

IDENTIFICAÇÃO POR RADIOFREQUÊNCIA - A TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO COMO VANTAGEM COMPETITIVA

RENATO ALVES DE OLIVEIRA - ¹

LINDOLFO ALVES DOS SANTOS JUNIOR - ²

RESUMO

No mundo atual, a redução de custos é palavra de ordem para as organizações que querem se manter ativas. A Logística tem auxiliado as empresas a organizar, controlar o fluxo de produtos e de serviços, melhorando a qualidade dos mesmos e aumentando a vantagem competitiva. A Logística Empresarial se vale da Tecnologia da Informação para atingir um nível de confiabilidade das informações geradas necessário à tomada de decisões. Uma Tecnologia que tem se mostrado muito útil para inúmeras empresas nesse sentido é a Identificação por Radiofrequência (RFID). Porém, com o elevado custo de implantação e a quantidade de empresas que se utilizam de tal tecnologia ainda modesta, o presente artigo tem como objetivo levantar como a Tecnologia de RFID pode contribuir para uma melhor gestão do fluxo de informações e processos, bem como identificar e analisar a sua viabilidade. A realização deste trabalho se fez através de pesquisa bibliográfica, se valendo de vários autores e da apresentação de um caso de sucesso da utilização da Tecnologia RFID. O estudo demonstra que a utilização da Tecnologia em questão se mostrou altamente benéfica e viável em diversos tipos e tamanho de empresas, com ótimo retorno do investimento realizado, mesmo naquelas com produtos e serviços de baixo valor agregado. O RFID pode trazer incontáveis vantagens à logística empresarial, aumentando a agilidade e eliminando muitos riscos na geração de informações, otimizando recursos como tempo, pessoas e espaço físico, conseqüentemente reduzindo custos e auxiliando na tomada de decisões.

Palavras-chave: Logística. Identificação. Radiofrequência. RFID. Tecnologia da Informação.

¹ Bacharel em Ciências Contábeis pela Universidade Estadual de Maringá, Pós-graduação em Gestão Pública pela Universidade Estadual de Maringá, MBA em Logística e Distribuição pela faculdade Unicesumar.

² Bacharel em Administração, com ênfase em Marketing, Especialista em Gestão Industrial e Logística, graduando na especialização de Administração Pública.

1 INTRODUÇÃO

Num mundo globalizado onde a redução de custos pode fazer toda a diferença para as organizações, a Logística tem se mostrado uma ferramenta de fundamental importância, aumentando a vantagem competitiva. Para isso a Logística Empresarial necessita de informações úteis para as melhores decisões. A Tecnologia da Informação com suas inovações, beneficiam as organizações nesse sentido, agilizando processos e dando mais confiabilidade nas informações geradas.

A adoção de uma Tecnologia específica tem se mostrado extremamente útil nesse sentido para muitas empresas: a Identificação por Radiofrequência (RFID). Porém, devido a quantidade de empresas a se utilizarem desta tecnologia ainda ser modesta e o custo de implantação elevado, o resultado tem sido o receio de muitas organizações.

Sendo assim, o seguinte problema formula-se: quais benefícios, e em que medida, a Tecnologia da Informação, através da tecnologia de RFID, pode trazer às empresas?

O presente artigo tem como objetivo levantar como a Tecnologia da Informação, mais especificamente o RFID, pode auxiliar as empresas, bem como identificar e analisar a sua viabilidade, apontando também os pontos positivos levantados por diversos autores.

Os capítulos estão subdivididos da seguinte forma: o primeiro capítulo traz uma introdução a pesquisa proposta e os procedimentos metodológicos utilizados, o segundo capítulo trata da fundamentação teórica, conceituando a logística e sua importância para as Organizações, a Tecnologia da Informação e as Organizações, a Coleta de Dados e a Tecnologia de Identificação por Radiofrequência (RFID), o terceiro capítulo traz um Caso de Sucesso da Tecnologia RFID, e encerrando o trabalho com as considerações finais no quarto capítulo.

A metodologia utilizada no presente trabalho foi a pesquisa bibliográfica. Foram citados autores como Bowersox e Closs, Fleury e Wanke, Slack, Soares e Comucci para dar embasamento teórico sobre a Logística, a Tecnologia da Informação, a Coleta de Dados e a Tecnologia RFID. Também foi utilizado um caso de sucesso da implantação e utilização da Tecnologia RFID com o propósito de dar maior confiabilidade ao trabalho realizado.

2 A LOGÍSTICA

Para alguns autores a palavra Logística vem do grego *logistiki* que significa contabilidade e organização financeira. Mas acredita-se que a palavra Logística, com o sentido atual, venha do verbo francês *loger*, que significa alojar ou acolher.

Ao longo da história, muitas foram as influências para a Logística moderna. Para Donato, (2010) as primeiras atividades logísticas datam de 4.000 a.C. com os sumérios, que desenvolveram um complexo sistema de armazenamento da água. Por volta de 3.000 a.C, os egípcios também já se utilizavam de técnicas que possibilitavam o armazenamento de diversos tipos de materiais e fazia-se ainda o controle e o registro dos materiais armazenados.

As estratégias militares também influenciaram a Logística. Por volta de 544-496 a.C o general chinês Sun Tzu, vivenciou a importância das estratégias Logísticas. De acordo com DONATO (2010), na obra atribuída a Sun Tzu, o livro *A Arte da Guerra*, vários registros demonstram como tais estratégias Logísticas foram fundamentais para as vitórias do referido general.

Alexandre III da Macedônia, conhecido como Alexandre o Grande e que viveu entre 356 a.C. a 323 a.C. utilizou conceitos logísticos como terceirização do transporte, armazéns estrategicamente localizados para o abastecimento das tropas, alianças estratégicas, entre outros (BOSE 2006).

Mas como algo tão velho pode ser ao mesmo tempo tão moderno? Para Fleury e Wanke (2013 p. 27) o surgimento da Logística “se confunde com a origem da atividade econômica organizada” e mesmo assim é “um dos conceitos mais modernos” existentes.

Para Carvalho (2002, p.31) o *Council of Supply Chain Management Professionals*, descreve Logística como sendo:

A parte do Gerenciamento da Cadeia de Abastecimento que planeja, implementa e controla o fluxo e armazenamento eficiente e econômico de matérias-primas, materiais semi-acabados e produtos acabados, bem como as informações a eles relativas, desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o propósito de atender às exigências dos clientes.

Para Ballou (2014 p.17) e outros estudiosos a Logística trata-se de uma subárea da Administração e por isso a expressão “Logística Empresarial” é costumeiramente utilizada. Ballou comenta:

A Logística Empresarial estuda como a administração pode prover melhor nível de rentabilidade nos serviços de distribuição aos clientes e consumidores, através de planejamento, organização e controle efetivo para as atividades de movimentação e armazenagem que visam facilitar o fluxo de produtos.

Referente a importância da Logística para as organizações, Bowersox (2014 p.31,32) fala que “é difícil imaginar a realização de qualquer atividade de marketing, manufatura ou comércio internacional sem ela”, além de poder “projetar e administrar sistemas de transportes” e gerenciar os “estoques de matérias-primas, de produtos em processo e acabados pelo menor custo total”.

Apesar da redução de custos ser uma questão fundamental, Bowersox (2014 p.32, 33) fala que o ponto é como “as empresas usam a competência logística para ajudar a obter vantagens competitivas”. Para ele, as empresas que conseguirem atingir um alto nível de competência logística fornecerá a seus clientes serviços e produtos superiores. “A questão estratégica fundamental é como ter um desempenho melhor que o dos concorrentes, com uma boa relação custo-benefício”.

2.1 A TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E AS ORGANIZAÇÕES

A informação e o como ela flui dentro e fora das organizações é um dos importantes elementos para logística empresarial. Para Fleury e Wanke (2013) os pedidos dos clientes, os estoques, as movimentações nos armazéns, são apenas algumas das informações que a Logística necessita. Nos primórdios as informações tinham como principal fonte o papel, resultando em transferências lentas e pouco confiáveis, com grande probabilidade de erros (FLEURY; WANKE 2013).

Bowersox e Closs (1996 p.186) afirmam que para que as informações sejam úteis na Logística Empresarial, elas precisam possuir algumas características

básicas, tais como: rapidez na disponibilidade da informação; rigor e fidelidade nas informações; tempo hábil para a tomada de decisões; capaz de enfatizar problemas e oportunidades; flexíveis o suficiente para usuários diversos e com diferentes necessidades; no formato apropriado, compostas de relatórios claros.

Ainda de acordo com Bowersox e Closs (1996) a informação pode reduzir de forma eficaz os gastos com necessidades de estoques e recursos humanos, permitindo identificar qual, quanto, como, quando e onde os recursos podem ser utilizados, a fim de se obter uma maior vantagem competitiva.

De acordo com Fleury e Wanke (2013 p.286), com as novas tecnologias e a facilidade na sua utilização, as empresas podem “contar com meios para coletar, armazenar, transferir e processar dados com maior eficiência, eficácia e rapidez”. Fleury e Wanke (2013 p.27) afirmam que “as mudanças tecnológicas tornam possível o gerenciamento eficiente e eficaz de operações logísticas cada dia mais complexas e demandantes”.

Graças a Tecnologia de Processamento de Informação ou a chamada Tecnologia da Informação (TI), as organizações tem obtido de maneira muito mais ágil, eficiente e eficaz todas as informações que necessitam a fim de tomar as melhores e mais acertadas decisões. Para Slack, *et al.*, (2009 p.223) Tecnologia da Informação se resume em “o tipo de tecnologia mais comum dentro de uma organização e inclui qualquer dispositivo que colete, manipule, armazene ou distribua informação”.

A quantidade de tecnologias existentes em nossos dias acaba por dificultar a tarefa das empresas no momento da escolha. Para Slack, *et al.*, (2009 p. 221), algumas questões devem ser levantadas, tais como: “O que a tecnologia faz? Como ela faz? Qual vantagens proporciona? Que restrições impõe?”.

Assim sendo, o que as empresas precisam saber antes de adotarem uma tecnologia é se existe viabilidade suficiente para a implantação da tecnologia escolhida e em quanto tempo ocorrerá o retorno do investimento realizado?

2.2 A TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E A COLETA DE DADOS

A busca pelo incessante aumento da produtividade, assertividade, acuracidade e agilidade tem feito as organizações pesquisarem novas tecnologias.

Para Soares e Comucci, *et al.* (2008 p.102) “alguns recursos da TI têm, não apenas gerado soluções específicas, mas também criado novas oportunidades para o planejamento, o controle e a operação das atividades de toda a cadeia de suprimentos.” Para Soares e Comucci, *et al.* (2008 p.102)

Estes sistemas ligam as atividades logísticas em um processo integrado combinando hardware e software para medir, controlar e gerenciar as operações logísticas dentro de uma empresa ou na cadeia de suprimentos inteira. A coleta de dados, que servirá de base para estes sistemas, é crítica para o gerenciamento e o controle de informações logísticas.

Conforme se observou, a coleta de dados é um ponto essencial para as organizações. Para isso, algo que tem sido utilizado em grande escala e tem auxiliado as empresas por longos anos tem sido o Código de Barras. “Em 1973, Universal Product Code (código universal de produto) ou código de barras foi desenvolvido, o que permitiu que uma peça ou tipo de produto fosse identificado quando lido por um leitor de código de barras” (SLACK, *et al.*, 2009 p.229).

Ainda segundo Slack, *et al.*, (2009) os códigos de barras tem sido utilizados nas empresas para agilizar processos de identificação, processos produtivos, de armazenamento e controle dos produtos e até pagamentos. Porém existem algumas desvantagens e que acabam limitando o potencial do código de barras.

Entre as desvantagens, Slack, *et al.*, (2009) menciona a dificuldade de alinhar o código para ser lido pelo leitor de código de barras e o número de leituras por vez, apenas uma de cada vez. Lembra também que o código de barras pode identificar somente o tipo de item lido, não diferenciando o item dos demais, se necessário.

No entanto outra tecnologia de coleta de dados tem sido utilizada com sucesso, além de proporcionar uma infinidade de outras aplicações: a Identificação por Radiofrequência, ou RFID (*Radio Frequency Identification*). Segundo Slack, *et al.*, (2009 p.229) “aqui um código eletrônico de produto (Epc – *Eletronic Product Code*), que é um número único, com alguns *bits* de comprimento, é implantado em um *chip* de memória ou uma etiqueta inteligente”.

Slack, *et al.*, (2009 p.229) traz um exemplo sobre como a tecnologia RFID pode auxiliar as empresas. Segue:

RFID pode ajudar as operações a economizar valores significativos de dinheiro em produtos perdidos, roubados ou estragados ao ajudar os fabricantes, distribuidores e varejistas a localizar exatamente aquele produto na rede de suprimentos. Assim, por exemplo, se um produto tiver que ser recolhido devido a algum risco de saúde, a localização exata de todo produto potencialmente perigoso pode ser imediatamente identificada.

Segundo Pedroso *et al.* (2009) o sistema funciona por meio de ondas eletromagnéticas (radiofrequência) onde acontece a troca de informações que irão identificar os dados de algum elemento, tais como produtos, componentes, máquinas e serviços.

De acordo o site RFID Journal Brasil [2011b] a tecnologia RFID tem como principais componentes: “um leitor (às vezes chamado de um interrogador) e um *transponder* (ou *tag*), que geralmente tem um microchip com uma antena ligada a ele”. Este leitor envia ondas eletromagnéticas onde a *tag* está pronta para responder. Segundo o site RFID Journal Brasil [2011b] “O chip então modula as ondas que a *tag* envia de volta para o leitor” convertendo essas ondas de rádio refletidas pela *tag* RFID “em informações digitais que depois podem ser repassadas a computadores que podem fazer uso delas”.

Referente os dois sistemas de coletas de dados, mesmo realizando algumas comparações com vantagens e desvantagens de cada um, se faz necessário ressaltar que muito embora as duas tecnologias citadas sejam num primeiro contato parecidas, elas não são concorrentes diretas. A ACURA Technologies, empresa de tecnologia faz um comentários sobre os dois meios de identificação automática:

A tecnologia de RFID não tem a pretensão de substituir o código de barras em todas as suas aplicações. A RFID deve ser vista como um método adicional de identificação, utilizado em aplicações onde o código de barras e outras tecnologias de identificação não atendam a todas as necessidades. Pode ainda ser usada sozinha ou em conjunto com algum outro método de identificação. Cada tipo de identificação tem suas vantagens, é preciso saber aproveitar os melhores benefícios de cada tecnologia para montar uma solução ideal.” (ACURA Technologies Ltd – 2003 Apud FREIBERGER e BEZERRA, 2010)

Para o RFID Journal Brasil [2011b] “RFID não é necessariamente "melhor" do que os códigos de barras. As duas são tecnologias diferentes e têm diferentes aplicações”, sendo improvável que o RFID venha a substituir completamente o código de barras, pois “Códigos de barras são baratos e eficazes para determinadas tarefas, mas RFID e os códigos de barra coexistirão por muitos anos”.

2.2.1 A Tecnologia de Identificação por Radiofrequência - RFID

A origem do RFID, segundo Roberti (2005) data da Segunda Guerra Mundial. Naquela época, alemães, japoneses, americanos e britânicos já se utilizavam de sistemas de radar, tecnologia descoberta pelo físico escocês Sir Robert Alexander Watson-Watt, em 1935. O objetivo era avisar que os aviões estavam chegando, mesmo a milhas de distância.

Pouco tempo depois, Watson-Watt chefiou um projeto secreto, desenvolvendo o primeiro sistema de identificação de avião amigo ou inimigo (IFF- *Identification Friend-or-Foe*), no qual todos os aviões britânicos eram equipados com transmissores que enviavam sinais aos radares, localizados no solo, e que identificavam se esses sinais que voltavam eram mesmo dos aliados (ROBERTI, 2005).

Mas foi somente no final dos anos 1990 quando o Uniform Code Council, o EAN internacional, a Procter & Gamble e a Gillette se uniram e formaram o Auto-ID Center, no Instituto de Tecnologia de Massachusetts, o sistema RFID por UHF - *Ultra High Frequency* (Ultra-alta frequência) ganhou impulso (ROBERTI, 2005).

Atualmente, o RFID tem sido utilizado por uma gama imensa de empresas tais como fabricantes de aviões, eletroeletrônicos, bens de consumo embalados, segurança, entre outras, com segmentos e aplicações diversas. Para o RFID Journal Brasil [2011a], a utilização da tecnologia RFID poderá ser uma das chaves para que as empresas se mantenham competitivas.

Segundo Soares e Comucci, *et al.* (2008 p.108) e Slack, *et al.*, (2009 p.229) as seguintes vantagens complementares podem ser alcançadas quando da utilização da tecnologia RFID. São elas:

- Detecção sem necessidade da proximidade da leitora para o reconhecimento dos dados;
- A leitura pode ser realizada em movimento, tanto por parte da *tag* quanto pela antena (leitora);
- Por ser possível o encapsulamento em diversos tipos de materiais, sua resistência é maior ao calor, produtos químicos, tintas, umidade, etc.;
- Possibilidade de se rastrear produtos depois que saem da loja;
- Aumento da produtividade e redução significativa dos custos operacionais;
- A velocidade das operações facilitam os inventários;
- Diminuição das filas e atendimento mais rápido;

Soares e Comucci, *et al.* (2008 p.108-109) e Slack, *et al.*, (2009 p.229-230) veem também possíveis desvantagens da utilização da tecnologia RFID:

- Elevado custo da tecnologia em relação aos sistemas de código de barras. No Brasil o custo de cada etiqueta RFID é ainda cerca de 80 centavos de dólar;
- Custo total, considerando-se toda a infraestrutura necessária para que a solução seja funcional, impactando no preço final dos produtos;
- O campo magnético de metais, materiais metálicos, condutivos, líquidos e até o corpo humano podem impedir a propagação da onda de rádio e até uma posterior não leitura;
- Invasão da privacidade dos consumidores por causa da coleta de informações nos produtos além dos limites da caixa registradora.

3 CASO DE SUCESSO DA TECNOLOGIA RFID

Para um melhor levantamento da viabilidade da tecnologia RFID, será utilizado o caso Brascol, reconhecido dentro e fora do Brasil, sendo o segundo maior case de sucesso no mundo com RFID (PERIN 2015). A Brascol está localizada no bairro comercial do Brás, São Paulo e se destaca como um dos principais atacadistas brasileiro de moda infanto-juvenil.

Segundo Roberti (2014 p.01) “a Brascol tinha 50 estações em que os membros da equipe contavam os itens e o total de compras de cada cliente” num processo que levava em média uma hora por cliente. Depois da implantação da solução RFID, a empresa reduziu o número de estações para apenas 25. O tempo de *check-out* caiu para uma média de 20 minutos. A quantidade de funcionários no setor reduziu de 110 para menos da metade (ROBERTI 2014).

Antes a Brascol perdia muito tempo conferindo grandes encomendas recebidas de seus fornecedores e acabava confiando que a ordem de compra tinham sido corretamente enviada e recebida. Agora a empresa “é capaz de confirmar todos os pedidos em questão de minutos” (ROBERTI 2014 p.02).

A Brascol reduziu em cerca de 35 por cento a quantidade de produtos em seus estoques. Para Roberti (2014 p.02) agora a empresa sabe exatamente “o que tem e, portanto, não precisa armazenar estoque de segurança, o que permitiu que a companhia liberasse espaço para vender mais produtos”. Para Perin (2015) essa liberação de espaço físico propiciou a empresa oferecer um novo negócio: espaço para estocagem de produtos de terceiros em seus armazéns.

Segundo Perin (2015 p.01) com o RFID foi possível “garantir que 99,999% da entrega dos produtos adquiridos por seus clientes foram entregues corretamente dentro das caixas embarcadas nos caminhões, em sua doca”.

Segundo Roberti (2014 p.02) a Brascol alcançou o “retorno sobre o investimento (ROI) durante seu primeiro ano de utilização do sistema RFID, e ainda utiliza os dados RFID para melhorar seu mix de produtos e alcançar outros benefícios potenciais”. A empresa ainda obteve “uma melhoria de 300 por cento na produtividade. Esta é uma mudança real”.

E como último diferencial para a empresa, o sistema ainda trouxe uma grande visibilidade de marketing. Segundo Antonio Almeida, superintendente da Brascol, a empresa acabou se tornando “uma espécie de ponto turístico para muitos compradores”, que “querem conhecer o sistema de vendas eficiente e *high-tech* que temos lá. Isto se tornou um motivo a mais para atrair clientes”. (PERIN 2014 p.01)

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A adoção de novas tecnologias pelas empresas é uma questão de real necessidade, onde a elevada complexidade e concorrência exigem inovações que auxiliem as organizações a serem mais competitivas. Foi destacado no presente trabalho uma opção muito interessante para coleta e posterior tratamento de dados: a tecnologia de Identificação por radiofrequência (RFID).

O objetivo era levantar quais os benefícios a tecnologia RFID oferece e a viabilidade da mesma para as empresas. Constatou-se na literatura pesquisada diversos benefícios que confirmaram que a aplicação da tecnologia tem um excelente custo x benefício para diversos tipos de organizações e segmentos.

A eliminação de muitos riscos na geração de informações, a redução de tempo e consequente auxílio na tomada de decisões são apenas alguns dos bons resultados. Uma breve comparação com outra tecnologia utilizada há mais tempo, o código de barras também foi realizada. Porém, verificou-se que as mesmas não são concorrentes, não sendo o RFID substituto para o código de barras, que devido ao seu baixo custo ainda permanecerá por muitos anos.

Os custos ainda elevados com a implantação e manutenção do RFID ainda atrapalham a disseminação definitiva da tecnologia, causando ainda grande receio de muitas empresas quanto a sua adoção. A tendência é de a mesma fique mais acessível. Embora muitos ainda afirmem de que o uso do RFID é viável apenas em produtos de grande valor agregado, observou-se que mesmo em empresas como a Brascol, onde inúmeros produtos em seu estoque são de pequeno valor, a partir de um dólar, a tecnologia se mostrou altamente viável.

Sendo assim, o presente trabalho demonstrou que a tecnologia RFID pode trazer incontáveis vantagens à logística empresarial, principalmente no que diz respeito à confiabilidade e agilidade nas informações geradas e nos processos.

REFERÊNCIAS

BALLOU, Ronald H. **Logística empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física**. São Paulo: Atlas, 2013.

BOSE, Partha. **Alexandre, o grande: a arte da estratégia**. Rio de Janeiro: Best Seller, 2006.

BOWERSOX, Donald J.; et al. **Gestão logística da cadeia de suprimentos**. 4. ed. Porto Alegre: AMGH, 2014

BOWERSOX, Donald J; CLOSS, David J. **Logistical management: the integrated supply chain process**. Nova Iorque: McGraw-Hill, 1996.

CARVALHO, José Meixa Crespo de - **Logística**. 3ª ed. Lisboa: Edições Silabo, 2002.

DONATO, Vitório. **Introdução à Logística – O perfil do Profissional: Ciência Moderna**, 2010.

FLEURY, Paulo F.; WANKE, Peter (Org.) **LOGÍSTICA empresarial: a perspectiva brasileira**. São Paulo: Atlas, 2013.

FREIBERGER, Andrey; BEZERRA, Marcelo B. P. **RFID e seus impactos na logística**. Site Logística Descomplicada. 24 mar, 2010. Disponível em <<http://www.logisticadescomplicada.com/rfid-e-seus-impactos-na-logistica/>> Acesso em 10 de Abril de 2016.

PEDROSO, M; SOUZA, C; ZWICKER, R. **Adoção de RFID no Brasil: um estudo exploratório**. Revista de Administração Mackenzie, São Paulo, v. 10, n. 1, p. 15 - 17, jan./fev. 2009.

PERIN, Edson. **Um bom exemplo brasileiro para o mundo**. Site RFID Journal Brasil. 28 de Jul. 2015. Disponível em <<http://brasil.rfidjournal.com/notas-do-editor/vision?13320/>> Acesso em 01 de fevereiro de 2016.

PERIN, Edson. **Uma potente ferramenta de... marketing – sim!** Site RFID Journal Brasil. 21 de Jul. 2014. Disponível em <<http://brasil.rfidjournal.com/notas-do-editor/vision?11999/>> Acesso em 01 de fevereiro de 2016.

RFID Journal Brasil. Site. **Perguntas Frequentes**. [2011b] Disponível em <<http://brasil.rfidjournal.com/perguntas-frequentes>> Acesso em 01 01 de fevereiro de 2016.

RFID Journal Brasil. Site. **Sobre o Jornal Rfid**. [2011a] Disponível em <<http://brasil.rfidjournal.com/sobre>> Acesso em 01 de fevereiro de 2016.

ROBERTI, Mark. **O mundo está diferente**. Site RFID Journal Brasil. 03 de Out. 2014. Disponível em <<http://brasil.rfidjournal.com/notas-do-editor/vision?12268/1>> Acesso em 01 de fevereiro de 2016.

ROBERTI, Mark. **The History of RFID Technology**. Site RFID Journal. 16 de Jan. 2005. Disponível em <<http://www.rfidjournal.com/articles/view?1338>>. Acesso em 29 de março de 2016.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. Administração da produção. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

SOARES, R; COMUCCI, T. *et al.* **O impacto da tecnologia de etiqueta inteligente (RFID) na performance de cadeias de suprimentos: Um estudo no Brasil.** Mackenzie, São Paulo, p. 101 - 115, n. 9, jul./dez. 2008.