

UTILIZAÇÃO DE RFID PARA GESTÃO DE ESTOQUE EM UMA EMPRESA METALOMECÂNICA DO INTERIOR DO ESTADO DE SÃO PAULO

LUIZ FERNANDO GIANONI – lgianoni@gmail.com

M^a ALINE JAUCH ANTÔNIO – aline_jauch@hotmail.com

FACULDADE GALILEU

Resumo: Em busca de precisão, agilidade, dinamismo e confiabilidade na gestão de estoques, a tecnologia RFID (Radio Frequency Identification), apresenta uma solução prática e à altura das expectativas de grandes empresas. O RFID pode reduzir custos na manutenção dentro do estoque com a maior exatidão de dados coletados, reduzindo os erros humanos e otimizando o manuseio do item na entrada, permanência na empresa e sua expedição. Este trabalho teve como objetivo observar a rotina de trabalho de um depósito de materiais utilizados na manutenção de ferramentais em uma indústria metalomecânica do interior do estado de São Paulo, e propor possíveis soluções com a utilização da tecnologia de RFID. O método utilizado foi o estudo de caso e teve cinco etapas. Através do estudo foi possível observar que existem diversos problemas na gestão de estoque da empresa em questão, que hoje é realizada via código de barras e que estes poderiam ser resolvidos com a implantação da tecnologia RFID. É fato que existem inúmeras vantagens na implementação da tecnologia, já que esta cria uma oportunidade de melhoria contínua dentro da gestão de estoques, com melhor uso de material, mão-de-obra e no uso de ferramentas de qualidade, pois os dados fornecidos por essa automatização do processo são mais confiáveis e dinâmicos.

Palavras-chaves: RFID; gestão de estoque; controle de estoque.

USE OF RFID FOR STOCK MANAGEMENT IN A METALOMECHANICAL COMPANY IN THE INTERIOR OF SÃO PAULO STATE

Abstract: In search of precision, agility, dynamism, and reliability in inventory management, RFID (Radio Frequency Identification) technology presents a practical solution and high expectations for large companies. RFID can reduce maintenance costs in stock with the highest accuracy of data collected, reducing human errors and optimizing the handling of the item at the entrance, inside the company, and dispatch. The present work aimed to observe the work routine of a warehouse of materials used in the maintenance of tooling in a metal mechanical company in the state of São Paulo, in addition, to propose possible solutions using RFID technology. The methodology used was the case study and there were five stages. Through the study, it was possible to observe that there are several problems in the inventory management of the company, which have been carried out via bar codes. Such problems could be solved with the implementation of RFID technology. In fact, there are numerous advantages in the implementation of such technology, since it creates opportunities for continuous improvement within inventory management, with better use of material, labor, and use of quality tools, because the data provided by the automation of the process is more reliable and dynamic.

Keywords: *RFID; inventory management; inventory control.*

1. INTRODUÇÃO

No cenário competitivo atual, para que as empresas se destaquem no mercado e consigam fidelizar seus clientes, necessitam melhorar continuamente o nível de seus serviços e manter o foco na redução dos custos operacionais. Um bom aliado para atingir estes objetivos é o estoque, uma gestão de estoque eficiente torna a empresa mais competitiva e contribui para o aumento da eficiência e redução dos custos operacionais.

Conforme Krever et al. (2003) uma boa gestão de estoque ajuda a equilibrar a disponibilidade de produtos, os níveis de serviços e os custos com a manutenção dos estoques. Isto só é possível porque o estoque interliga e exerce influência em diversas operações dentro de uma empresa. Portanto, alcançar o equilíbrio dentre as atividades que envolvem o estoque é tão importante. O estoque gera benefício e malefícios simultaneamente, por exemplo, é importante manter o material estocado para realizar uma venda e satisfazer seu cliente, mas existe um custo de manutenção deste material em estoque.

A tecnologia de Rádio Frequência é utilizada para a auto identificação. A utilização desta tecnologia vem crescendo ao longo dos últimos anos, e acredita-se que a mesma venha a substituir o código de barras, comumente utilizado nos dias de hoje. Pedroso, Zwicker e Souza (2009) indicam que a tecnologia de RFID ainda não é uma tecnologia consolidada e de fácil acesso assim como é o código de barras, apesar de não ser nova a tecnologia ainda tem um caráter experimental.

A mesma vem sendo utilizada pelas corporações como ferramenta para gestão de cadeias de suprimentos complexas, porém, ainda existe muita dificuldade em se calcular os ganhos com base no investimento para a implantação de um sistema de RFID. É de extrema importância entender a contribuição desta tecnologia no planejamento e configuração dos processos industriais e no relacionamento com os stakeholders da cadeia de suprimentos (Becker et al., 2010).

Angeles (2005) afirma que esta tecnologia pode ser responsável pela eliminação de algumas lacunas presentes nas cadeias de suprimentos, especialmente no que se diz respeito aos setores varejistas e de logística. Ele considera que o uso do RFID pode proporcionar uma maior liberdade aos processos de negócio e principalmente prover visibilidade em tempo real de sua cadeia de suprimentos.

O presente trabalho tem como objetivo, observar a rotina de trabalho de um depósito de

materiais utilizados na manutenção de ferramentais em uma indústria metalomecânica do interior do estado de São Paulo, e propor possíveis soluções com a utilização da tecnologia de RFID.

2. GESTÃO DE ESTOQUE ATRAVÉS DO USO DE RFID

2.1 Estoque

Segundo Martins (2009) um estoque é caracterizado pela existência de produtos e ou insumos armazenados em maior número do que a organização exige para funcionar. A construção de um estoque pode gerar um grande diferencial competitivo, frente a todas as necessidades do ambiente em que a organização habita. O estoque pode ser usado para fins especulativos, comprando-se grandes quantidades de um determinado material com a expectativa de que seu preço aumente, para redução de custos, negociando com os fornecedores um valor mais baixo devido a compra em grandes quantidades, além da possibilidade de se otimizar os custos com a redução da necessidade de vários fretes.

2.2 Gestão dos estoques

O objetivo da gestão de estoque de acordo com Dias (2012) é otimizar o investimento em estoques, aumentando o uso eficiente dos meios internos da empresa, minimizando as necessidades de capital investido.

Para Filho (2006) a gestão de estoque passa por uma série de ações e atividades, comandadas por dados, que possibilitam a auditoria de uma eficaz utilização dos recursos, se eles estão estrategicamente localizados, se são adequadamente bem manuseados, permitindo assim o acompanhamento e controle. O planejamento e a programação das necessidades de um estoque, o controle das compras realizadas para o mesmo, a localização do produto armazenado, a maneira com que será movimentado, devem ser coerentes e otimizadas para que os custos do produto não sejam elevados e assim transferidos para os consumidores finais.

Segundo Slack, Chambes e Johnston (2009), o estoque existe porque existe a diferença de ritmo entre demanda e fornecimento, independente da etapa ou do material. Se o fornecimento ocorresse quando solicitado, um item não precisaria ser estocado.

2.3 RFID (Radio Frequency Identification)

2.3.1 Surgimento do RFID

A tecnologia RFID surgiu com a necessidade de identificar os aviões durante a Primeira Guerra Mundial, estes que estavam sempre cheios de explosivos, viajam por grandes distâncias e não eram identificados. De acordo com Santini (2008), fez-se necessário criar uma forma de se diferenciar os aviões amigos dos aviões inimigos. A tecnologia RFID foi patenteada em 1973, porém, vem sendo utilizada na identificação de objetos desde 1969. Todavia, apenas em 2004 se tornou viável comercialmente e tecnologicamente, de acordo com Taufenbach (2004).

A RFID visa a identificação automática de objetos, animais e pessoas. Essa tecnologia é possível graças a ondas de radiofrequência, que permite que dados sejam armazenados e recuperados em um circuito integrado (chip). Segundo Bernardo (2004), a RFID é uma tecnologia que ajuda a diminuir o desperdício, limitar roubos, gerir inventários, simplificar a logística, aumentar a produtividade, provento segurança. Entretanto também possui pontos negativos, tais como a interferência eletromagnética que atrapalha os sinais de radiofrequência, as regulamentações e o custo do sistema.

Pressman (2016) afirma que a tecnologia RFID permite a leitura sem contato visual direto, por identificação por radiofrequência. O autor afirma que a tecnologia RFID será rotina, ajudando na vida das pessoas e no processo logístico de toda cadeia de abastecimento.

Para Moura (2013) sobre como utilizar a RFID, observou-se que a convergência era o melhor caminho, juntamente com aplicação desta tecnologia em circuitos fechados controlados por uma empresa. Na atualidade, a etiqueta eletrônica pode estar associada a um banco de dados, associações de dados coletados por sensores ou gerenciamento de ativos.

2.3.2 RFID e suas aplicações

A tecnologia RFID é baseada na utilização de ondas eletromagnéticas (ondas de radiofrequência) como forma de comunicar dados de identificação de um determinado elemento, tais como componentes, caixas, pallets, containers, veículos, ativos e até mesmo pessoas, segundo Pedroso (2009).

A figura 01 abaixo demonstra o sistema de informações sobre a identificação de um objeto.

Figura 1 – Sistema RFID



Fonte: Pedroso (2009)

O sistema acima demonstra de maneira simplificada o funcionamento do sistema RFID e duas de suas principais vantagens sobre o sistema de código de barras, a identificação do item sem a necessidade de contato com o item, como sistema RFID é possível identificar todos os materiais que estão dentro de um caminhão sem ao menos abrir as portas, e outra grande vantagem é a possibilidade de incluir informações diretamente nas etiquetas, o que não é possível no sistema de código de barras, o que permite, por exemplo, incluir informações de validade de cada um dos produtos.

Os sistemas RFID são utilizados como um suporte aos diversos processos de negócios das empresas. Angeles (2005), por exemplo, afirma que a tecnologia RFID pode diminuir algumas lacunas de informação na cadeia de suprimentos. Ela considera que RFID pode prover visibilidade em tempo real à cadeia de suprimentos, criando oportunidades de melhorias no monitoramento e rastreabilidade de itens, no controle de processos e na gestão dos estoques. Em logística citam aplicações nos processos internos das empresas e nos processos entre empresas, tais como expedição, transporte e recebimento.

A implantação de soluções do tipo RFID pode obter vantagens de natureza estratégica, tática ou operacional às empresas. Algumas organizações adotaram a política de mandatos de RFID. A adoção de RFID por parte dos fabricantes pode ser considerada uma iniciativa estratégica, caso esses considerem as organizações que impuseram os mandatos como essenciais aos seus negócios. A adesão aos mandatos pode ser considerada como um fator competitivo qualificador para os fornecedores dessas organizações. Os fabricantes que comercializam produtos para as organizações devem possuir um conjunto mínimo de competências tecnológicas e organizacionais (tais como a competência para entregar produtos

com RFID em pallets ou caixas) e apresentar um desempenho adequado.

Outras implantações de RFID podem ser tratadas no nível tático, para monitorar os estoques ao longo de uma rede de suprimentos pode prover visibilidade às empresas, pode trazer um conjunto importante de benefícios, como maior precisão sobre os níveis de estoques e maior transparência na informação sobre a demanda real na cadeia de suprimentos, com o objetivo de uma maior eficiência nas operações das empresas, além de melhorias na confiabilidade de entrega, velocidade de atendimento e disponibilidade dos produtos.

A tecnologia RFID pode ser utilizada para a identificação de ativos importantes como válvulas de segurança, contribuindo assim para a segurança das empresas, aumentando sua eficiência dos seus processos de manutenção.

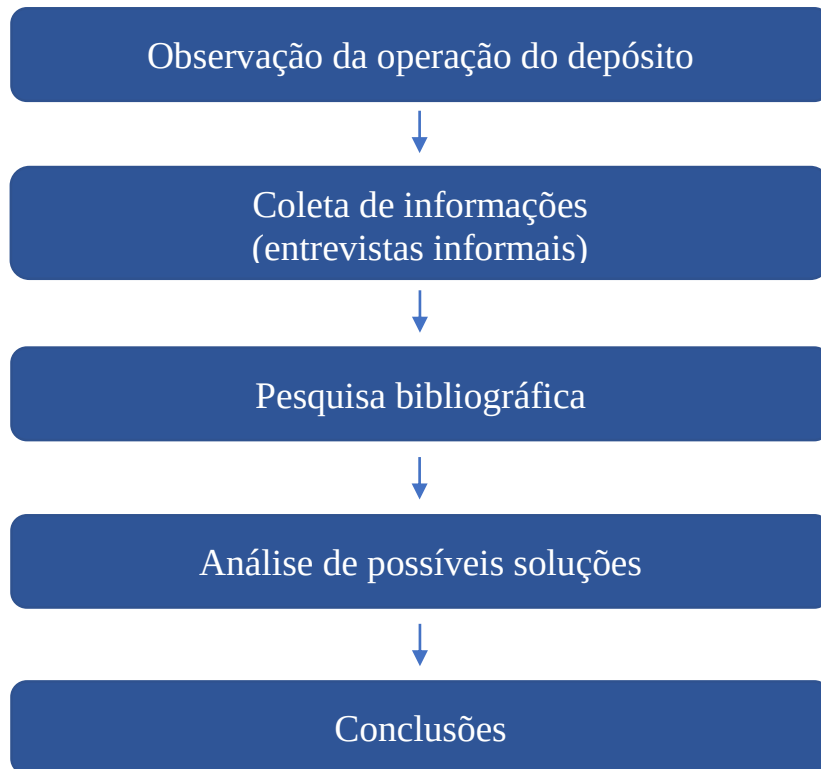
A literatura nos mostra diversos benefícios associados às iniciativas de RFID, e sua eficácia depende do tipo de aplicação e do segmento de indústria. Para Lee e Ozer (2007) a tecnologia RFID é promissora para monitorar produtos ao longo da cadeia de suprimentos, com a capacidade de proporcionar um grau de visibilidade sem precedente aos seus participantes. Com isso a empresa tem o benefício de redução dos custos de mão-de-obra, melhorias na coordenação na cadeia de suprimentos, redução de estoques e aumento na disponibilidade de produtos. Lee et al. (2004) desenvolveram um modelo de simulação para analisar a utilização de RFID no relacionamento entre fabricantes e varejistas, e verificaram que essa tecnologia pode trazer benefícios potenciais de redução dos estoques e melhorias nos níveis de serviço.

3. MÉTODO

A metodologia utilizada no presente artigo refere-se a um estudo de caso e a finalidade de descrever um problema observado e propor solução. O estudo iniciou-se com a observação do problema e da dificuldade de realizar a gestão de estoque de maneira eficiente em uma indústria metalomecânica do interior do estado de São Paulo. Após a observação do problema foi realizada uma delimitação optando por executar o estudo em apenas um dos depósitos da empresa, o depósito de manutenção de ferramental, foram realizadas entrevistas informais a fim de entender melhor as dificuldades na gestão do estoque.

Depois de todo o levantamento do problema em campo foram realizadas as pesquisas bibliográficas através de leitura de artigos científicos e livros sobre os temas gestão de estoque e utilização de tecnologia RFID, que suportaram o desenvolvimento de uma proposta de solução para o problema. Esta metodologia esta ilustrada no fluxograma figura 2, logo abaixo.

Figura 2 Fluxo da pesquisa



Fonte: Próprio Autor

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Análise do local de trabalho

A empresa onde este estudo de caso foi desenvolvido é uma grande multinacional metalomecânica do interior do estado de São Paulo. Esta empresa possui diversas plantas espalhadas por vários países, a planta estudada fica localizada na no interior de São Paulo e é a responsável pelo fornecimento de peças primárias, componentes, conjuntos e subconjuntos para as outras plantas da empresa.

Um dos maiores desafios da administração da empresa, se não o maior é a gestão eficiente de seus estoques, a planta fabril que vamos estudar possui 05 depósitos que somados armazenam mais de 250.000 componentes.

4.2 Observação e delimitação do problema

O estudo foi realizado no depósito destinado a manutenção de ferramental. Este depósito conta com 600 metros quadrados e atualmente possui 1200 itens diferentes armazenados, sendo

o principal fornecedor de recursos para a manutenção da capacidade produtiva no que diz respeito ao ferramental utilizado para a produção de peças, justificando assim sua importância para a empresa.

Todo o controle dos materiais estocados é realizado através de código de barras, com a utilização de leitores óticos portáteis, que fazem a leitura manualmente e enviam os dados coletados para serem armazenados no ERP (Enterprise Resource Planning) da empresa.

As compras para abastecimento deste estoque são acionadas manualmente, não existe nenhum tipo de automação ou sistema que sugira quando e quanto comprar de cada material estocado, o que gera falta de alguns materiais e compras em excesso de outros.

Este depósito conta com materiais perecíveis como borrachas, resinas e adesivos plásticos, que exigem maior controle devido a conter um prazo de validade determinado.

Este estoque passa por balanços semestrais, devido a característica dos materiais armazenados, e para a realização destes balanços são utilizados dois operadores durante o período de uma semana, estes operadores precisam percorrer todos os 600 metros quadrados entre armários e prateleiras com leitores óticos de código de barras e realizar a leitura em todas as etiquetas de todos os itens do depósito.

Uma característica importante deste depósito é contar com materiais importados, que possuem um tempo elevado para sua reposição.

Os principais problemas encontrados no período de observação e entrevista com os colaboradores do depósito estão listados na Tabela 01.

Tabela 01 – Principais problemas encontrados

	Problemas Encontrados
1	Divergência na quantidade de materiais físico x ERP.
2	Necessidade de realização de inventários com frequência.
3	Tempo elevado para a realização de inventários.
4	Dificuldade de identificar quando o material deve ser repostado.
5	Falta de automação no processo de gestão do depósito.

Fonte: Próprio autor

4.3 Entrevistas informais

Foram realizadas entrevistas informais com os colaboradores que atuam na gestão do estoque, com os usuários que utilizam os materiais estocados e com o comprador responsável pelo abastecimento do estoque, e um ponto comum entre todas estas pessoas é o descontentamento com relação a atual gestão do estoque.

Os colaboradores que utilizam os materiais estocados neste depósito, mostraram muito descontentamento com as falhas na gestão do estoque, nos foi reportado, que é comum verificar a existência de um determinado material no sistema ERP, mais que no momento do pagamento deste material no balcão do depósito, se descobre que o material não existe fisicamente. Quando isto ocorre é necessário disparar uma requisição de compra urgente, pois existe um ferramental danificado aguardando o material para ser corrigido.

Outra grande reclamação foi feita pelo comprador, que relatou passar dias fazendo relatórios dos estoques para poder antecipar as compras e nunca consegue identificar o material a ser comprado devido aos desvios nas quantidades de material físico x sistema ERP.

Já por sua vez os responsáveis pela gestão do depósito alegam não entender como estes desvios ocorrem, uma vez que o acesso a área de armazenagem é restrito.

Mas existe um ponto comum entre todos os entrevistados, todos acreditam que a modernização do sistema de gestão dos materiais poderia trazer muitos benefícios para este processo.

4.4 Apresentação da proposta de solução

Conforme afirmado por Pedroso (2009) a tecnologia de RFID deve em pouco tempo substituir o código de barras, muito utilizado nos dias de hoje. O depósito analisado neste estudo de caso utiliza o recurso de código de barras para a gestão dos materiais armazenados.

A implantação do sistema de RFID na gestão dos materiais do depósito de manutenção de ferramental, mostrou-se viável, apesar da tecnologia ainda não estar amplamente difundida e ainda considerada experimental como afirma Pedroso, Zwicker e Souza (2009).

Os grandes desafios na implementação desta nova tecnologia esta em garantir que os fornecedores dos materiais a serem estocados possuam o mínimo de tecnologia necessária para o fornecimento dos materiais com as Tags do RFID fixadas nos produtos. Este é um requisito básico para o funcionamento do sistema.

Não menos importante é a criação da infraestrutura para o funcionamento do sistema, a instalação das antenas para a leitura das Tags e gestão do depósito. Lee e Ozer (2007) afirmam que o sistema de RFID pode preencher algumas lacunas na gestão da cadeia de suprimentos, principalmente na área de logística, e através do desenvolvimento de uma interface para que o sistema de RFID possa se comunicar com o ERP utilizado atualmente pela empresa seria possível explorar mais do potencial do sistema de RFID, ligando o consumo de materiais com a área de compras, gerando input automaticamente para a reposição de materiais.

Na Tabela 02 foram listados os principais problemas e listadas possíveis soluções com a aplicação da tecnologia de RFID

Tabela 02 – Soluções do sistema RFID

	Problemas Encontrados	Soluções do sistema de RFID
1	Divergência na quantidade de materiais físico x ERP.	RFID faz a gestão em tempo real, garantindo assim a correta atualização do sistema.
2	Necessidade de realização de inventários com frequência.	Devido a atualização do sistema ser feita em tempo real, não existe a necessidade de se realizar inventários.
3	Tempo elevado para a realização de inventários.	Não existe a necessidade de se realizar inventários.
4	Dificuldade de identificar quando o material deve ser repostado.	O consumo é atualizado em tempo real, facilitando assim a tomada de decisão sobre novas compras
5	Falta de automação no processo de gestão do depósito.	Processo de gestão automatizado.

Fonte: Próprio autor

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo de caso teve como objetivo a observação, análise e propostas de soluções para a gestão de estoque de uma empresa metalomecânica do interior do Estado de São Paulo. Através deste estudo foi possível observar que apesar de toda a tecnologia que nos cerca ainda continuamos executando atividades manuais que possuem baixo valor agregado, e podem até mesmo serem consideradas como desperdícios.

A tecnologia de RFID pode ser um diferencial no que tange a gestão de estoques e gerenciamento da cadeia de suprimentos, este estudo de caso nos traz a luz de uma nova tecnologia, que a longo prazo trará resultados tanto em eficiência operacional quanto em redução de custos para a empresa.

O trabalho apresenta como limitação a falta de uma análise de viabilidade econômica, não sendo possível portanto comprovar quantitativamente que implementar o sistema de RFID no depósito trará ganhos.

Como possíveis temas para novos estudos ficam a possibilidade da implantação da tecnologia de RFID para a gestão de ativos imobilizados, que traria a possibilidade de se gerenciar todos os ativos da empresa em tempo real, sem a necessidade de longos inventários, e a possibilidade de gerenciar a cadeia de suprimentos, com a instalação de antenas de RFID fora dos portões da empresa, sendo possível a instalação das antenas até mesmo nas rotas de entrega de materiais a fim de se obter maior assertividade na entrega de materiais.

REFERÊNCIAS

- ANGELES, R. RFID technologies: supply-chain applications and implementation issues. *Information Systems Management*, v. 22, n. 1, p. 51-65, 2005.
- BERNARDO, Cláudio G. A tecnologia RFID e os benefícios da etiqueta inteligente para os negócios. *Revista Eletrônica Unibero de Produção Científica*, São Paulo, 2004.
- BECKER, J. V.; VILKOV, L.; WEIB, B.; WINKELMANN, A. A model based approach for calculating the process driven business value of RFID investments. *Journal of technology management & innovation*, v. 127, p. 358-371, 2010.
- DIAS, M. A. P. *Administração de materiais: princípios, conceitos e gestão*. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2012.
- FILHO, João Severo. *Administração de Logística Integrada Materiais, Pcp e Marketing*. 1. ed. Rio de Janeiro: E-papers, 2006.
- KREVER, M.; WUNDERINK, S.; DEKKER, R.; SCHORR, B. Inventory control based on advanced probability theory, an application. *European Journal of Operational Research*, v. 162, n. 2, p. 342-358, 2003.
- LEE, H.; OZER, O. Unlocking the value of RFID. *Production and Operations Management*, v. 16, n. 1, p. 40-64, 2007.
- LEE, Y. M. et al. Exploring the impact of RFID on supply chain dynamics. In: *Proceedings, 2004. Winter Simulation Conference*, p. 1145-1152, Washington DC, EUA, December 2004.
- MARTINS, P. G.; CAMPOS, P. R. *Administração de materiais e recursos patrimoniais*. São Paulo: Saraiva, 2009.
- MOURA, Reinaldo A. RFID: 10 anos depois, Intra Logística movimentação e armazenagem de materiais. São Paulo, no 269, 2013.
- PEDROSO, M. C.; ZWICKER, R.; SOUZA, C.A. RFID Adoption: framework and survey in large Brazil. *Industrial Management & Data System*, v. 109, p. 877-897, 2009.
- PRESSMAN, Roger S. *Engenharia de Software: Uma Abordagem Profissional*. 8a ed. São Paulo: Editora Amgh, 2016.
- SANTINI, Arthur Gambin. *RFID: Conceitos, Aplicabilidade e Impactos*. 1a ed. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008.
- SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. *Administração da Produção*. 3.ed. São Paulo: Atlas, 2009.

TAUFENBACH, Sérgio Luiz Dalcastagne. RFID: Identificação por Radiofrequência a Etiqueta Inteligente. Revista de divulgação técnico-científica do ICPG, Santa Catarina, v. 2, no 7, 2004.