



ADOÇÃO DE RFID NA GESTÃO DE ESTOQUES E NA PREVENÇÃO DE PERDAS

Área temática: Logística

Karine Fernandes Freitas

karinefernandesfreitas@gmail.com

Priscilla Cristina Cabral Ribeiro

pricneg2016@gmail.com

Nathália Soares Silva

nathalia_soares@id.uff.br

Resumo: *Esse artigo tem como objetivo analisar os resultados da RFID na gestão de estoques e na prevenção de perdas. Muitos estudos em RFID concentram-se em logística e gestão da cadeia de suprimentos e têm tido uma série de assuntos a investigar, mas nenhum desses estudos tem explorado o que os adotantes de RFID esperam dessa TI. Para a revisão teórica foi realizada uma bibliometria com filtros como: tipos de resultados (periódicos), período (2011-2015) e JCR. Além disso, dois estudos de caso de fonte secundária foram realizados, sobre adoção de RFID na gestão de estoques e na prevenção de perdas. Como resultados da adoção da RFID, observou-se: acelera o rastreamento, simplifica e melhora os processos, identifica individualmente as peças de vestuário, mantém qualidade, soluciona a ruptura de varejo, otimiza o lucro do fabricante em uma única quantidade de pedidos que otimiza o lucro dos varejistas.*

Palavras-chaves: *Adoção, RFID, Gestão de Estoques, Perdas.*



1. Introdução

Segundo Yi et al. (2006), a RFID era cada vez mais importante para a comunidade acadêmica, e para a mídia. Isso ocorria porque a tecnologia da informação (TI) aumentaria as atividades na cadeia de suprimentos para permitir maior controle e eficiência. Os benefícios já eram reivindicados, como controle preciso e gestão da cadeia de suprimentos e do estoque, reduzindo custos, melhorando o nível de serviço ao cliente, reduzindo as limitações, deixando claras as metas para alcance do mercado e como rastrear o comportamento do consumidor. A adoção da RFID podia ser limitada por desafios técnicos e de negócios, incluindo padronização, patentes, custo/finanças, infraestrutura, e código de barras (ASIF e MANDVIWALLA, 2005). Atualmente, a RFID é a tecnologia mais atual que tem sido utilizada para ganhar e manter a vantagem competitiva, por esse sistema não necessitar de intervenções manuais, pois utiliza ondas de rádio. (SHENG et al., 2010). Essas duas citações demonstram que a RFID ainda pode ser bastante explorada na academia e pelas empresas (TSAI e TANG, 2012, p. 132).

A RFID pode ser utilizada na gestão das cadeias de suprimentos para rastrear o fluxo de mercadorias pelo mundo e controlar os estoques. No varejo, a TI torna possível relacionar produtos com as informações pessoais dos consumidores, tornando mais fácil esse acesso por meio do rastreamento e da checagem e que os varejistas melhorem, através de uma troca mais precisa de informações, tanto as suas operações logísticas (principalmente aquelas relativas ao estoque), como, também, o atendimento aos clientes (ROSS *et al.*, 2009; RIBEIRO SCAVARDA, BATALHA, 2010, p. 154).

Segundo Hossain e Quaddus (2011), muitos estudos em RFID concentram-se em logística e gestão da cadeia de suprimentos e têm tido uma série de assuntos a investigar, mas nenhum desses estudos tem explorado o que os adotantes de RFID esperam dessa TI. Matta et al. (2012) afirmam que a adoção dessa TI é bastante interessante, mas não é clara. Assim, muitas empresas não obtêm sucesso na implantação da RFID, devido a falhas em suas tecnologias, conhecimento de TI insuficiente, limites no orçamento, parceiros de negócios sem qualificação, falta de conhecimento da eficiência da tecnologia e como se relaciona isso ao negócio. Portanto, para entender a tecnologia RFID, as organizações devem compreender os conceitos de operação e os componentes do sistema.



Para Tsai e Tang (2012, p. 132), quando a RFID é implantada de maneira completa em um centro de distribuição, por exemplo, ela elimina a necessidade de escaneamento por código de barras e contagens manuais. Além disso, ela facilita a troca de informações em tempo real e pode resolver problemas de comunicação na cadeia. Pedroso et al. (2009) identificaram três níveis de benefícios da RFID: estratégico, tático e operacional. No entanto, apesar das vantagens citadas proporcionadas pelo uso da TI, a adoção de uma nova tecnologia pode implicar em custos altos, como a compra dos direitos de uso da tecnologia, despesas com infraestrutura e treinamento de funcionários (caso não sejam capacitados para lidar com a nova TI) (SOUZA e ARPINO, 2011). A adoção da RFID tem que ter um objetivo, para que se observe quais seriam os fatores a auxiliar na definição da melhor tecnologia de etiqueta, de sensores, antenas, softwares, processo de implantação, momento da organização, entre outros.

A gestão inadequada de estoques, leva a perdas, mas com o uso da RFID, estas podem ser minimizadas, ou até mesmo, eliminadas. Condea et al. (2012) afirmam que as políticas de estoque baseadas no uso de RFID têm potencial para elevar a eficiência em custos e nível de serviço. Contudo, diferentes sensibilidades aos fatores de custo e taxas baixas de leitura devem ser consideradas quando se escolhe uma política de controle de estoques com RFID.

No Brasil, a ECR Brasil lançou a Campanha do Bilhão, cujo propósito é propor recomendações a todos os integrantes da cadeia de suprimento para que adotem processos e padrões únicos e apliquem soluções para identificação e cadastro de produtos, previsão de vendas, logística, reposição de gôndola, divergências entre inventários físicos e contábeis, entre outras táticas para combater o problema da ruptura dos estoques. O cadastro de produtos também é uma iniciativa para minimizar o problema e suas consequências, em conjunto com a GS1 Brasil, que tem como propósito implementar e disseminar padrões de identificação de produtos, como código de barras, levando melhoria para as cadeias de suprimentos, colaborando, assim, para o processo de automação, desde a matéria-prima até o consumidor final (GS1 BRASIL, 2016).

Nesse artigo busca-se analisar os resultados da RFID na gestão de estoques e na prevenção de perdas, pois seja no exterior, seja no Brasil, a falta de controle de estoques leva a problemas e restrições, que devem ser eliminadas com uma adoção de RFID atenta a fatores que a influencie e aos seus resultados.



2. Adoção de RFID na adoção de estoques

2.1. Adoção de TIs e RFID

Hossain e Quaddus (2011) apresentaram algumas variáveis que influenciariam a adoção de RFID, como ambiente externo (que inclui pressão externa, suporte e incerteza); fatores tecnológicos (facilidade de uso, compatibilidade, aplicação, custo percebido, padronização); organização (fatores baseados em recursos, fatores baseados em gestão); e expectativa. Tsai e Tang (2012) propuseram que se observasse fatores: interorganizacionais (suporte social e estrutura de poder) e intraorganizacionais (leitura organizacional, flexibilidade procedural, suporte da alta administração). Em um estudo mais técnico, Asif e Mandviwalla (2005), fizeram uma lista de considerações ao se adotar RFID, algumas cita-se aqui, considerando-as como fatores: características físicas da etiqueta RFID; manutenção remota; capacidade de rede; riscos existentes; flexibilidade do design do processo; segurança; privacidade; implicações estratégicas.

Matta et al. (2012) afirmam que existem três estágios de adaptação da TI para a inserção da tecnologia RFID, o primeiro é denominado iniciação, relacionado à pesquisa sobre as oportunidades relacionadas à tecnologia e às demandas necessárias para a sua implementação. O segundo é a experimentação, quando ocorrem os testes piloto para verificar o funcionamento. E o terceiro é a implantação da tecnologia de fato, além da divulgação e treinamento de toda a empresa de forma que a ferramenta seja implementada e utilizada corretamente.

Para Thiesse et al. (2011) a implantação do sistema de RFID necessita da integração de componentes RFID com infraestrutura de TI de uma organização, e a transformação dos processos de negócio para fazer uso da nova qualidade dos dados. Além disso, costuma ser mais fácil a adoção da RFID em organizações grandes por possuírem mais capital para investir em tecnologia. No entanto, as empresas de forma geral, estão percebendo a necessidade da adoção dessa TI. Não somente pelos benefícios gerados para si própria, como melhoria no gerenciamento de processos, maior precisão de dados e atualização destes, mas também por se adequar às demandas do cliente.

Para a adoção de RFID, alguns fatores precisam ser levados em conta: complexidade, compatibilidade e rastreabilidade (ROGERS, 2003). Além disso, há elementos que



influenciam os três estágios mencionados anteriormente (Iniciação, Experimentação e Implementação), que incluem o apoio da alta gerência, pressões externas e tamanho da organização (MATTA et al., 2012, p.164).

Segundo Hossain e Quaddus (2015), a decisão de implantar uma inovação não é somente voluntária, muitas vezes uma indústria é obrigada a adotar esta. No que se refere a uma adoção obrigatória, o fator predominante é a compatibilidade. De acordo com os mesmos autores, isso se deve ao fato de que é realizada a inserção do sistema somente se a tecnologia for compatível com a atual infraestrutura, prática e cultura da organização. Já em relação à escolha de adoção da RFID, os dois aspectos principais que influenciam nessa decisão, são: os custos e os benefícios. Tal fato justifica-se, pois a organização acredita de forma consistente que a RFID possibilitará grandes avanços no desenvolvimento da mesma.

2.3. RFID na gestão de estoques

De acordo com Rekik et al. (2015, p. 139), uma das implicações mais consideradas na maioria das investigações realizadas na área de gestão de estoques é que o fluxo físico de produtos em um estoque é livre de problemas. Segundo os mesmos autores, há diferenças, muitas vezes, entre o que se tem de fluxo registrado nos Sistemas de Informação (SI) e no fluxo físico. Atali et al. (2009) apresentaram três motivos diferentes que resultariam em discrepâncias: redução de estoques permanente (como roubo e avaria); estocagem em locais de difícil acesso para clientes; ‘erros comerciais’ (ocorrem na contagem de estoques, no recebimento do pedido, ou no *checkout*). Para Rekik et al. (2007), a falta de precisão de estoques tem origem nas falhas de fornecimento, quando esse não é confiável ou se despende pouco esforço no processo produtivo.

Porém, conforme Gaukler (2011) afirma a aplicação das etiquetas RFID nas instituições é realizada em dois níveis. O primeiro nível mencionado é o referente a alocação destas etiquetas em páletes individuais. Este tipo de pálete é utilizado, principalmente, em operações de logística e transporte. O segundo corresponde ao nível em que há uma etiqueta de RFID em cada produto, que permite um maior fornecimento de detalhes no rastreamento e possui como objetivo auxiliar operações de varejo em uma loja.



A principal vantagem deste último nível citado é o aumento da disponibilidade dos produtos nas prateleiras, reduzindo o número de itens estocados. Um exemplo nítido deste acontecimento é o fato de que muitas vezes, alguns produtos são alocados em prateleiras erradas, então, no momento que o cliente for comprar o produto, provavelmente não irá encontrá-lo, pois não estará no lugar correto. A RFID permite essa maior apuração de erros para que o caminho “estoque-prateleira” aconteça de maneira correta e garanta total satisfação ao cliente.

2.4. Uso de RFID: vantagens, desvantagens e prevenção de perdas

O uso da RFID está crescendo de maneira significativa, como medida para prevenção de perdas. Memove, Flagship, Ri-Happy, Lojas esportivas, Oi, entre outras, são exemplos de instituições que implantaram a RFID com esse objetivo.

Ao perceberem a necessidade de integrar uma tecnologia eficiente a algum software, por exemplo, para melhor eficácia nos respectivos resultados, as empresas estão usando o “Sistema Multi-Agente (*Multi-Agent System* – MAS), que, segundo Leitão (2008), representa os elementos de um sistema e é capaz de interagir com outras TI para alcançar seus objetivos individuais. Essas empresas aliam o uso deste sistema com a RFID, pois possui a alta capacidade de obter e processar informações.

A principal relação entre o MAS e a RFID reside no fato que a última permite a esse software grande flexibilidade e controle inteligente para a sua aplicação na produção. Desta forma, a utilidade funcional mais relevante é a possibilidade da obtenção de produtos que sejam inteligentes (aqueles que sabem exatamente qual linha do processo devem ir em cada momento). O sistema multi-agente que controla a produção é capaz de saber em cada momento toda a informação referente aos produtos mediante às tags RF aderidas a esses. (GARCÍA e CENJOR, 2007).

Segundo Soares et al. (2008) ao usar a RFID, as principais vantagens obtidas são: rastreamento adequado e preciso de recursos, as etiquetas possuem um ciclo de vida maior, a contagem do estoque acontece de maneira mais rápida, maior satisfação ao cliente pelo serviço fornecido, entre outros. Entretanto, os autores afirmam que a RFID possui desvantagens, como: custo elevado da RFID em relação aos sistemas de código de barras, por



conta do monitoramento constante dos produtos, os consumidores temem por uma invasão da privacidade, impacto do custo da tecnologia no preço final dos produtos.

Para resolver problemas relacionados às perdas via uso da RFID, deve-se salientar que tal sistema não elimina totalmente as perdas e, sim, contribui para a sua redução. Por ser um sistema de tamanha capacidade de rastreamento e possuir a eficiência de contar os itens com rapidez e precisão, a RFID tem a eficácia de reduzir os possíveis erros existentes em uma instituição.

De acordo com Perín (2015), muitas empresas reconhecem a quantidade alta de perdas por furtos, mas não conseguem encontrar uma forma de solucionar tais problemas. Para isso algumas empresas têm utilizado uma ferramenta denominada Vigilância Eletrônica de Artigos (*Electronic Article Surveillance – EAS*) que é uma tecnologia para a prevenção de furtos via etiquetas especiais que são removidas ou desativadas quando o respectivo produto foi vendido. Contudo, a RFID possui mais vantagens que este mecanismo citado. Isso ocorre, sobretudo, porque a EAS é um sistema apenas contra furtos, já a RFID engloba outros benefícios, como: melhor precisão nos dados coletados, perdas de produtos no inventário, por exemplo.

3. Metodologia

Para este artigo foram utilizadas as pesquisas bibliográfica e documental, em uma abordagem qualitativa. Em relação à pesquisa bibliográfica, esta foi realizada por meio do levantamento de informações teóricas já analisadas e publicadas em meios escritos ou eletrônicos. Com o objetivo de uma identificação e uso de melhores fontes para a revisão de literatura, foi consultada a base de dados Scopus e realizada uma bibliometria. Nela se selecionou um grupo de palavras-chave (utilizou-se “AND”, em lugar de “OR”) para reduzir o campo amostral, assim como o período a ser analisado, que foi de 2011 a 2015. Em seguida, foi realizada uma análise da identificação dos periódicos com maior número de artigos publicados sobre o tema e dos periódicos com maior JCR. Foram indexados 81 periódicos nas bases utilizadas, que atendiam aos parâmetros da busca. A partir de uma filtragem que considerava somente os periódicos que possuem JCR acima de 1,0, somente 45 destes restaram. Ao final, encontrou-se 48 artigos como núcleo de partida.



Por esse artigo ser o primeiro resultado de um projeto de pesquisa, os pesquisadores ainda não foram a campo, então realizou-se um estudo de caso de fonte secundária. Assim, os casos aqui apresentados e comparados foram provenientes do artigo de Hinkka et al. (2015) e de Tijun et al. (2015), sobre o uso de RFID na indústria de vestuário e a adoção em geral da TI, demonstrando as demandas de adoção da TI, as especificidades de cada caso e as vantagens que a TI pode trazer nas aplicações.

4. Resultados

Nesse item, dois artigos serão apresentados para a realização das descrições e posterior comparação e análise: de Hinkka et al. (2015), que realizaram um estudo de caso sobre os benefícios da implantação da tecnologia de RFID em uma indústria de vestuário; e o de Tijun et al. (2015), sobre custos e lucros na adoção de RFID em duas cadeias de suprimentos.

Hinkka et al. (2015) verificaram a necessidade de desenvolver esse estudo de caso em quatro fases: a primeira corresponde à pesquisa de soluções que um rastreamento de RFID proporciona à indústria de moda; na segunda, os pesquisadores quantificam e descrevem os possíveis benefícios que a RFID possui nas operações e também aos clientes; na terceira, os varejistas devem melhorar o entendimento proposto no que se refere ao rastreamento de RFID em uma configuração específica da cadeia de suprimentos; e na última, é o desenvolvimento da tecnologia.

Ao final da pesquisa, os autores concluíram que a RFID melhora os resultados da produção da indústria de vestuário. Os principais benefícios encontrados foram: todos os identificadores de RF são únicos, possibilitando o tratamento individual das peças de vestuário; acelera o rastreamento, simplifica e melhora os processos existentes. Além disso, após a implantação das etiquetas nas peças, elas podem ser monitoradas durante todo o seu ciclo de vida e, também, manter sua qualidade (HINKKA et al., 2011).

Com um foco mais amplo, Tijun et al. (2015) propuseram um modelo para estudar as diferenças dos impactos da adoção de RFID em uma indústria que possui erros específicos no inventário, como indisponibilidade de produtos e perda do estoque. Esse estudo foi realizado em cenários distintos em duas cadeias de suprimentos, uma centralizada e outra, descentralizada.



Na cadeia centralizada foi examinado um único produto com variações na demanda e incertezas no inventário. O objetivo dessa análise foi identificar uma política de controle de um inventário, onde foram realizadas duas suposições. A primeira relacionando a taxa da quantidade de produtos disponíveis se somente a perda do estoque for considerada (*shrinkage*) com a taxa da quantidade de produtos indisponíveis somente para o cliente (*misplacement*), devendo essa soma ser maior que 1. A segunda suposição presumia que quando houvesse problemas relacionados com ruptura de varejo, a RFID poderia solucioná-los, o que não ocorreria quando houvesse indisponibilidade de produtos, onde a RFID não teria como atuar na prevenção. (TIJUN et al., 2015)

Na cadeia descentralizada, havia, também, incertezas no inventário. O preço de atacado foi considerado, por ser o esquema mais utilizado entre os envolvidos nessa cadeia. Para análise foram realizadas algumas suposições: o fabricante anuncia o preço de atacado para o varejista e, além disso, somente serão discutidos os impactos dos custos que a tecnologia de RFID representa nas decisões entre os parceiros. (TIJUN et al., 2015)

Em relação à primeira suposição, Camdereli e Swaminathan (2010) afirmam que sob um inventário com perdas há um único preço de atacado que otimiza o lucro do fabricante e uma única quantidade de pedidos que otimiza o lucro dos varejistas. Na segunda suposição, após estudos realizados, Fan et al. analisaram que o lucro do varejista é mais suscetível ao preço da etiqueta e aos custos da RFID, que do fabricante. Assim, o varejista seria mais impactado pelos preços das etiquetas. Na comparação dos casos, se observou: objetivos, as suas demandas e as vantagens da TI na Tabela 1:

Tabela 1 – Comparação dos estudos de caso

Estudos de caso	Caso 1 (Hinkka et al., 2015)	Caso 2 (Tijun et al., 2015)
Empresas	Indústria de vestuário	Cadeias de suprimentos (centralizada e descentralizada)
Objetivo da pesquisa	Identificar benefícios da implantação da tecnologia de RFID em uma indústria de vestuário	Adoção de RFID em duas cadeias de suprimentos
Demandas	Soluções que um rastreamento de RFID proporciona à indústria de moda Benefícios nas operações da empresa e nos clientes	Indústria que possui erros específicos no inventário, como indisponibilidade de produtos e perda do estoque
Vantagens	Acelera o rastreamento Simplifica e melhora os processos Identificação individual das peças de vestuário Mantem qualidade	Centralizada: a RFID poderia solucionar a ruptura de varejo Descentralizada: otimiza o lucro do fabricante e uma única quantidade de pedidos que otimiza o lucro dos varejistas

Fonte: Elaborada pelos autores

Depois dos estudos realizados, Tao et al. (2015) perceberam que quando uma indústria possui problemas tanto de perda do estoque, como de indisponibilidade de produtos, e deseja implantar a tecnologia RFID, além de analisar os custos que envolvem tal investimento (preço de leitor, etiquetas), precisam também verificar a taxa de recuperação dos produtos indisponíveis que depende somente das propriedades dos mesmos.



5. Conclusão

Ao longo do artigo podem-se verificar algumas dificuldades para a adoção da tecnologia RFID nas empresas como falta de conhecimento em TI e em como aplicar a ferramenta, falha da tecnologia, parceiros de negócios sem qualificação, limite de orçamento, entre outros. Porém, quando implantada da maneira correta pode-se verificar inúmeras vantagens da mesma, como redução da mão-de-obra, facilidade na troca de informações em tempo real e na resolução de problemas de comunicação na cadeia. Nos dois estudos de casos apresentados, mesmo sendo de indústrias que possuem problemas distintos, ambas querem solucioná-los através da tecnologia RFID, por conta da grande gama de benefícios que apresenta. Além disso, é notório que a RFID pode aperfeiçoar a linha de produção em vários ambientes, caso a indústria possua a consciência que deve adotá-la de maneira correta, após realizar todos os estudos devidos. Também foi visto que a RFID pode ser adotada em ambientes distintos (centralizado e descentralizado), mas as empresas precisam estudar como irá implantá-la nesses diferentes contextos. A RFID tem apresentado grande facilidade para as empresas que a adotaram e a expectativa é de que seja utilizada cada vez mais. E como toda tecnologia que se expande deve ter seus custos reduzidos com o tempo, propiciará futuramente a aplicação da mesma em todos os setores, implicando deste modo, em vantagens na precisão dos dados, diminuição do estoque, maior utilização do sistema just in time e maior satisfação no atendimento ao cliente.

Diante dos fatos mencionados acima, percebe-se que a adoção de RFID entre as mais diversas empresas está crescendo significativamente. Entretanto, deve ser analisado de modo detalhado, já que dependendo do contexto, outro sistema pode possuir mais vantagens que a própria RFID, como por exemplo, o uso dos códigos de barra.



REFERÊNCIAS

- ASIF, Z.; MANDVIWALLA, M. Integrating the Supply Chain with RFID: A Technical and Business Analysis. **Communications of the Association for Information Systems**, v. 15, artigo 24, 2005. Disponível em <http://aisel.aisnet.org/cais/vol15/iss1/24>. Acesso em 19/02/2016.
- ATALI, A.; LEE, H. L.; ÖZER, Ö. If the inventory manager knew: Value of visibility and RFID under imperfect inventory information. p. 1-35, 2009. Disponível em: http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1351606. Acesso em 26/02/2016.
- CAMDERELI, A. Z.; SWAMINATHAN, J. M. Misplaced Inventory and Radio-Frequency Identification (RFID) Technology: Information and Coordination. **Production and Operations Management**, v.19, n.1, p.1-18, 2010.
- CONDEA, C.; THIESSE, F.; FLEISCH, E. RFID-enabled shelf replenishment with backroom monitoring in retail stores. **Decision Support Systems**, v. 52, n. 4, p. 839-849, 2012.
- FAN, Tjun; TAO, Feng; SHENG, Deng; LI, Shuxia. Impact of RFID technology on supply chain decisions with inventory inaccuracies. **International Journal of Production Economics**, v.159, p.117-125, 2015.
- GARCÍA, A., CENJOR, A. Sistema Heterárquico De control Basado Em Agents: La Nueva Metodología Proha, **RIAI: Revista Iberoamericana de Automática E Informática Industrial**, v.4, n.1, p.83-94, 2007.
- GAUKLER, G. M. Item-Level RFID in a Retail Supply Chain With Stock-Out-Based Substitution. **IEEE Transactions on Industrial Informatics**, v.7, n.2, p.362-370, 2011.
- GS1 BRASIL. Sobre a GS1 Brasil. **GS1 Brasil**. Disponível em: <https://www.gs1br.org/sobre-a-gs1#sthash.oGRIVJhE.dpuf>. Acesso em 26/02/2016.
- HINKKA, V.; HÄKKINEN, M.; FRÄMLING, K. Typology of configurable RFID tracking for fashion logistics, **International Journal of Logistics Management**, v.6, n.2-3, p.77-97, 2015.
- HOSSAIN, M. A.; QUADDUS, M. **An Empirical Investigation into the Factors Influencing the Intention to Adopt RFID and guidelines for Bangladesh**. IN: INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTER AND INFORMATION TECHNOLOGY (ICCIT 2011), 14., 2011, Bangladesh: 2011, p. 1-6.
- HOSSAIN, M.; QUADDUS, M. Radio frequency identification (RFID) adoption: A cross-sectional comparison of voluntary and mandatory contexts. **Information Systems Frontiers**, v.17, n.5, p.1057-1076, 2015.
- LEITÃO, P. Agent based distributed manufacturing control: A state-of-the-art survey. **Engineering Applications of Artificial Intelligence**, v.22, n.7, p. 979-991, 2008.
- MATTA, V.; KOONCE, D.; JEYARAJ, A. Iniciação, Experimentação, Implementação de inovações: The case of Radio Frequency Identification Systems. **International Journal of Information Management**, v.32, n.2, p.164-174, 2012.
- PEDROSO, M. C.; ZWICKER, R.; DE SOUZA, A. C. RFID adoption: framework and survey in large Brazilian companies. **Industrial Management and Data Systems**, v. 109, n.7, p.877-897, 2009.
- PERIN, Edson. Menos furtos e melhor experiência. **RFID Journal Brasil**. Disponível em brasil.rfidjournal.com/notas-do-editor/vision?13835 Acesso: 07/04/2016.
- REKIK, Y.; SAHIN, E.; DALLERY, Y. A comprehensive analysis of the newsvendor model with unreliable supply. **OR Spectrum**, v. 29, n. 2, p. 207-233, 2007.



REKIK, Y.; SYNTETOS, A.; JEMAI, Z. An e-retailing supply chain subject to inventory inaccuracies. **International Journal of Production Economics**, v. 167, p. 139-155, 2015.

RIBEIRO, P. C. C.; SCAVARDA, A. J.; BATALHA, M. O. RFID in the international cattle supply chain: context, consumer privacy and legislation. **Int. J. Services and Operations Management**, v. 6, n. 2, p. 149-164, 2010.

ROGERS, E. M., Diffusion of Innovations, **The Free Press**, New York, 2003.

ROSS, A.; TWEDE, D.; CLARKE, R.; RYAN, M. A framework for developing implementation strategies for a radio frequency identification (RFID) system in a distribution center environment. **Journal of Business Logistics**, v. 30, n. 1, p. 157-183, 2009.

SHENG, Q.Z.; ZEADALLY, S.; LUO, Z.; CHUNG, J.-Y.; MAAMAR, Z. Ubiquitous RFID: Where are we? **Information Systems Frontiers**, v.12, n.5, p.485-490, 2010.

SOARES, R. S.; COMUCCI, T. L.; DOS SANTOS, T. C.; DE ALMEIDA, T. B.; LEITE, P. R. O impacto da tecnologia de etiqueta inteligente (RFID) na performance de cadeia de suprimentos: Um estudo no Brasil. **Revista Jovens Pesquisadores**, n.9, 2008.

SOUZA, C. A.; ARPINO, G. TI e eficiência organizacional: um estudo no setor brasileiro de bens de capital mecânicos com foco em micro, pequenas e médias empresas. **Revista Produção**, v. 21, n. 4, p. 742-754, out./dez. 2011.

THIESSE, Frédéric; STAAKE, Thorsten; SCHMITT, Patrick; FLEISCH, Elgar. The rise of the “next-generation bar code”: an international RFID adoption study. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 16, n. 5, p. 328-345, 2011.

TSAI, W.; TANG, L. A model of the adoption of radio frequency identification technology: The case of logistics service firms. **Journal of Engineering Technology Management**, v. 29, p. 131–151, 2012.

YI, M. Y.; JACKSON, J. D.; PARK, J. S.; PROBST, J. C. Understanding information technology acceptance by individual professionals: toward an integrative view. **Information & Management**, v. 43, n. 3, p. 350–363, 2006.