dimensões individuais quanto as organizacionais. Um exemplo é examinar as formas de resistência e aceitação da mudança pelo grau de congruência ou de incongruência da pessoa com a organização em que trabalha. O grau de

congruência reveste-se de importância por não se relacionar unilateralmente com a rejeição ou com a aceitação da mudança, possibilitando a compreensão da simultaneidade do papel do indivíduo em ambas as dimensões. A congruência refere-se à consonância dos valores individuais com os organizacionais e à incongruência com a dissonância ou discrepância entre esses valores. O grau de congruência indica a integração do indivíduo ao seu contexto de trabalho e, portanto, a forma como lida com a mudança. Ser congruente é integrar-se à organização, é transformar a própria identidade.

Presume-se como congruente o indivíduo identificado com a organização: sua missão, seus valores e políticas. Julga as atuais diretrizes e práticas de trabalho as melhores e possíveis nas circunstâncias, bem como as mais apropriadas ao bem coletivo. Talvez porque as considere assim, as internaliza mais facilmente. Age no sentido de restaurar continuamente o status quo e de garantir a influência dos atuais dirigentes. A lógica da congruência: fortalecer, consentir, reconhecer o sentido de pertencer, manter as mesmas regras do jogo com poucas variações. Assim, possui boas possibilidades de realização profissional e de alegrias pessoais no trabalho. Portanto, trata-se de uma pessoa, em princípio, pouco favorável à mudança.

A maioria dessas pessoas tende a estar perto do topo da organização e a constituir o seu grupo dirigente. Por isso, essas pessoas não podem ser consideradas resistentes, apesar de congruentes, porque, na prática moderna, são grandes iniciadoras da mudança. Sua resistência não se prende, normalmente, às práticas administrativas, mas, sim, ao seu status organizacional ou conjunto de direitos. Incentivam as novidades, desde que não afetem seus direitos e privilégios. Por dominarem grandes recursos de poder, sabem controlar as mudanças conservando ou maximizando os seus direitos.

Mas, paradoxalmente, a grande dificuldade com a mudança se encontra naqueles que mais a desejam. São os incongruentes, ou seja, os que não se identificam, total ou

parcialmente, com valores e práticas organizacionais. O paradoxo se explica porque o desejo de mudança não se realiza por simples intenção individual, mas em meio a interesses, frustrações e ressentimentos com o presente e o passado organizacionais. A incongruência provoca reações: pode desagregar, marginalizar e até agregar pessoas em oposição, dando-lhes sentido de segurança de pertencer a um grupo, mesmo por contradição a práticas correntes.

3.3.6 - Resistência: Contradições e Convergências

A visão da resistência como natural ao processo de inovar mostra que, antes de ser perturbadora da ordem, ela é apenas uma manifestação das contradições inerentes à organização do trabalho. Assim, deve ser tratada como um problema regular de gestão, e não com repressões ou controles adicionais.

A resistência nasce no início do processo e está presente nas expectativas e apreensões dos indivíduos. O grau de resistência sofre variações durante todo o processo. Erros naturais nos projetos, fatos imprevisíveis, recomposição de coalizões de poder, atrasos e alterações nos sistemas de ganhos e perdas são fatores que mudam as expectativas dos indivíduos com relação à mudança e seu grau de resistência. Ademais, como a mudança organizacional não é totalmente previsível a sua implementação reativa problemas e tornam-se uma fonte preciosa de argumentos aos opositores.

Assim é que se recomenda aos condutores da mudança preocupar-se com a resistência desde a apresentação até a implantação final da novidade. Durante todo o processo deve-se procurar antever os obstáculos, as dificuldades, da mesma forma que os benefícios. Os problemas de resistência devem ser enfrentados de imediato e à medida que surgem. Num processo conflitivo, jamais se deve ignorar ou postergar a solução, ou pensar que resistências desaparecem com o tempo.

Vale lembrar que as pessoas não podem apreender a totalidade da organização e compreender a mudança em todas as suas inter-relações e conseqüências. Por isso, os funcionários de uma grande organização não escapam de ser concordantes passivos com a maior parte do que se passa ali dentro. Muitos agem na pretensão da totalidade, mas são limitados por seu grupo de referência e acabam por reproduzir interesses e valores deste grupo. Na verdade, a ambiência organizacional torna o indivíduo capaz de adotar comportamentos contraditórios porque os conduz a pensar e agir de acordo com situações e grupos diferentes. Essa proposição reforça crenças do senso comum sobre a habilidade humana em comportamentalizar o seu pensamento e conviver facilmente com contradições.

Grande parte dos trabalhos que se realizam para minimizar as resistências às mudanças visa a criar interdependência, convergência, alianças, parcerias, ou seja, ganhos coletivos. Essas convergências se constroem tratando das resistências, apoios e contradições inerentes ao processo organizacional de inovar.

3.4 - Preparando-se para a Mudança

Inovar é um esforço adicional de se envolver em tarefas novas e paralelas às habituais além de gastar-se tempo e recursos que nem sempre resultam em benefício. Inovar exige: iniciativa para buscar o novo; persistência para manter o entusiasmo em meio às incertezas e a um processo por vezes irracional e caótico; e habilidades para enfrentar riscos, resistências e conflitos. Assim, a mudança requer um preparo inicial de quem pretende conduzi-la no sentido de capacitação individual e de compreensão dos processos de diagnóstico, planejamento, intervenção e resistência à mudança. O preparo individual deve incluir, principalmente, as seguintes dimensões:

a) Condutores da mudança devem procurar sistematizar e problematizar sua experiência e conhecimento de forma a produzir algumas proposições sobre a mudança.

Problematizar o próprio conhecimento e experiência significa, em primeiro lugar, questioná-lo, contrapô-lo a proposições opostas para melhor conhecer vantagens e desvantagens de seu uso. E em seguida, associá-lo a idéias correlatas para saber o alcance de sua aplicação. Quanto maior a capacidade crítica de um analista, maior sua habilidade em lidar com a diversidade inerente à mudança. Um teste que analistas ou gestores da mudança podem fazer sobre sua própria habilidade crítica é questionar-se sobre os meios diferentes para alcançar o mesmo fim. Normalmente, quem mais se aplica na problematização de sua experiência mais sabe sobre alternativas para se alcançar um mesmo objetivo.

b) Por outro lado, deve-se ampliar a perspectiva da própria profissão ou especialidade, através da interdisciplinaridade e multiprofissionalidade. A visão interdisciplinar como a compreensão da realidade organizacional não se esgota no diagnóstico do analista. A multiprofissionalidade refere-se ao envolvimento de pessoas de diversas profissões na análise de um mesmo fenômeno. Tratar a inovação pela pluralidade de perspectivas facilita entender e controlar efeitos colaterais e imprevistos no processo da mudança.

c) Finalmente, condutores da mudança devem sempre aprimorar sua atenção a alguns valores humanos no traje da diversidade a fim de evitar conflitos e resistências desnecessários. A consciência sobre diferenças elimina tanto os julgamentos prévios sobre comportamento das pessoas quanto o contingencialismo excessivo de se basear tudo nas circunstâncias. Assim, ressaltam-se, por exemplo, os valores da tolerância (porque as pessoas são diferentes), compreensão (porque os comportamentos administrativos têm causa), cautela (porque pessoas e conhecimentos novos ameaçam o existente) e reconhecimento da capacidade dos funcionários (porque recursos de criatividade e inovação existem na própria organização).

3.5 - Valores e Lealdades

Antes de ser um processo técnico, ou uma remodelação administrativa, a inovação consiste essencialmente em processo social e cultural. Mudar produtos, serviços, tecnologias ou organogramas pode significar uma agressão ao sistema de valores existentes. Quanto maior a desconsideração do sistema cultural, maiores a reação, a resistência e as inaptações provocadas pela mudança. Não se pode presumir simplistamente a adaptação natural da organização às novas idéias. No início do processo, a maioria dos funcionários não possui alternativa a não ser demonstrar apoio às mudanças; compromissos com os ideais da inovação podem ser mais aparentes do que reais. No princípio, conflitos e divergências aparecem com promessas de solução. No entanto, à medida que o processo avança, aguçam-se conflitos e surgem frustrações, podem levar à valorização de antigas lealdades e à recuperação das práticas anteriores, minando a esperança de bons resultados. Quando se rompe com relações e padrões estabelecidos, ferem-se valores: as pessoas reagem e resistem. Como envolve alteração na cultura organizacional, as pessoas precisam de tempo para compreender, adquirir e praticar novas habilidades, bem como para se adaptar às novas condições de trabalho. Valores e tradições não se alteram rapidamente: é necessário planejar um período de transição. Na dimensão cultural, não há grandes atalhos à inovação, necessita-se de tempo, e às vezes, é impossível encurtá-lo.

3.6 - Adote a Perspectiva Globalizada

A maneira tradicional de se lidar com a complexidade das transações entre pessoas e idéias é dividir o trabalho. Ao se especializar, a organização segmenta a análise de problemas, subdividindo-os por subunidades da empresa. Aborda-se o problema no seu sentido mais estreito, isto é, fazendo cada unidade examiná-lo segundo a perspectiva do que já sabe e pratica. Como as relações organizacionais se estabelecem segundo funções e

recursos de poder, os problemas de mudanças tendem a ser examinados de forma a não perturbar as relações de poder entre as subunidades. Assim, conforme ensina Kanter, a busca do setor organizacional mais adequado para examinar um problema gera segmentalismo e permite que o passado, explícito na estrutura, domine o futuro. Para ela, o êxito da inovação está associado à forma globalística ou integradora de examinar problemas.

Tratar problemas como "totalidades" ajudam a relacioná-los com toda a complexidade do ambiente. Por exemplo, gera no funcionário a necessidade e a vontade de ir além do seu conhecimento, de combinar suas idéias com fontes de informações com as quais ainda não tem interação. Essa vontade ajuda a reduzir conflitos e isolamentos entre setores organizacionais, fazendo com que todos tenham oportunidades reais de contribuir para a solução dos problemas.

3.7 - Mudança: A Essência e o Cotidiano da Gerência

A globalização da economia e a rapidez das alterações no contexto social e político afetam igualmente a sobrevivência imediata e a viabilidade futura das empresas. A intensidade da competição, a vulnerabilidade de mercados, a versatilidade da clientela e a variação tecnológica fazem da mudança a essência da gerência.

Cada vez mais as organizações são submetidas a novas invenções, criações e tecnologias e, portanto, seus dirigentes e funcionários a novas reflexões e maneira de agir. São constantes as promoções para novos modelos de compreensão e intervenção organizacional. Descuidar-se da inovação significa danos ao progresso da empresa, além de desprezo às expectativas comunitárias, ao emprego, à carreira e ao desenvolvimento dos funcionários.

Como qualquer outra decisão empresarial, a mudança exige intenção, cooperação e apoio. Sua eficácia depende da absorção de todo o potencial e expectativa dos funcionários. Será mais permanente e efetiva na medida do envolvimento de todos e na participação dos benefícios de sua ação cooperativa.

Normalmente, a rotina diária distancia as pessoas do conhecimento de melhores alternativas e da iniciativa da mudança. Cabe à gerência conscientizá-las sobre novos processos e redirecioná-las a novas conquistas. Desenvolver a perspectiva da transformação ajuda a mobilizar as pessoas para novas alternativas, mostrando-lhes o caminho do progresso, bem como despertando suas potencialidades de autodesenvolvimento. Sistematizam-se conhecimentos e oferecem-se regras e métodos de inovar, não como receitas invioláveis, mas como lembretes para que dimensões essenciais não sejam inadvertidamente esquecidas.

Gerenciar a inovação é exercitar-se na liberdade de criar e progredir; estimular a produção de idéias novas e sua associação a problemas organizacionais; saber conviver com imaginações, contradições e questionamentos; buscar aderentes às novidades e eliminar e contornar resistências; e ver a autonomia e iniciativa das pessoas, seus erros e acertos como busca de novas soluções. Gerenciar a inovação é ser hábil em lidar com o conflito e com a frustração de ser mal compreendido; ser empreendedor, paciente e persistente em perseguir ideais e visões estratégicas; mover-se pelo desejo da diferença; e ser tenaz na busca da novidade e na dedicação ao bem comum.

Gerenciar a mudança é ao mesmo tempo deixar-se vulnerável a novas idéias e ao progresso como expor-se à ansiedade, à variedade, à resistência e à incompreensão; é descobrir diariamente novas maneiras de progredir e realizar-se; saber criar constantemente um novo futuro e enfrentar a pluralidade de métodos, focos e valores de transformar.

Gerenciar a inovação é equilibrar o passado, o presente e o futuro: alterar e preservar de forma constante, e saber reconhecer o obsolescimento de um passado relevante. A mudança é inevitável, mas nem todas as dimensões da organização podem e devem ser alteradas o tempo todo. Alguma estabilidade continua a ser necessária até como referência à própria mudança.

Transformar é mudar e preservar, é saber adaptar-se a novas conquistas, sem dispensar, no progresso econômico e tecnológico, os valores da dignidade humana e da justiça social.

As alterações sociais, econômicas e políticas, retratadas mais comumente como a globalização e a interdependência, apenas começaram. Avançando ou não, o mundo empresarial será diferente. Inovações tecnológicas, iniquidade na divisão internacional do trabalho e na distribuição de riquezas pressionarão o progresso e novas conquistas. Os atuais modelos organizacionais significam, apenas, uma transição para as grandes transformações cujas dimensões principais são ainda desconhecidas. Mesmo as empresas mais modernizadas sofrerão grandes mudanças no futuro próximo.

Independentemente da mobilização de recursos especiais para grandes transformações, cada vez mais a gerência da mudança se inserirá no cotidiano da empresa.

3.8 – Ética X A Tecnologia

Uma das questões que se levantam sobre o uso da Tecnologia RFID é a recolha automática dos dados e a sua confidencialidade e/ou a privacidade das pessoas que estão envolvidas no processo. Estabelecer um contato com determinada empresa e, durante o processo de negociação fornecer-lhes dados que podem ser por si só considerados como sensíveis ou de caráter particular, traz a tona a questão ética do uso de dados confidenciais.

Segundo uma pesquisa realizada pela empresa de pesquisa BIGresearch, 66% dos americanos preocupam-se com o uso das etiquetas inteligentes, alegando que esta ferramenta irá estreitar a relação entre empresas e clientes, podendo facilitar a invasão da privacidade.

A preocupação dos Americanos vai além das questões de invasão da privacidade. De acordo com Ângela Fulcher, vice-presidente de comunicação e marketing da VeriChip Corp., empresa situada na Florida – EUA e fabricante de dispositivos para implantes em animais, comenta que a utilização de dispositivos de etiquetas inteligentes em animais cresce rapidamente. Não menos diferente e com um mercado potencial, o uso de etiquetas inteligentes em humanos pode já chegar a 1 mil unidades implantadas. Apesar de vários países não terem legislações autorizando o uso do chip em humanos, já existem casos de implantação em muitos humanos com autorização do governo, como no caso do México.

Existem diversas formas de utilização das etiquetas inteligentes em humanos, no entanto, a quebra de privacidade é algo inevitável. Todas elas de certo modo, expõem as pessoas às situações de quebra de privacidade durante todo o tempo. No México, o procurador-geral da República, incentivou que seus acessórios implantassem chips, o pedido foi atendido por 160 membros de sua equipe que estão sendo monitoradas em tempo integral. Neste caso, o chip tem 02 finalidades, localizar as pessoas em casos de seqüestros e o de controlar o acesso de seus colaboradores a salas de segurança máxima que guardam documentos sigilosos referentes ao narcotráfico naquele país, conforme Zakabi.

A questão de insegurança é algo que intensifica as pessoas a optarem para o uso das etiquetas inteligentes, no entanto, o seu uso também em produtos poderá acarretar muitos desagradados. Em um artigo publicado por Michael Stanton, cita exemplos do uso indevido dos leitores de RFID por terceiros, diz: “estes poderão saber o que estamos

carregando em nossos bolsos e bolsas, e se algo for interessante ao assaltante fatalmente o portador dos objetos será abordado”.

Uma das questões que certamente irá alavancar o uso de chips em humanos, foi a liberação para o implante de chips em humanos para fins médicos feito pela FDA (Food and Drug Administration), agência que regula o uso de medicamentos e alimentos nos Estados Unidos. Os “transponders” também como são conhecidos, facilitará ao médico saber todas as informações daquele paciente, basta o profissional passar um leitor sobre o chip e terá acesso ao histórico médico do paciente.

O conceito de ética vem do grego “ethos”, e refere-se aos “usos e costumes de uma comunidade”, usos e costumes que estão sendo discutidos amplamente por órgãos interessados em questões éticas, juntamente em discussão com a perda da privacidade com o uso da tecnologia de etiquetas inteligentes.

Já a palavra privacidade vem do latim “privat”, e, segundo o dicionário Aurélio, significa vida íntima, vida privada, intimidade. No Brasil, a Constituição Federal de 1988 assegura a sua inviolabilidade em seu artigo 5º, inciso X, ao estabelecer que “são invioláveis a intimidade, a vida privada, a honra e a imagem das pessoas, assegurando o direito à indenização pelo dano material ou moral decorrente de sua violação”.

O advento e uso da tecnologia para identificação podem desencadear um novo sistema, onde regular e controlar se tornem sinônimos de invadir a privacidade alheia, sem se preocupar sobre a ótica da privacidade e, portanto, contribuindo para uma sociedade destruidora dos costumes éticos, morais e patrimoniais.

CONCLUSÃO

Pensemos que numa cadeia de suprimentos possamos enxergar exatamente onde está cada item, uma cadeia em que pedidos são gerados, manuseados e expedidos precisamente na hora certa, na quantidade necessária, no padrão exigido pelo cliente, onde o roubo é controlado, onde produtos com a data de validade próxima do vencimento avisam que precisam ir para a loja, onde os sistemas consigam registrar exatamente o que está fisicamente no armazém e em que local. Ter um sistema que informe em tempo real tudo isto certamente causará um impacto significativo na cadeia de suprimentos de qualquer empresa, mesmo nas que não são movimentados produtos de tanto valor agregado como uma empresa de bens de consumo, objeto de estudo desta monografia.

Até hoje, por mais que se vislumbre imensas oportunidades para o uso das etiquetas inteligentes na cadeia de suprimento, o preço e o amadurecimento da tecnologia sempre foram fatores limitantes para a adoção da mesma. No decorrer desta pesquisa, pilotos foram realizados, milhares de artigos publicados e até alguns business case, no entanto, agora é necessário separar a imaginação e o futurismo da realidade e, averiguar o quão lucrativo esta tecnologia pode ser, quais são as vantagens e desvantagens da mesma, assim como, se vale a pena ser um *“early adopter”*, ou o melhor é aguardar e mover-se junto com mercado.

Durante a pesquisa, percebemos que o uso das etiquetas inteligentes dentro dos Centros de Distribuição é apenas uma pequena parte do processo dentro da Cadeia de Suprimentos, na realidade, podemos concluir através da pesquisa proposta no primeiro capítulo que, a tecnologia é expansível para outros segmentos, no entanto, de forma não generalizada, o que o mercado busca é uma forma de garantir que a rastreabilidade de seus

produtos seja a mais precisa possível, diminuindo assim os “gargalos” nos processos gerando “*savings*”.

Sem dúvida um dos fatores mais relevantes para o uso das etiquetas inteligentes é a facilidade de seu uso, já que ela possibilita a leitura de mais de cem etiquetas por segundo, o que reduz imensamente o tempo de atividades como recebimento, expedição e principalmente o “*picking*”, atividade esta, onde diversos produtos em menores quantidades são montados num único palete. Ao passar um palete montado num portal de antenas, o computador recebe a informação de todos os produtos que estão naquele palete no mesmo momento e é possível confrontá-la com a ordem de serviço recebida avaliando produtos faltantes ou produtos em excesso, isto sem dúvida reduzirá drasticamente o tempo de operação além de trazer o erro humano ao patamar próximo de zero, pois o mesmo não mais terá interferência no processo, sem contar com a redução do pessoal que, principalmente nos países desenvolvidos o custo da mão-de-obra é muito elevado.

Dentre seus benefícios, as Etiquetas Inteligentes promoverão uma oportunidade imensa para as companhias melhorarem a eficiência do trabalho, aumentar a capacidade de movimentação e aumentar a acuracidade em todas as áreas da rede de distribuição. Como qualquer tecnologia inovadora, é visível que o custo da mesma ainda está muito acima do patamar viável para muitas empresas, ao menos em termos de etiquetagem de unidades.

Em um primeiro momento, a etiquetagem de paletes me parece a mais viável. A reutilização de paletes de forma que as etiquetas possam ser reutilizadas, traz vantagens e desta forma, dilui os custos de implementação ao longo de um período maior de tempo. Outra forma de reduzir o custo da implementação destas etiquetas é implementá-las junto com clientes ou mesmo fornecedores, de forma a capturar mais benefícios e ratear os custos das mesmas, que se uniram e estão desenvolvendo uma solução em parceira para a cadeia.

Ao término de dissertação do capítulo 2, posso concluir que o uso de Etiquetas Inteligentes em um Centro de Distribuição para bens de consumo pode ser lucrativo através de 03 fatores básicos: redução de mão-de-obra, informações em tempo real e corretas, e melhoria na eficiência do serviço no Centro de Distribuição, ou seja, cargas expedidas mais rapidamente e seguramente conseguindo com que a entrega correta seja feita dentro do prazo previsto OTIF (*On Time In Full*).

O custo da tecnologia está caindo rapidamente nos últimos anos e essa tendência deve continuar principalmente quando mais empresas terminarem seus testes e começarem a utilizar o RFID como vantagem competitiva. Temos motivos para crer que empresas do setor de higiene, devem liderar a adoção da tecnologia buscando ganhos na margem do produto, decorrentes da redução de custos na sua cadeia de suprimentos. Isto porque, será necessário empresas de grande porte para estabelecer os padrões (através, por exemplo, do Auto ID, associação em que todas as empresas citadas acima, entre diversas outras fazem parte) e demonstrar a viabilidade desta tecnologia para o resto do mercado.

Sem dúvida, umas das variáveis mais importantes dentro de um processo de inovação é a questão do relacionamento das pessoas com a tecnologia. As bibliografias apontam que para todas as mudanças naturalmente haverá uma resistência, no entanto, com a democratização do trabalho, e a transparência nas negociações, estas resistências passaram a serem enxergadas como algo natural tanto quanto a própria mudança em si.

Durante a pesquisa, o objeto de estudo tinha como linha de pesquisa o uso da tecnologia de Etiquetas Inteligentes dentro dos Centros de Distribuição, no entanto, existe uma outra linha de pesquisa que é interessante ser mencionado, a questão da empregabilidade das Etiquetas Inteligentes dentro da logística reversa.

Tanto se fala a respeito do meio ambiente e as dificuldades em segregar, coletar, e reciclar produtos, porém, este tema, tem condições de ser pesquisado em oportunidades

futuras, levando em consideração o grande potencial mercadológico que o País oferece. Sem dúvida, a tecnologia RFID e a logística reversa serão temas de muitas pesquisas futuras.

Em suma, a pesquisa agregou muito para meus conhecimentos dentro da área em que atuo, tive a possibilidade de participar nos últimos meses de um piloto que esta acontecendo dentro de uma grande empresa de bens de consumo em parceria com um operador logístico reconhecido internacionalmente como a empresa que mais investe em tecnologia de ponta para o uso na cadeia de suprimentos, este fato agregou em muito para a pesquisa de campo, principalmente na relação bibliografia X aplicabilidade da tecnologia.

REFERÊNCIAS

CHIAVENATO, Idalberto. *Os novos paradigmas*. 2ª edição São Paulo: Atlas, 1998.

MOTTA, Paulo Roberto. *Transformação Organizacional: A Teoria e a Prática de Inovar*. 3ª edição Rio de Janeiro: Editora Qualitymark, 2000.

Accenture Silent Commerce Website

http://www.accenture.com/xd/xd.asp?it=enweb&xd=services\technology\vision\silent_commerce.xml

Acesso em 10 de agosto de 2005.

AGARWAL, Vivek. *Assessing the Benefits of Auto-ID Technology In The Consumer Industry*. Disponível em: <http://www.autoidlabs.com/whitepapers/CAM-VH-003.pdf>

Acesso em 10 de agosto de 2005.

AIM Global Website

http://www.aimglobal.org/technologies/rfid/what_is_rfid.asp

Acesso em 24 de julho de 2005.

ALEXANDER, Keith, GILLIAM, Tig, GRAMLING, Kathryn, KINDY, Mike, MOOGIMANE, Dhaval, SCHULTZ, Mike, WOODS, Maurice. *Focus on the Supply Chain: Applying Auto-ID within the Distribution Center*.

Disponível em: <http://www.autoidlabs.com/whitepapers/IBM-AUTOID-BC-002.pdf>

Acesso em 10 de agosto de 2005.

ALEXANDER, Keith, GILLIAM, Tig, GRAMLING, Kathryn, KINDY, Mike, MOOGIMANE, Dhaval, SCHULTZ, Mike, WOODS, Maurice. *Focus on Retail: Applying Auto-ID to Improve Product Availability at the Retail Shelf*.

Disponível em: <http://www.autoidlabs.com/whitepapers/IBM-AUTOID-BC-001.pdf>

Acesso em 10 de agosto de 2005.

Allflex Website

<http://www.allflex.com.br/produtos/identificacaoeletronica.php?ie=ie>

Acesso em 05 de maio de 2005.

AUTO ID CENTER. *Auto-ID on the Move: The Value of Auto-ID Technology in Freight Transportation*.

Disponível em: <http://www.autoidlabs.com/whitepapers/ACN-AUTOID-BC-003.pdf>

Acesso em 18 de julho de 2005.

AUTO ID CENTER. *Focus on the Supply Chain: Applying Auto-ID within the Distribution Center*.

Disponível em: <http://www.autoidlabs.com/whitepapers/IBM-AUTOID-BC-002.pdf>

Acesso em 18 de julho de 2005.

AUTO ID CENTER. *Auto-ID on Delivery: The Value of Auto-ID Technology in the Retail Supply Chain*.

Disponível em: <http://www.autoidlabs.com/whitepapers/ACN-AUTOID-BC-004.pdf>

Acesso em 18 de julho de 2005.

BROCK, David L. *The Electronic Product Code (EPC) – A Naming Scheme For Physical Objects*.

<http://www.autoidlabs.org/whitepapers/MIT-AUTOID-WH-002.pdf>

Acesso em 18 de julho de 2005.

BROCK, David L. *The Physical Markup Language - A Universal Language for Physical Objects*.

<http://www.autoidlabs.org/whitepapers/MIT-AUTOID-WH-003.pdf>

Acesso em 18 de julho de 2005.

BROCK, David L.; MILNE, Timothy P.; KANG, Youn Y.; LEWIS, Brandon. *The Physical Markup Language*.

Disponível em: <http://www.autoidlabs.com/whitepapers/MIT-AUTOID-WH-005.pdf>

Acesso em 18 de julho de 2005.

BROCK, David L. *Integrating the Electronic Product Code (EPC) and the Global Trade Number (GTIN)*.

Disponível em: <http://www.autoidlabs.com/whitepapers/MIT-AUTOID-WH-004.pdf>

Acesso em 18 de julho de 2005.

BROCK, David L. *The Compact Electronic Product Code – A 64-Bit Representation of the Electronic Product Code*.

Disponível em: <http://www.autoidlabs.com/whitepapers/MIT-AUTOID-WH-008.pdf>

Acesso em 10 de agosto de 2005.

BROCK, David L. *The Virtual Electronic Product Code*.

Disponível em: <http://www.autoidlabs.com/whitepapers/MIT-AUTOID-WH-011.pdf>

Acesso em 10 de agosto de 2005.

CHAPPELL, Gavin, DURDAN, David, GILBERT, Greg, GINSBURG, Lyle, SMITH, Jeff, TOBOLSKI, Joseph. *Auto-ID on Delivery: The Value of Auto-ID Technology in the Retail Supply Chain*.

Disponível em: <http://www.autoidlabs.com/whitepapers/ACN-AUTOID-BC-004.pdf>

Acesso em 10 de agosto de 2005.

EAN-UCC Write Paper on Radio Frequency Identification

www.ean-ucc.org

Acesso em 25 de maio de 2005.

Escort Memory Systems Website

<http://www.ems-rfid.com/>

Acesso em 24 de julho de 2005.

HONT, Susy D. *The Cutting Edge of RFID Technology and Applications for Manufacturing and Distribution*.

Disponível em: http://www.ti.com./tiris/docs/manuals/whtPapers/manuf_dist.pdf

Acesso em 24 de julho de 2005.

How Stuff Works Website

<http://electronics.howstuffworks.com/smart-label.htm>

Acesso em 10 de agosto de 2005.

JOSHI, Yogesh V. *Information Visibility and its Effect On Supply Chain Dynamics*.

Disponível em: <http://www.autoidlabs.com/whitepapers/YVJ-Thesis.pdf>

Acesso em 10 de agosto de 2005.

Kambil, Ajit, Brooks, Jefferey D. *Auto-ID Across the Value Chain: From Dramatic Potential to Greater Efficiency & Profit*.

Disponível em: <http://www.autoidlabs.com/whitepapers/ACN-AUTOID-BC-001.pdf>

Acesso em 10 de agosto de 2005.

Mobil Speedpass Website

<http://www.speedpass.com>

Acesso em 10 de junho de 2005.

PINHEIRO, José Maurício Santos. *RFID – Identificação por Rádio Frequência*.

Disponível em:

http://www.projetoederedes.com.br/artigos/artigo_identificacao_por_radiofrequencia.php

Acesso em 12 de maio de 2005.

Revista Distribuição Website

<http://www.revistadistribuicao.com.br/Conteudo.asp?ContentId=250>

Acesso em 02 de maio de 2005.

RFID Journal Website

<http://www.rfidjournal.com/>

Acesso em 10 de agosto de 2005.

Right Tag Website

<http://www.righttag.com/RFIDInfo.html>

Acesso em 24 de julho de 2005.

SARMA, Sanjay; BROCK, David L.; ASHTON, Kevin. *The Networked Physical World - Proposals for Engineering The Next Generation of Computing, Commerce & Automatic Identification*.

Disponível em: <http://www.autoidlabs.com/whitepapers/MIT-AUTOID-WH-001.pdf>

Acesso em 10 de agosto de 2005.

SARMA, Sanjay. *Towards the 5 ¢ Tag*.

Disponível em: <http://www.autoidlabs.com/whitepapers/MIT-AUTOID-WH-006.pdf>

Acesso em 10 de agosto de 2005.

SCHARFELD, Tom A. *An Analysis of the Fundamental Constraints On Low Cost Passive Radio-Frequency Identification System Design*.

Disponível em: <http://www.autoidlabs.com/whitepapers/TAS-MSThesis-Final.pdf>

Acesso em 18 de julho de 2005.

SIU, Kai-Yeing; LAW, Ching; LEE, Kayi. *Efficient Memoryless Protocol for Tag Identification*.

Disponível em: <http://www.autoidlabs.com/whitepapers/MIT-AUTOID-TR-003.pdf>

Acesso em 18 de julho de 2005.

Texas Instruments Radio Frequency Identification Website

<http://www.tiris.com>

Acesso em 24 de julho de 2005.

Wireless Brasil Website

http://www.wirelessbrasil.org/conrado_navarro/rfid_magazine/rfid_01.html#ppt

Acesso em 06 de maio de 2005.