

APLICAÇÃO DA TECNOLOGIA RFID NA LOGÍSTICA AEROPORTUÁRIA.

APPLICATION OF RFID TECHNOLOGY IN AIRPORT LOGISTIC.

APLICACIÓN DE LA TECNOLOGÍA RFID EN LA LOGISTICA AEROPORTUARIA.

Kedma Bongartiner Castelhana¹ (amdek89@hotmail.com)

Raquel Dias dos Santos¹ (raquelsantos.fatec@gmail.com)

Robson Santos¹ (robson.santos@fatecguarulhos.edu.br)

¹FATEC- Faculdade de Tecnologia de Guarulhos

Resumo

O mundo contemporâneo nos pede cada dia mais rapidez e segurança nos processos de comunicação, produção, transporte de informações, cargas, passageiros, etc. Essa situação pode ser observada principalmente nos aeroportos, onde se concentram pessoas e carga. Diante deste cenário, o objetivo deste trabalho é mostrar como o uso da tecnologia de identificação por radiofrequência (RFID - Radio- Frequency Identification) funciona na logística aeroportuária, visando explicar como é feito o rastreamento de bagagens, melhorias na segurança para a diminuição de perdas e extravios e as vantagens da aplicação desta tecnologia. Explicamos a funcionalidade do sistema e sua arquitetura, exemplificamos sua aplicação nos aeroportos no exterior como, por exemplo, os aeroportos de Las Vegas e Hong Kong, e cruzamos as informações coletadas a fim de contribuir com o material acadêmico existente. Analisando custos de implementação do sistema RFID e os custos de extravios de bagagens observamos que apesar dos custos de implementação serem elevados a implementação pode reduzir os gastos com indenizações por extravios e trazer diversos benefícios para as companhias aéreas, para os aeroportos e para os passageiros

Palavras-chave: Etiquetas RFID, Radiofrequência, Logística, Aeroporto.

Abstract

There is a growing need for speed and safety in processes related to air transportation, like communications and carrying of passengers and cargo. Such need is especially critical in airports, where people and cargo are concentrated. The objective of this paper is to show how Radio-Frequency IDentification (RFID) works within the context of airport logistic. The features herein contemplated include baggage tracking, safety improvements in order to prevent losses and misplacements. Other applications of that technology are also explained, as well as its architecture. The paper also includes examples of utilization abroad, namely Hong Kong and Las Vegas airports. All those data are consolidated in order to contribute with academic literature on RFID. A cost-benefit analysis shows that although RFID implementation is certainly expensive, it more than pays for itself by reducing compensations for lost pieces of luggage. and providing other beneficial features to airlines, airports and passengers.

Keywords: RFID Tags, Radiofrequency, Logistic, Airport.

Resumen

El mundo contemporáneo nos pide cada día más rapidez y seguridad en los procesos de comunicación, producción, transporte de información, cargas, pasajeros, etc. Esta situación se observa principalmente en los aeropuertos donde las personas y las empresas optan por el modo

aéreo para la realización de viajes y el transporte de mercancías debido a la necesidad de plazos más cortos. En este escenario, el objetivo de este trabajo es mostrar cómo funciona el uso de la tecnología de identificación por radiofrecuencia (RFID Radio Frequency Identification) en la logística aeroportuaria, con la finalidad de explicar cómo es el seguimiento de los equipajes, las mejoras de seguridad, para reducir las pérdidas y extravíos y las ventajas de utilizar esta tecnología. Además, explicamos la funcionalidad del sistema y su arquitectura, ejemplificamos su aplicación en los aeropuertos en el extranjero como, por ejemplo, los aeropuertos de Las Vegas y Hong Kong, y cruzamos la información recogida con el fin de contribuir con el material académico existente. En conclusión, analizando los costos de implementación del sistema RFID y los costos de extravíos de equipajes observamos que, a pesar de que los costos de implementación son altos, la aplicación puede reducir los gastos con indemnizaciones por extravíos y traerles muchos beneficios a las compañías aéreas en los aeropuertos y a los pasajeros.

Palabras clave: Etiquetas RFID, Radiofrecuencia, Logística, Aeropuerto.

1 Introdução

Ocasionando despesas para as companhias e incômodo aos passageiros, o extravio de bagagens expressa números diários em aeroportos a nível mundial de 90.000 malas perdidas por dia, das quais 3.000 nunca aparecem (Ana C. Dias, 2010). Para sanar este inconveniente no setor aéreo é preciso que as companhias aéreas adotem medidas eficientes para o controle de bagagens. Neste caso o uso de tecnologias atuais se torna indispensável, iremos então focar no RFID como uma solução de TI para rastreabilidade dada a evolução e precisão desta tecnologia no mercado.

A tecnologia de identificação por rádio frequência, denominada RFID possibilita a transmissão constante de dados através de etiquetas, transponders e leitores em que é possível identificar com precisão a localização de uma carga, bagagem ou pessoa em tempo real.

Vamos analisar como isto se aplica no contexto aeroportuário de forma a identificar se a adoção desta tecnologia traz impactos positivos à logística aeroportuária no que diz respeito à sua aplicação no controle de bagagens.

Esta pesquisa tem o objetivo de contribuir com a literatura acadêmica reunindo informações publicadas sobre o assunto obtidas através de diversas fontes e não tem qualquer pretensão de esgotar o assunto, mas sim de contribuir com a bibliografia acadêmica existente. Para Gil (2007), esta pesquisa é classificada como exploratória, pois tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com a aplicação da Tecnologia RFID no contexto aeroportuário.

2 Extravio de bagagens

De acordo com o Decreto nº 7168 de 5 de maio de 2010 a definição adotada para carga aérea exclui de sua descrição as bagagens. Ainda de acordo com o mesmo decreto, bagagem segue a definição de “bem pertencente ao passageiro ou tripulante, transportado a bordo de aeronave”.

A média mundial de extravios de bagagens está em 8,8 a cada mil passageiros. O Brasil possui 2,8 extravios de bagagens por 1000 passageiros, ficando atrás dos Estados Unidos (referência mundial no setor de aviação) que registrou 3,1 extravios por 1000 passageiros e fica atrás somente do mercado asiático, que tem índice de 1,7 por 1000 passageiros (Agência Abear, 2014). De acordo com os dados estatísticos apresentados pela Infraero (2014), o Brasil registrou uma movimentação total de 135.745.599 passageiros em 2013 (embarque e desembarque de voos nacionais e internacionais, regulares e não regulares). Mesclando estes dados teremos cerca de 380.088 bagagens extraviadas em 2013 no país.

A busca por mais eficiência e precisão nos sistemas de controle de bagagens tem apontado caminhos que reduzam a possibilidade de falha humana e otimize o tempo de resposta e o acompanhamento em tempo real. O sistema RFID gera agilidade na separação na entrega de mercadorias, assertividade no atendimento ao cliente, padronização, redução de tempo e de custos. (Gs1br, 2014).

Com o apontamento do RFID para o mercado da aviação, o RFID aplicado na gestão de bagagens já é realidade em aeroportos como o Aeroporto Internacional de Hong Kong (HKIA), na China (SITA, 2009) e o Aeroporto Internacional McCarran (KLAS), em Las Vegas, nos Estados Unidos da América, que usam a tecnologia de rádio frequência no rastreamento de bagagens (RFID, Journal Brasil, 2012).

3 RFID - Radio-Frequency Identification

RFID (*Radio Frequency IDentification*) é um termo genérico que descreve um sistema que transmite a identidade de um objeto ou mesmo pessoa usando ondas de rádio. Esta tecnologia se enquadra dentro de uma categoria de tecnologia de identificação automática. (Bertaglia, Paulo R., 2013)

Segundo o site gs1br.org, esta tecnologia promete benefícios importantes para consumidores e empresas como otimização dos serviços prestados ao cliente, corrigir ineficiências e agregar valor para o consumidor.

4 Composição do Sistema RFID

Os elementos que compõem um sistema RFID são (Xavier, Fernando 2007):

Tag / Etiqueta / Transponder = dispositivo que recebe e transmite ondas de rádio em determinada frequência. Tags ativas possuem um chip, bateria e transmissor. Tags passivas recebem as ondas de rádio e as reflete. Tags semi-passivas também possuem bateria como as ativas mas também processam a energia por outro meio como as passivas. Podem conter memória integrada, podem ser reutilizáveis ou não, e é disposta de diversos tamanhos e formatos para se adequar ao produto.

Antena = Transmite e lê os sinais das etiquetas. No caso das etiquetas passivas, ainda

fornece energia.

Leitor ou Scanner = Controla as antenas, o processo de leitura, recebe ordens do software aplicativo e não lê (capta) todas as frequências de rádio. Envia as informações para o banco de dados do computador conectado.

Para gerar informações é necessário que todas as captações de dados estejam conectados a um computador que irá armazenar as informações obtidas através de um software e controla a operação dos leitores. Veja a seguir os processos interligados.

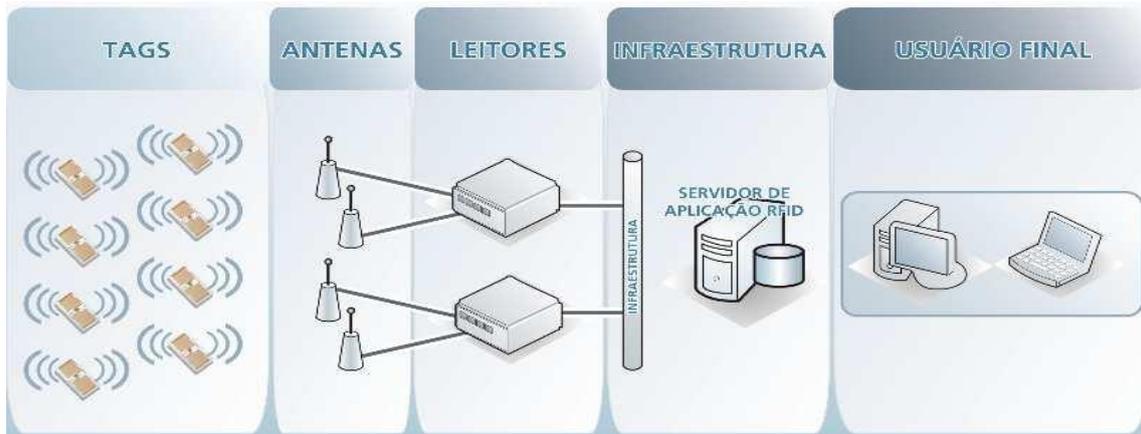


Figura 4: arquitetura dos processos RFID

Fonte: 2º Congresso Brasileiro de RFID & Internet das Coisas, 2011.

5 Vantagens e Desvantagens

Marcelo Vieira Pinheiro (2009) cita algumas vantagens e desvantagens na adoção do RFID. Como exemplo das principais vantagens pertinentes à gestão de bagagens destacam-se: localização com facilidade e agilidade dos objetos acoplados ao tag RFID; detecção sem a necessidade de proximidade do leitor com a tag; contagem instantânea de malas; precisão nas informações e localização de itens em trânsito; prevenção de roubos, extravios e sequestros de bagagens e otimização do processo de gestão de bagagens permitindo às empresas que operem muito próximo a capacidade nominal.

Já em desvantagens citadas por Marcelo, citamos como pertinentes à gestão de bagagens: o custo elevado da tecnologia RFID comparado ao sistema de código de barras; a padronização das frequências utilizadas pelas companhias e aeroportos a fim de que os dados possam ser lidos uniformemente e a possível invasão de privacidade dos passageiros por causa da monitoração do RFID para contornar isto existem técnicas que cancelam a rastreabilidade fora do âmbito aeroportuário, mas que possuem custos ainda elevados.

6 Custos de Implantação do RFID

De acordo com o RFID Journal Brasil (2011) que afirma que a questão dos custos em

torno do sistema RFID é muito variável e vai depender da aplicação e das características solicitadas na hora da montagem do sistema, pudemos observar alguns valores. Assim, observamos que as despesas irão incluir tamanho do sistema, instalação dos leitores, confecção das tags, entre outros.

Para se ter ideia, um leitor de RFID pode variar de US\$ 100,00 a US\$ 2.000,00 dólares americanos, e seu preço vai depender da frequência, modelo, nível de autonomia apresentado, w os mais baratos atendem a frequências menores. Antenas podem vir a ser adquiridas separadamente por aproximadamente US\$ 200,00, e por fim as etiquetas terão uma variância grande, assim como os leitores, a depender da frequência, do tamanho, se é ativa ou passiva, da capacidade de armazenar dados, autonomia energética e tantas outras variáveis. Contudo, o valor tende a variar entre US\$ 25,00 ou mais para Tags ativas simples, US\$ 100,00 ou mais para Tags ativas com embalagem especial e bateria, US\$ 0,07 a US\$ 0,15 centavos de dólar americano para Tags passivas (chip e antena acoplada a um substrato) e US\$ 0,15 ou mais para Tags com rótulo de transferência térmica onde a empresa poderá via a imprimir um código de barras.

A relatividade entra em questão dependendo da ótica aplicada, pois se pensarmos na adoção do RFID para rastrear todos os itens de um supermercado, o custo se torna dispendioso e para alguns produtos até desnecessário. Mas se sua aplicação for destinada a produtos e bens de alto valor agregado, ou de necessidades especiais de controle e rastreamento como, por exemplo, vacinas e remédios especiais, aparelhos eletrônicos de última geração, peças de exposição, seu uso passa a ser absolutamente justificável e seu custo acaba diluído e o retorno justifica o investimento, assim como afirmou Wilson Cruz (*apud Victor José* 2013) para quem “cada R\$ 1,00 investido na implementação da tecnologia RFID pode significar um retorno de R\$ 2,17”.

7 Custos do Extravio de Bagagens

A Convenção de Varsóvia unifica certas regras referentes ao transporte aéreo internacional. Assinada pelo Brasil e Estados Unidos (dentre outros países) em 1929 e aprovada por meio do Decreto 20.704 de 1931 estabelecem que a responsabilidade pelo extravio de bagagens é do transportador, as companhias aéreas no caso. A fim de definir responsabilidades e valores aplicados ao extravio de bagagens, a ANAC, em 2013 publicou resolução que define teto máximo para casos de perda de bagagens, o pagamento de 1131 DES – Direito Especial de Saque - por passageiro e no mínimo 100 DES. Cada DES custava, em 2014, R\$ 3,6700 (Correios, 2014).

8 Aeroporto Internacional de Hong Kong (HKIA)

O estudo de caso disponibilizado no site da SITA (2009) demonstra a eficiência e o sucesso da implantação da tecnologia de rádio frequência para o controle e gestão no trato de bagagens.

A adoção da tecnologia foi apontada quando a autoridade aeroportuária de HKIA identificou que o sistema utilizado na época usava apenas 25% da capacidade do sistema de movimentação de bagagens, o que era bastante ruim para um aeroporto que recebia 40 milhões de passageiros e mais de 19 milhões de bagagens, e está posicionado como um dos aeroportos mais movimentados do mundo. Ao buscarem uma solução e visando um desenvolvimento sustentável e rápido optaram pela implantação do RFID. Com o uso das etiquetas inteligentes, foi possível monitorar todas as bagagens em tempo real e fornecer um destino correto a cada uma delas através de operações automatizadas que só atendiam ao comando de liberação quando, via RFID, um sinal verde era emitido. O sinal vermelho indicava que a bagagem não tinha autorização para embarcar e então recebia o tratamento necessário até que sua liberação pudesse ser efetivada.

De acordo com o case, o Aeroporto Internacional de Hong Kong observou benefícios como: grande potencial de poupança a longo prazo estimado em HK\$ 30 milhões por ano, eficiência operacional melhorada, reforço na segurança, potencial de expansão dado o tratamento mais eficiente das bagagens, melhoria nos processos, mais rapidez na triagem, mais automatização e redução de custos proporcionando um rápido retorno sobre o investimento.

O sistema entrou em operação no final de 2004 e em 2009 estava totalmente operante. Visava uma próxima etapa: implantar impressoras RFID nos terminais de check-in para manter a bagagem ainda mais ligada ao passageiro.

Um desafio a ser superado era a integração do RFID com outros sistemas envolvidos no processo de gerenciamento da bagagem.

9 Aeroporto Internacional McCarran (KLAS)

O estudo de caso publicado no site RFID Journal Brasil, por Claire Swedberg, relata os benefícios que o McCarran Airport obteve na adoção da tecnologia RFID para o controle de bagagens.

No ano de 2012 o Aeroporto Internacional de Las Vegas inaugurou o novo terminal 3 usado para voos domésticos e internacionais, utilizando o sistema RFID como solução para a gestão de bagagens e este sistema gerenciava os movimentos de aproximadamente 10 mil malas todos os dias.

As malas recebem uma etiqueta RFID no check-in por um empregado da companhia aérea. Esta etiqueta possui os dados do aeroporto de destino impresso além de um chip com um número único de identificação que relaciona a mala ao seu voo através de um software. Antes de a mala ser encaminhada ao voo correto ela passa por uma triagem que verifica se há explosivos nas bagagens, o que significa uma maior segurança a todos os usuários.

O Novo terminal 3 ainda conta com 130 equipamentos de auto check-in, por meio dos quais o cliente imprime uma etiqueta, adiciona em sua bagagem e entrega ao funcionário da companhia aérea.

Segundo Samuel Ingalls, diretor assistente de sistemas de informação do Aeroporto McCarran "a maior vantagem da tecnologia RFID é a precisão". Além disso, a tecnologia reduziu o trabalho do pessoal para gerenciar malas extraviadas e aumentou a satisfação dos clientes.

O estudo de caso realizado no Aeroporto de Las Vegas demonstra que as melhorias obtidas após a aplicação da tecnologia RFID foi fundamental para a agilização dos processos, controle e satisfação dos clientes.

Considerações Finais

Através dos dados apresentados é possível identificar o quanto ainda se pode extrair de benefícios ao adotar a tecnologia RFID no controle e gerenciamento de bagagens, principalmente no Brasil onde a tecnologia ainda não é aplicada para gerenciamento e trato de bagagens.

Podemos ver que com o diferencial de precisão e confiabilidade agregado a companhia aérea ou aeroporto que adotar o RFID em suas operações, os gastos e preocupações com processos judiciais em casos de extravio de bagagens serão reduzidos, terão um trato de bagagens mais seguro, mais rápido e mais automatizado o que diminuiria o risco de falha humana.

Reconhecemos que atualmente o investimento é alto, no entanto o estudo de caso apresentado sobre o Aeroporto de Hong Kong demonstra que o investimento é recuperado a curto prazo e a economia de recursos mais do que justifica o investimento.

Se trabalharmos os dados apresentados, podemos verificar que, considerando o valor atual do DES, teremos, em reais, um valor a ser pago para cada passageiro que tiver sua mala extraviada de, no mínimo, \$ 367,00 variável até \$ 4.150,77 que é o teto máximo. Com base no movimento nacional de passageiros em 2013 e no índice nacional de extravio de bagagens, teremos cerca de 380.088 bagagens extraviadas por ano representando possíveis (pois não há dados de quantas das malas extraviadas realmente se perdem) R\$ 139.492.296,00 milhões de reais gastos em indenizações. Com base no valor mínimo, este valor exprime o montante pago pelas companhias aéreas juntas dentro de um ano. O valor gasto com indenizações justifica o investimento na adoção do RFID, e além do valor aqui expresso não podemos mensurar o impacto que a adesão da tecnologia agregaria à imagem da empresa.

A aplicação do RFID é vantajosa, tendo em vista que suas principais desvantagens estão relacionadas ao custo. No entanto, o custo da economia deste montante poderia permitir novos horizontes e novos alcances àquele que adotar a tecnologia. Vemos que o avanço tecnológico é inevitável e cada vez mais presente em todos os segmentos de mercado, e ter um diferencial

coloca a empresa que o possui à frente de seu setor, além da vantagem de conquistar o pioneirismo no Brasil.

Referências

2º CONGRESSO BRASILEIRO DE RFID & INTERNET DAS COISAS, **O que é RFID?**, 2011. Disponível em: <<http://www.congressorfid.com.br/rfid/>>. Acessado em: 28 nov. 2014.

AGENCIA ABEAR, **Novos aeroportos terão sistema de bagagem mais rápido e seguro**, 2014. Disponível em: <<http://www.agenciaabear.com.br/servico-ao-passageiro/brasil-tem-menos-de-3-extravios-de-bagagem-a-cada-1000-passageiros/>>. Acessado em: 30 out. 2014.

ANAC, **RESOLUÇÃO Nº , DE DE DE 2013**. Seção 5, parágrafo único e art. 19. Disponível em <http://www2.anac.gov.br/transparencia/audiencia/aud03_2013/resolucao.pdf>. Acessado em: 27 nov. 2014.

BERTAGLIA; PAULO R., **Tecnologia da Informação aplicada à logística**, Revista Mundo Logística, 2013. Nº 34, 31 p.

BRASIL LOGÍSTICA, **Conheça a Tecnologia RFID - Gestão de Estoques**, 2010. Disponível em: <<http://brazillogistica.blogspot.com.br/2011/08/introducao-com-o-advento-da.html>>. Acessado em: 18 ago. 2014.

CARVALHO D.; ANA C. DE, **Segurança interativa em aeroportos através da utilização de tecnologia RFID**, 2010. Disponível em: <http://www.anacom.pt/streaming/aeroportos.pdf?contentId=1050722&field=ATTACHED_FILE>. Acessado em: 02 nov. 2014

CORREIOS, **Cotação de moedas**, 2014. Disponível em <<http://www2.correios.com.br/sistemas/efi/consulta/cotacaomoeda/>>. Acessado em: 28 nov. 2014.

CONVENÇÃO DE VARSOVIA, **Convenção para a Unificação de Certas Regras Relativas ao Transporte Aéreo Internacional**, 1929. Capítulo 3, artigo 18º item 2. Disponível em <http://www.apoe.pt/fotos/editor2/convencao_devarsovia.pdf>. Acessado em: 27 nov. 2014.

GIL; ANTONIO C., **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**, 2007. 4º edição, 41 p. Ed. Atlas.

GS1 Brasil, **Brascol reduz custo e aumenta segurança com RFID**, 2014. Disponível em: <https://www.gs1br.org/noticias/brascol-reduz-custo-e-aumenta-seguran%C3%A7a-com-rfid>>. Acessado em: 28 nov. 2014.

INFRAERO, **Anuário Estatístico 2013**. 12 p. Disponível em <http://www.infraero.gov.br/images/stories/Estatistica/anuario/anuario_2013.zip>. Acessado em: 02 nov. 2014.

JOSÉ; VICTOR, **Holambra (SP) adota radiofrequência em logística de flores**, 2013. Disponível em: <<http://www.transportabrasil.com.br/2013/09/holambra-sp-adota-radiofrequencia-em-logistica-de-flores/>>. Acessado em? 20 set. 2014.

PINHEIRO; MARCELO V., **ETIQUETA INTELIGENTE E TECNOLOGIA NA AVIAÇÃO**, 2009. 33 e 34 p. Disponível em: <<http://tconline.utp.br/wp-content/uploads/2012/08/ETIQUETA-INTELIGENTE-E-TECNOLOGIA-NA-AVIACAO.pdf>>. Acessado em: 24 out. 2014.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA CASA CIVIL, **Subchefia para Assuntos Jurídicos**. DECRETO Nº 7.168, de 5 de maio de 2010, capítulo 2, artigo 4º itens XL e L. Dispõe sobre o Programa Nacional de Segurança da Aviação Civil Contra Atos de Interferência Ilícita (PNAVSEC). Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7168.htm>. Acessado em: 30 out. 2014.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA CASA CIVIL, **Subchefia para Assuntos Jurídicos**. DECRETO Nº 20.704, de 24 de novembro de 1931. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1930-1949/D20704.htm>. Acessado em: 27 nov. 2014.

RFID JOURNAL BRASIL, **Perguntas Frequentes**, 2011. Disponível em: <<http://brasil.rfidjournal.com/perguntas-frequentes>>. Acessado em: 2 nov. 2014.

SITA, **Hong Kong International Airport In partnership with SITA to harness the power of RFID**, 2009. Disponível em: <http://www.sita.aero/file/694/Hong_Kong_International_harnesses_the_power_of_RFID.pdf>. Acessado em: 24 out. 2014.

SWEDBERG, CLAIRE. **Aeroporto de Las Vegas amplia sistema para controle de bagagens** 2012. Disponível em <<http://brasil.rfidjournal.com/estudos-de-caso/vision?9857>>. Acesso em: 01 set. 2014

XAVIER; FERNANDO, **O que é RFID?**, 2007. 12 p. Disponível em: <http://www.rfidbr.com.br/images/o_que_e_rfid.pdf>. Acessado em: 24 out. 2014.

Recebido em 01/12/2014

Aceito em 25/03/2015