

4.

Aplicação na distribuição e na logística reversa

O presente capítulo tem como objetivo analisar o uso do sistema RFID na distribuição de gases industriais. O estudo de caso escolhido foi o estudo piloto realizado pela White Martins.

4.1.

Introdução

A White Martins é uma empresa multinacional americana, pertencente ao grupo Praxair Co com sede em Danbury (NY). Seu *core business* é a produção, distribuição e comercialização de gases industriais no mercado nacional e, através de suas subsidiárias, no mercado sul americano.

As operações de gases industriais no segmento de pequenos consumidores (consumo médio mensal até 300 m³) são normalmente feitas através do uso de cilindros nos quais os gases são acondicionados na forma gasosa (alta pressão) ou na forma líquida (baixa pressão). Os cilindros são itens fundamentais na operacionalização do sistema de fornecimento de gases aos clientes, sendo o seu gerenciamento, portanto, uma parte crítica e essencial de toda a cadeia de suprimentos, constituindo-se em um dos principais ativos das operações de gases. Assim sendo, o sistema de rastreabilidade de cilindros é parte do plano previsto para a automação das atividades relativas às operações de gases em cilindros na White Martins. Após avaliações das tecnologias comerciais disponíveis e considerando as limitações da tecnologia de código de barras, tais como: curta vida útil da etiqueta, impacto negativo da poeira e pintura na leitura da etiqueta, necessidade de leituras individualizadas, maiores dificuldades com operações paletizadas, limitações de crescimento mundial em termos de tecnologias eletrônicas, a tecnologia escolhida para ser testada foi o sistema de identificação por radio frequência.

4.2.

Objetivo

Em 1994, um time mundial corporativo da Praxair decidiu aprofundar as pesquisas na área de gerenciamento de cilindros, estabelecendo um programa para analisar a utilização do RFID disponível àquela época.

O objetivo deste programa foi construir um sistema de rastreabilidade de cilindros, com um mínimo de ocorrências de erros, considerando os seguintes aspectos:

- 1) Reduzir as perdas de ativos e melhorar suas utilizações;
- 2) Criar um sistema de processamento de dados on-line, compatível com os programas existentes;
- 3) Gerar, em tempo real, informações para o sistema de planejamento e logística, visando melhorias operacionais para o negócio de gás em cilindros;
- 4) Verificar os dados registrados dos cilindros e as restrições de produtos e serviços: o *recall* de produtos para o negócio de gases especiais já é uma importante atividade. Algumas misturas têm um ciclo de vida curto e necessitam ser rastreadas como parte de um procedimento de garantia de qualidade. Também, existem casos em que os cilindros precisam sofrer um *recall* e somente um sistema de rastreamento pode tornar possível a sua identificação no campo. Como exemplo, podemos citar os cilindros de gases especiais parados nas plataformas por um tempo maior que o necessário. Os mesmos poderiam ser transferidos para outras filiais antes de ter sua validade vencida aumentando o giro do estoque. Finalmente a ISO 9000 requer um sistema que possa facilmente rastrear um lote de cilindros nas plataformas das fábricas e em nos clientes.
- 5) Controlar o estoque de cilindros: com o controle rigoroso de cada cilindro aplicado em cliente através de seu código individual, espera-se reduzir a quantidade de cilindros desaparecidos por ano, contribuindo para inibir o uso destes ativos pertencentes à Empresa por distribuidores não autorizados e/ou concorrentes. As perdas (investimento e vendas)

causadas por um controle ineficiente de ativos podem chegar a centenas de milhares de dólares.

- 6) Facilitar a pesagem e acetonagem de cilindros de acetileno: os processos de pesagem e acetonagem podem ser fortemente melhorados com a rápida identificação dos cilindros disponível.
- 7) Controlar a densidade no enchimento automático: similarmente aos cilindros de acetileno, um projeto de enchimento automático para CO₂ (dióxido de carbono), N₂O (óxido nitroso), cilindros LS e alguns enchimentos para gases especiais. A definição da tara quando o cilindro é identificado pode melhorar o processo de enchimento.
- 8) Contar os cilindros nas plataformas: o gerenciamento de cilindros pode permitir melhorias na operação intensiva de mão de obra, fazendo essas atividades de maneira mais rápida, mais precisa e menos custosa.
- 9) Planejar a produção: com a automação no enchimento de cilindros de alta pressão, torna-se maior a necessidade de suporte neste processo de uma rápida identificação dos cilindros.
- 10) Elaborar testes e histórico de manutenções em cilindros: com a possibilidade das análises do giro de cilindros e identificação das datas de testes, melhorias substanciais nos procedimentos de ambos processos poderão ser obtidas.
- 11) Melhorar a qualidade na prestação de serviços ao cliente: por manter o rastreamento dos cilindros paralisados em clientes (alguns levam muito tempo sem retornar para um novo enchimento nas plantas da White Martins), os clientes podem ser suportados com informações que permitam reduzir o número de cilindros aplicados nos mesmos economizando no pagamento de aluguel.
- 12) Identificar o grau de fidelização de clientes: através de visitas aos clientes de baixo giro de cilindros, obtêm-se condições, pela leitura dos cilindros neles aplicados, de identificar os clientes que trocam de cilindros com os de outros competidores (eles não retêm os cilindros originalmente entregues).
- 13) Analisar as baixas: uma investigação sobre um acidente com cilindro pode ser mais bem realizada quando suportada por um sistema de rastreamento que possa identificar o caminho realizado por este cilindro

identificando os últimos usuários e estações de enchimento por onde passou o cilindro que causou o acidente.

Como consequência do programa, um estudo piloto foi realizado por esta Empresa, em 1995, para analisar a viabilidade técnica-operacional e averiguar a viabilidade econômica segundo as premissas acima propostas, usando a tecnologia de RFID. A Praxair, também, buscou com este estudo piloto desenvolver expertise relativa à nova tecnologia de RFID para rastreabilidade de cilindros de gases, como uma alternativa potencial para o programa de gerenciamento de cilindros de toda a White Martins.

4.3.

Descrição do estudo de Caso

O estudo piloto foi realizado entre junho e novembro de 1995, na Filial de Juiz de Fora, em Minas Gerais, envolvendo todos os cilindros de gases atmosféricos da Unidade. O teste foi executado dentro da operação normal, entregando e recebendo cilindros, praticando todos os procedimentos em vigor para operação atual. Os *transponders* foram submetidos a uma operação rigorosamente real, cobrindo todos os itens do fluxo operacional dos cilindros para o teste, conforme apresentado adiante na figura 14. Como premissa, o cliente foi considerado como o primeiro ponto de entrega ou devolução de cilindros, mesmo que este possa ser eventualmente um Centro de Distribuição, ou uma filial. Esta Filial era operada com 5 caminhões e atendia cerca de 2500 clientes.

Foram envolvidos no teste cerca de 2.100 cilindros de oxigênio com *transponders*, ficando cerca de 1700 cilindros retidos em clientes. Cinco caminhões de entrega foram equipados com um kit de um *handheld* EHT-30 e um leitor de *transponder* Trovan LID-502 em cada um deles. Um *kit* semelhante foi mantido na plataforma para apoiar o novo sistema operacional (dados de entrada – ID do cilindro). A seleção do software da Dataweld, o Acutrax, foi baseada na necessidade de ter um suporte técnico disponível dentro do período de tempo necessário à realização do teste. A avaliação de todas as funcionalidades deste software não foi parte do escopo deste estudo de caso.

Para a operação do teste, o Acutrax foi instalado em um *desktop PC* em cada um dos seis *handhelds*. Todos os dados foram diariamente atualizados

(carregados/descarregados) através de um cartão de memória PCMIA, de acordo com as instruções apresentadas no manual do Acutrax.

Finalmente, foi definido um equipamento que executasse o acondicionamento dos *transponders* nos colarinhos dos cilindros.

A figura 14 apresenta o esquema do fluxo operacional de cilindros com o uso da tecnologia de RFID.

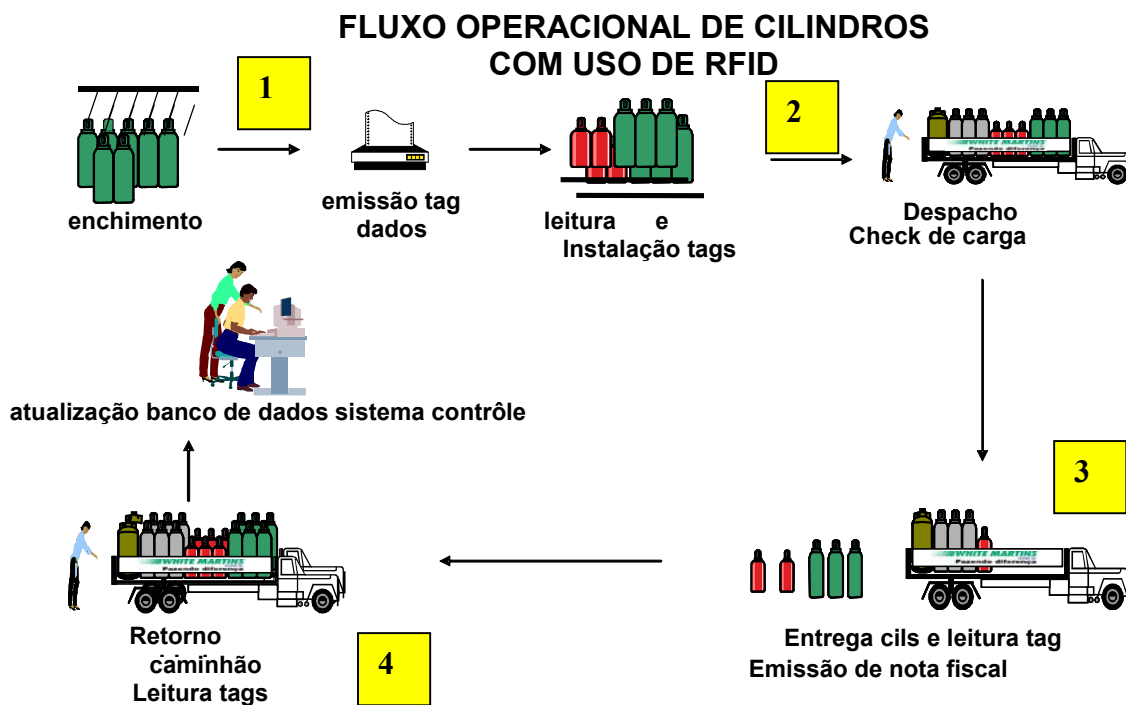


Figura 14: Fluxo das operações de produção e distribuição com uso de *RFID*
(Fonte: White Martins)

A seguir, é feita a descrição das principais operações conforme o esquema da figura 14. Os *transponders* foram lidos a cada ponto de processo.

- Ponto 1: Na operação de enchimento, ele foi conferido em:
 - registros de teste de cilindro;
 - tipo de produto no cilindro;
 - ciclo de enchimento do cilindro;
 - registros de controle de qualidade.
- Ponto 2: No ponto de embarque, o operador gerou:
 - um manifesto de viagem;
 - registros de dados de roteirização.

- Ponto 3: Na entrega de cilindro, foi registrada atividade do motorista no cliente:
 - entrega de cilindros cheios;
 - retorno de cilindros vazios
 - estado de retorno dos cilindros (dano, etc.);
 - impressão do recibo de entrega ou retorno ao cliente contendo:
 - nome de cliente;
 - data;
 - número de série do cilindro entregue ou devolvido.
- Ponto 4: No retorno a filial, o operador transferiu todos os arquivos diários ao computador da filial para atualizar os registros contábeis dos clientes. Então, a filial esteve em condições de emitir:
 - relatório de controle de estoque de cilindro;
 - relatório de danos de cilindro;
 - relatório de necessidade de manutenção e re-teste;
 - Dados de giro de cilindros.

Os equipamentos e componentes utilizados no estudo piloto foram cotados pela Empresa Dataweld Incorporation e sua descrição e valores encontram-se na tabela 4.

4.3.1.

Escopo técnico/operacional complementar do estudo piloto

Aproveitando-se das avaliações das atividades principais, também foram considerados outros itens importantes para avaliação na implantação de um sistema produtivo, como:

- 1) Avaliar o *transponder (read only)* I-300, na precisão da leitura dentro das características de um ambiente real de operação;
- 2) Reportar as falhas e em que condições as mesmas poderiam ocorrer com os principais equipamentos (leitores, *handhelds*, cabos etc.);
- 3) Avaliar o manuseio dos *handhelds* e do leitor em relação à interação amigável e o uso adequado do usuário;

- 4) Avaliar e descrever (desenhos, *setups* etc.) o dispositivo piloto feito para o acondicionamento dos *transponders* nos cilindros e apresentar recomendações relativas à solução final.

ITENS	DESCRIÇÃO	QT	UNID FOB ¹	Total FOB
1	Computador Portátil (<i>Handheld</i>)- Epson EHT. 20 ² Incluindo: unidade básica com memória de 2 MB; processador; adaptador de comunicações.	6	\$3,657	\$21,942
2	Leitor de <i>transponder</i> - Trovan LID 502S ³	6	\$845	\$5,070
3	Cartão (PCMCIA)	1	\$995	\$995
4	<i>transponder</i> – Trovan ID-300 ⁴	3500	\$3,25	\$11,375
5	<i>Software</i> de rastreabilidade cilindros - Acutrax	1	----- ⁵	-----
6	Cartão de memória 2 MB	3	\$706	\$2,118
7	<i>Software</i> de comunicação remoto – Blast	1	\$495	\$495
TOTAL				\$41,995

Tabela 4: Equipamentos e componentes utilizados

- 5) Fornecer estimativas de tempo de operação para as seguintes atividades:

5.1. Leitura dos *transponders* (incluir o *setup* do *handheld*) tanto no cliente quanto nas plataformas de embarque.

¹ Fretes, seguros, taxas de importação, taxas de ICMS e IPI e cobranças alfandegárias foram previstas a uma base de 110% sobre os preços US FOB.

² Foi requerido que o computador da Unidade estivesse equipado com um *modem* de 9600 *baud* e um programa de comunicação que permitisse um suporte remoto da Dataweld.

³ A transmissão do leitor opera a 128 kHz. O recebimento do ciclo leitura opera a 64 kHz. Estas frequências estavam de acordo com os padrões da *U.S. Federal Communications Commission (FCC)*. O DENTEL, Órgão regulador de telecomunicações no Brasil, após consulta, informou que não havia nenhuma necessidade de possuir qualquer licença para trabalhar com estas frequências. O *RFID* tem uma vantagem principal sobre do código de barras, faixa magnética, ou outros dispositivos semelhantes, porque não requer contato direto para realizar a leitura de identificação de cilindros.

⁴ Um grande número de diferentes fabricantes de *transponders* passivos foi contatado através do grupo de tecnologia de gases da PRAXAIR nos EUA (Hughes, Texas Instruments, Indala, etc.) e da Trovan apropriada para o projeto de rastreabilidade de cilindros. A recomendação estava baseada em algumas experiências prévias no Estados Unidos, relativas a escalas de leituras e a sua maior resistência quando próxima ao aço, em relação a outros competidores.

⁵ O *software* Acutrax não foi cobrado pela Dataweld durante o período de teste. Caso implantado o mesmo seria incluso na proposta final à White Martins.

5.2. Furo no pescoço do cilindro, acondicionar o transponder no cilindro e setups.

6) Avaliar o desempenho diário do equipamento em circunstâncias críticas de operações tais como:

6.1 Dias chuvosos;

6.2 Exposição longa a luz do sol e/ou a altas temperaturas;

6.3 Dificuldades de leitura de cilindros;

6.4 Avaliar o impacto do sistema operacional durante a entrega aos clientes;

6.5 Atrasos no atendimento aos clientes;

6.6 Reação dos clientes e motoristas na utilização do novo sistema;

6.7 Avaliar o impacto do sistema operacional nas Unidades;

6.8 Demora nas operações de carregamento e descarregamento dos caminhões;

6.9 Furos nos cilindros e *setups*;

6.10 Identificar o potencial de benefícios neste novo sistema de gerenciamento da operação de cilindros.

4.3.2.

Resultados obtidos com o estudo piloto

Esta sub-seção tem como objetivo descrever os resultados relacionados ao uso da tecnologia de RFID na identificação e controle de cilindros em uma operação real. Também são apresentadas algumas recomendações para desenvolvimentos futuros e alguns benefícios esperados do gerenciamento de cilindros.

4.3.2.1.

Avaliação da Tecnologia

A avaliação da tecnologia apresentada do RFID quanto a rastreabilidade de cilindros foi baseada na experiência adquirida no teste. Este conhecimento segue abaixo descrito e suportará a conclusão e recomendações para futuros desenvolvimentos.

4.3.2.1.1.

Transponder

ID-300 somente leitura – a taxa de leitura foi de quase 100%, considerada um sucesso. Somente 03 *transponders* com defeitos em cerca de 2.000 unidades foram encontrados durante os testes de leitura realizados antes das instalações dos *transponders* nos cilindros (Trovan apresentou defeito após a sua instalação e operação nos cilindros).

O procedimento de leitura foi normalmente aceito pelos motoristas e operadores de plataformas, apesar de alguma dificuldade inicial no manuseio conjunto do *handheld* e leitor ao mesmo tempo.

Foi escolhido o colarinho do cilindro como o lugar para inserir o *transponder* devido à necessidade de reduzir sua visibilidade contra avarias causadas por terceiros (necessidade do mercado local). Cerca de 50 cilindros foram testados com os *transponders* colocados no capacete: a distância para leituras aumentou para 10 cm. Este tipo de instalação pode ser usado onde a exposição do *transponder* não é fator relevante (por exemplo: gases especiais) uma vez que permite, pela sua visibilidade, maior facilidade na leitura do mesmo. Um custo de US\$0.20/cilindro seria adicionado se fosse usado o capacete como local da instalação do *transponder*.

4.3.2.1.2.

Leitores de transponders

O leitor LID-502 apresentou uma boa performance de leitura no colarinho, podendo ser feita facilmente a uma distância de 3,5 a 5,0 cm, atendendo as necessidades do momento para o teste de rastreabilidade. Para a alternativa de *transponders* instalados no capacete esta distância de leitura elevou-se para 10 cm.

O LID-502 provou ser frágil e não forte suficiente para o uso nos caminhões e plataformas. O casco de plástico pareceu demasiadamente delgado e a conexão do circuito da antena com o corpo não muito forte. Um dos leitores não funcionou após queda de uma mesa para o carpete. Como resposta a Empresa

Trovan desenvolveu um modelo mais robusto. Outro leitor parou de funcionar sem uma causa aparente diagnosticada, sendo repostado um novo pelo fabricante.

Alguns tempos foram medidos e são apresentados abaixo:

Nº de cilindros	Setup	Leitura
1 a 3	40-45 seg./cliente	10-12 seg./cil
4 ou mais	40-45 seg./cliente	07-10 seg./cil

4.3.2.1.3.

Handheld

O EPSON'S EHT-30 teve uma performance confiável durante os testes. É leve, compacto e sua tela com grandes caracteres é muito amigável aos usuários.

Dois aparelhos saíram de operação depois de 02 meses de testes e mais um terceiro em novembro. O primeiro teve problemas de interface de saída de dados e as causas não foram claramente reportadas pelo suporte técnico da empresa EPSON. O segundo teve a tela quebrada pelo mau manuseio de um dos motoristas de caminhão. O terceiro não teve sua falha diagnosticada.

Dois pontos do EHT-30 precisam ser melhorados: A tela não pode ser lida (alguns caracteres apagam-se) quando a temperatura da cabine do caminhão sobe acima dos 45° graus Celsius e a conexão do cartão PCMCIA parece frágil.

Um problema apresentado foi: a função do “*screen saver*” desligava o *handheld* depois de 20 minutos sem uso causando perda de dados, em vez de somente salvar a tela. Segundo a Dataweld isto seria resolvido facilmente com uma alteração no *setup*.

4.3.2.1.4.

Cartão PCMCIA

O cartão PCMCIA de 2 Mb provou ser muito hábil e rápido como meio de transferência de dados. Nenhum problema foi reportado.

4.3.2.1.5

Cabos de conexão

O cabo e conexão entre o leitor e o *handheld* provaram não serem adequados. Dois destes cabos causaram mal-funcionamento na transferência de dados e tiveram que ser substituídos durante os testes.

4.3.2.1.6.

Mecanismo de implantação de *transponder* no colarinho

O mecanismo de instalação dos *transponders* desenvolvido pela White Martins apresentou uma boa performance. Uma máquina de furar foi adaptada em um pedestal para furar os colarinhos dos cilindros. A máquina podia ser ajustada para diferentes alturas de cilindros e operou com um ângulo 60 graus, usando uma broca de 9/16''.

A seguir é apresentada uma visão dos tempos padrão de *setup* por cilindro estabelecidas no início do teste e considerando 02 operadores:

- Tempo de <i>Setup</i> para furar e arremates de pintura –	150 segundos ⁶
- Preparação para colar -	60 segundos
- Instalar <i>transponder</i> -	15 segundos
- Acabamentos -	120 segundos
- Entrada de dados do cilindro no sistema -	60 segundos

TOTAL : 405 segundos = 6 min. e 45 s

Ou 8,88 cilindros/hora

Segue abaixo uma tabela com os tempos de instalação de alguns *transponders* após um período de prática dos operadores com esta operação:

Data	Nºde cils	Setup(h:min)	Entrada dados(h:min)	Total(h:min)
03/08	19	01:02	00:25	01:27
04/08	47	02:14	00:55	03:09
09/08	49	02:19	00:57	03:16

⁶ O tempo desta operação varia muito de acordo com as condições do cilindro. Para novos cilindros, esta operação seria eliminada se o fabricante já fornecer os cilindros furados.

11/08	43	03:53	00:51	04:44
16/08	41	03:50	00:45	04:35
22/08	31	02:52	00:36	03:28
23/08	54	05:30	01:05	06:35

Pode-se notar que a velocidade desta operação pode chegar acima dos 14 cilindros/hora caso os operadores estejam bem treinados e os cilindros em bom estado.

4.3.2.1.7.

Cola

Diversos tipos de colas para instalar os *transponders* nos cilindros foram testadas. Um cilindro foi deixado em um pátio aberto com diferentes tipos de colas usadas nos *transponders* durante 04 meses. O melhor custo x benefício encontrado foi a de epóxi usada para consertar carros. O tempo de secagem variou de 15-30min. E o custo foi de U\$3.00 por uma lata de 700grs.

4.3.2.1.8.

Baterias

As baterias e carregadores dos *handhelds* não apresentaram qualquer problema. A duração da bateria é longa suficiente para suportar de 8-10 horas de trabalho diário, mas deve ser recarregada toda noite. Em viagens multi dias o motorista precisou levar o carregador.

4.3.2.2.

Avaliação da operação

4.3.2.2.1.

***Handheld* / leitor**

É amigável: as telas são fáceis de ler e de serem manuseadas (não há chaves para serem tecladas). Os motoristas e operadores encontraram alguma

dificuldade no início para usá-los por causa do tamanho do leitor e da necessidade de se manusear dois equipamentos ao mesmo tempo. (equipamentos mais compactos teriam melhor aceitação). As leituras dos *transponders* a uma distância de 3.5-5.0 cm tiveram boa acuracidade permitindo razoável condição de leitura para cilindros localizados em até três filas, movendo o leitor em volta dos capacetes. Em grandes áreas de estocagem de cilindros onde se necessita realizar contagem para inventário, nenhuma leitura de cilindros pode ser realizada sem mover as primeiras filas para o lado ou mudar o layout da área do estoque, de forma a juntar no máximo 03 filas de cilindros em cada divisão, o que muitas vezes não é possível.

As telas dos *handhelds* foram traduzidas para o português e os motoristas não necessitaram de um extenso treinamento para entender o Acutrax. O manuseio do EPSON EHT -30 é baseado no modelo de *touch-screen* com uso de caneta específica na própria tela para acionar os comandos. As reclamações dos motoristas foram concentradas em problemas relativos ao software.

4.3.2.2.2.

Tempos / suporte técnico

Quanto ao impacto no tempo de entrega, nenhuma reclamação ocorreu, tanto por parte dos clientes quanto pelos transportadores, foram reportadas. O tempo de carga e descarga dos cilindros nos *sites* dos clientes é significativamente maior que o tempo de identificação dos cilindros, portanto, a performance da entrega não foi afetada.

A reação dos clientes com relação aos *transponders* foi basicamente curiosa. Eles apenas comentaram que o rastreamento garantiria uma melhor qualidade e controle do produto no futuro.

Os serviços de suporte no fornecimento de equipamentos da Trovan (leitores e *transponders*), disponíveis no Brasil, na época, ainda estavam sendo testados.

A EPSON não estava, na época, preparada para fornecer uma grande base de suporte para seus *handhelds* no Brasil. Por solicitação da White Martins, a Dataweld estava desenvolvendo alternativas de equipamentos *handhelds* para uso com os equipamentos da Trovan. A Symbol e Telxon, dois maiores fabricantes

mundiais de *handhelds* estavam já desenvolvendo mudanças requeridas pela Trovan em seus equipamentos *touch screen* de forma a atender as necessidades de uso com aquele *transponder*.

4.3.3.

Avaliação dos benefícios e sugestões

A tecnologia de RFID mostrou-se confiável e operacional para o rastreamento de cilindros. O equipamento usado para suportar o teste piloto apresentou alguns pontos fracos já apontados.

Considerando o objetivo do programa à época em que foi realizado o teste piloto (aspectos enumerados no item 4.3.1), foi observado que, apesar do tempo reduzido de teste, todos os itens ali listados eram passíveis de serem alcançados. Para que fossem efetivamente satisfeitos, algumas sugestões deveriam ser mais profundamente investigadas em futuros desenvolvimentos, ou seja:

- 1- Acompanhar a Trovan/Dataweld nos desenvolvimentos que foram solicitados pelo time do projeto:
 - . Novo leitor
 - . Novo cabo de conexão entre o leitor e o *handheld*
- 2- Acompanhar os desenvolvimento de equipamentos alternativos aos da EPSON pela Dataweld (Symbol ou Telxon)
- 3- Investigar algumas outras melhorias:
 - Usar como carregador da bateria do *handheld* (no caminhão) a bateria do caminhão.
 - Utilizar o sistema de rádio frequência no processo de transferência de dados do *handheld* para o computador da Unidade.
- 4- Melhorar o atual sistema de furação dos cilindros na implantação dos *transponder* para utilização em grandes escalas.
- 5- Definir as funções requeridas para o rastreamento de cilindros e pesquisar a existência de softwares ou desenvolvimento *in house* de software específico, garantindo a total compatibilidade com as funções definidas para o computador de bordo (emissão notas fiscais).
- 6- Acompanhamento da evolução da tecnologia de *transponder* “*read only*” x “*read/write*”.

7- Avaliar operacionalmente e economicamente alternativas para *transponder* com maior distância de leitura.

O uso diário dos equipamentos/*software* na Filial foi interrompido por motivos de custos, mas os cilindros com *transponders* instalados foram mantidos na Unidade de Juiz de Fora. Caso os desenvolvimentos descritos nos itens 1, 2 e 3 acima sejam no futuro executados, testes com os novos equipamentos podem ser realizados utilizando-se desses *transponders*.

4.4.

Conclusão

Como apresentado no estudo, o uso da tecnologia de RFID na rastreabilidade de cilindros é eficiente e pode trazer diversos benefícios no gerenciamento de toda a cadeia de suprimento. Tanto o cliente quanto os fabricantes e distribuidores podem ter a visibilidade necessária de todo o processo desde a produção até o consumo final no cliente utilizando-se da sua logística reversa destes ativos. Isto permitirá identificar e rastrear possíveis problemas com a qualidade dos produtos, qualidade dos cilindros, desvios de ativos, estoques indevidos e uma série de outros benefícios na cadeia de produção. No entanto, à época deste teste, os altos preços dos equipamentos envolvidos, como também suas qualidades técnicas operacionais observadas, contribuíram para um estudo de análise de viabilidade econômica, onde o mesmo se mostrou inviável, naquele momento, para implantação definitiva desta tecnologia.

Com a continuação dos desenvolvimentos, a Empresa optou em usar a tecnologia de códigos de barras em meados de 2002. Desta forma quis rastrear apenas os produtos contidos dentro dos cilindros, desde a sua produção até a entrega no cliente, contribuindo para aumentar a garantia de qualidade do processo produtivo dos gases junto aos clientes. Esta tecnologia, apesar de mais simples e mais barata, tem uma série de restrições técnicas para leituras em processos que exijam maior velocidade de leituras e o seu curto ciclo de vida, quando expostas às intempéries do tempo, é limitante para ser usada na operação pesada do rastreamento de cilindros. Foi então realizado outro estudo piloto, desta vez na filial de Volta Redonda, cujo objetivo principal era além do controle de carga (produto armazenado dentro do cilindro), o de se comprovar o

melhoramento dos equipamentos e a operacionalidade do sistema às operações normais de produção e distribuição de gases em cilindros, usando o código de barras em vez de transponders, ainda por razões de avaliação econômica. O estudo se mostrou eficiente e está em fase de implantação no Brasil observando as interfaces com os softwares hoje existentes na Empresa.

4.5.

Próximos passos

Em 2004 a Praxair Co, voltou a priorizar, em seu centro tecnológico de Tonawanda – Buffalo- NY, tecnologias, materiais e equipamentos que privilegiem o melhor gerenciamento de um de seus maiores ativos operacionais, os cilindros, inclusive re-avaliando o uso da tecnologia de RFID e o seu progresso na rastreabilidade de cilindros.

O seu programa atual consta dos seguintes estágios:

- I) Planejamento
- 1) Estágio 1 – Definição do escopo
 - a) Definir recursos e necessidades técnicas / premissas chaves.
 - b) Selecionar fornecedores e obter propostas.
 - c) Refinar estimativa de custos, recursos e revisar cronograma.
 - d) Executar o planejamento do teste para o estágio2
- 2) Estágio 2 – Testar o conceito (avaliação técnica em pequena escala)
 - a) Testar e avaliar proposta de fornecedores x necessidades.
 - b) Desenvolver soluções para as premissas técnicas.
 - c) Detalhar avaliação do risco técnico
 - d) Teste de campo em pequena escala
 - e) Desenvolver um plano piloto detalhado
- 3) Estágio 3 – Piloto
 - a) Medir desempenho x projetado
 - b) Refinar custos/análise de benefícios
 - c) Determinar a necessidade de um “Beta Teste”

4) Estágio 4 – *Rollout*⁷

II) Estimativa de custos:

A figura 15 apresenta a estimativa preliminar de custos para cada uma dos 04 estágios em MM\$.

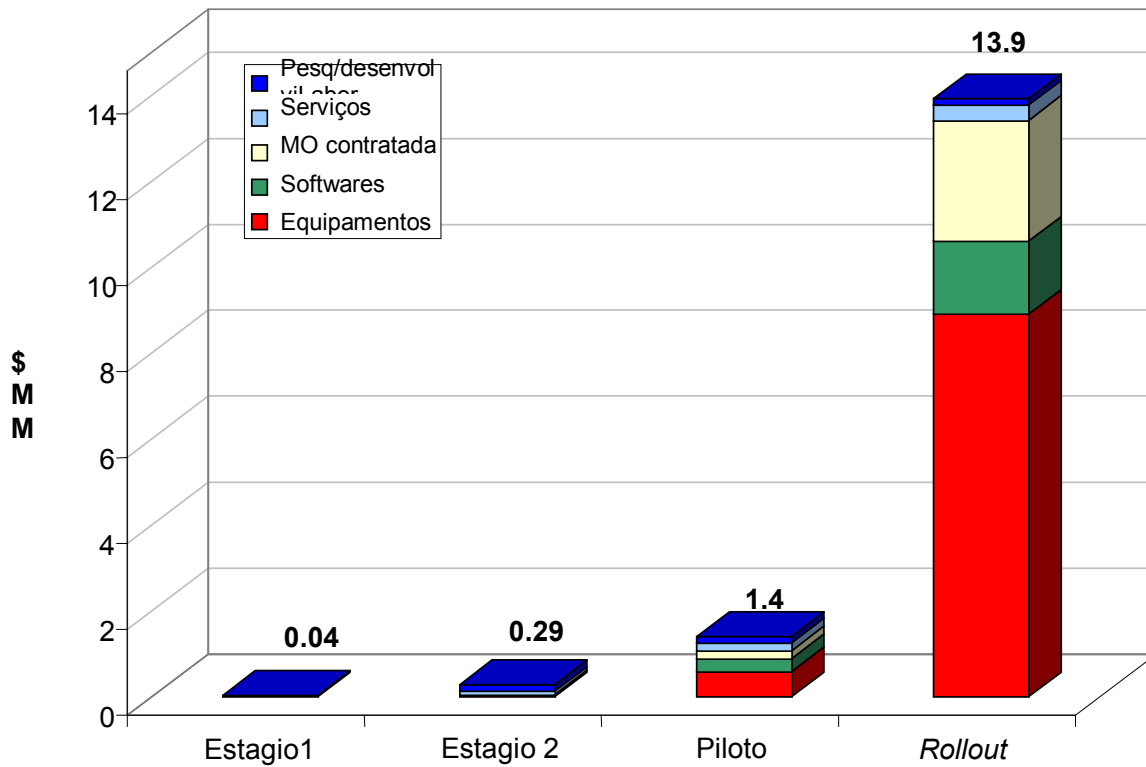


Figura 15 - Estimativa preliminar de custos (Fonte: Praxair)

⁷ *Rollout*: fase do projeto onde o mesmo é efetivamente implementado no campo, sendo após replicado a outras Unidades.

A figura 16 apresenta o cronograma mostrando os principais eventos futuros que a Empresa esta planejando com relação ao plano de implementação da tecnologia RFID no rastreamento de um dos seus principais ativos operacionais.

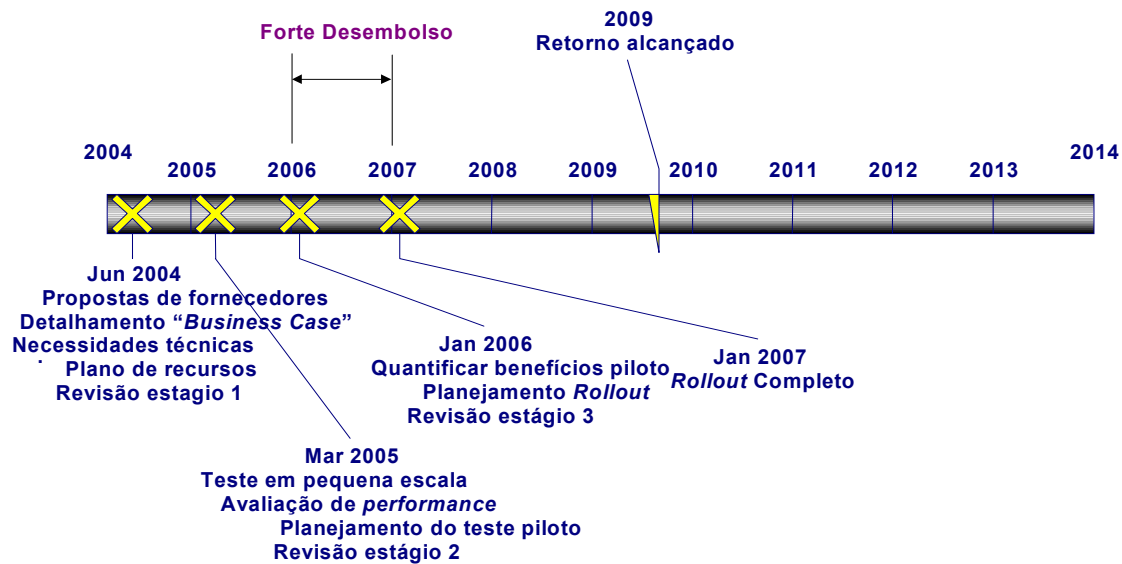


Figura 16: Cronograma do projeto de RFID