

METODOLOGIA DE CONTROLE DE PRODUÇÃO, COM O USO DA RASTREABILIDADE POR MEIO DE RADIOFREQUÊNCIA PARA A INDÚSTRIA DE CONFECCÃO: UMA PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

Autor 1: Wallace Nóbrega Lopo (UNIFEFE): wallace@unifebe.edu.br

Autor 2: Mariana Thomaz de Oliveira (UNIFEFE): marianathomazdeoliveira@gmail.com

Resumo: As empresas estão em constante busca de aprimoramento, no que se refere ao produto, processo e ao serviço que prestam com o intuito de se destacar no mercado que é tão competitivo. A constante inovação se torna quase que uma obrigação para as indústrias, acrescentado valor agregando ao produto final, otimizando seus resultados. Uma inovação no processo, que pode ser utilizado em diversas áreas é o sistema de identificação por radiofrequência; tal sistema permite ao gestor controlar todo seu estoque, seja ele acabado ou intermediário, e ter conhecimento do lugar que se encontra determinado produto específico, num exato momento, através de aparelhos identificadores e etiquetas que são anexas ao produto. Tudo isso traz rapidez na coleta de informações e na tomada de decisões estratégicas. O método de rastreabilidade por radiofrequência está sendo descoberto pelas empresas, com um facilitador no comando do negócio como um todo. O objetivo desse artigo foi realizar uma pesquisa bibliográfica a respeito de rastreabilidade e outros componentes relacionados, para fundamentar o trabalho de conclusão de um curso de graduação em engenharia de produção. Como resultado parcial, foi obtido um vasto referencial bibliográfico que dará suporte ao TCC proposto no curso de graduação.

Palavras-chave: Inovação. Produção. Tecnologia. Rastreabilidade. RFID.

PRODUCTION CONTROL METHODOLOGY, WITH THE USE OF TRACEABILITY BY RADIOFREQUENCY FOR THE CONFECTIONERY INDUSTRY: A BIBLIOGRAPHIC RESEARCH

Abstract: *The companies are constantly looking for improvement, regarding the product, process and the service they provide with the intention to stand out in the market that is so competitive. Constant innovation becomes almost a must for industries, adding added value to the end product, optimizing their results. One innovation in the process, which can be used in several areas is the radio frequency identification system; Such a system allows the manager to control all his stock, be it finished or intermediate, and have knowledge of the place that a particular product is located, right now, through identifying devices and labels that are attached to the product. All of this brings speed in information gathering and strategic decision making. The method of radio frequency traceability is being discovered by companies, with a facilitator in charge of the business as a whole. The objective of this article was to carry out a bibliographical research regarding traceability and other related components, to support the work of completing an undergraduate course in production engineering. As a partial result, a large bibliographical reference was obtained that will support the CBT proposed in the undergraduate course.*

Keywords: *Innovation. Production. Technology. Traceability. RFID.*

1. Introdução

Cada vez mais, no atual ambiente dos negócios, as empresas estão propensas às mudanças, pois, o mercado exige inovação em todos as esferas, seja em produtos ou serviços, acirrando a competitividade.

Segundo Mattos e Guimarães (2012) a inovação se tornou a “religião” da indústria nas últimas décadas do século XX. Normalmente se pensa que a inovação surge na criação de um produto ou processo melhor. Os mesmos autores acrescentam que a inovação pode ser simplesmente a substituição de um material por outro, ou uma melhoria nos processos de comercializar, distribuir, apoiar um produto ou serviço.

Coutinho e Ferraz (1994) relatam que as empresas brasileiras procuram combinar suas vantagens comparativas tradicionais com as vantagens competitivas, mais duradouras e sustentáveis. Neste sentido, um aspecto essencial, para os países, é o papel central dado à inovação para a competitividade sustentável.

Para os processos de uma indústria, as tecnologias são muito confiáveis e eliminam o grande tempo do qual seria desperdiçado fazendo as atividades de forma manual, sendo assim, o homem possui a ferramenta em suas mãos para controlar desde a matéria prima, até o produto final. Um estoque que não está 100% controlado torna-se um problema para a empresa, pois o cliente conta com uma mercadoria que não existe. Tubino (2009) ressalta que existem vários tipos de estoques, de itens componentes comprados ou produzidos internamente, de produtos acabados e de produtos em processos. Esses estoques não agregam valor aos produtos, então quanto menor o nível de estoques com que um sistema produtivo conseguir trabalhar, mais eficiente e enxuto esse sistema será.

Uma forma de controlar um estoque sem trabalho manual é o sistema de rádio frequência. Os sistemas RFID (*radio frequency identification*), é uma tecnologia é uma proposta para as empresas do ramo têxtil, do qual será analisada e estudada. Esta tecnologia apesar de não ser nova, representa para uma empresa de confecção um grande passo rumo à inovação e sucesso. Portanto, ao longo deste trabalho será analisada a viabilidade desta tecnologia para poder confirmar as vantagens desta escolha. Objetivo desse artigo foi realizar uma pesquisa bibliográfica a respeito de rastreabilidade e outros componentes relacionados, para fundamentar o trabalho de conclusão de um curso de graduação em engenharia de produção.

2. Procedimento metodológico

A metodologia utilizada, privilegiou a pesquisa bibliográfica, buscando o aprofundamento de conceitos de inovação, rastreabilidade e processos de confecção. Pesquisa bibliográfica, conforme Nascimento e Gurgacz (2007) tem sido utilizada com grande frequência em estudos exploratórios ou descritivos, casos em que o objeto de estudo proposto é pouco estudado, tornando difícil a formulação de hipóteses precisas e operacionalizáveis.

A sua indicação para esses estudos relaciona-se ao fato de a aproximação com o objeto ser dada a partir de fontes bibliográficas. Portanto, a pesquisa bibliográfica possibilita um amplo alcance de informações, além de permitir a utilização de dados dispersos em inúmeras publicações, auxiliando também na construção, ou na melhor definição do quadro conceitual que envolve o objeto de estudo proposto (GIL, 2010).

3 Fundamentação teórica

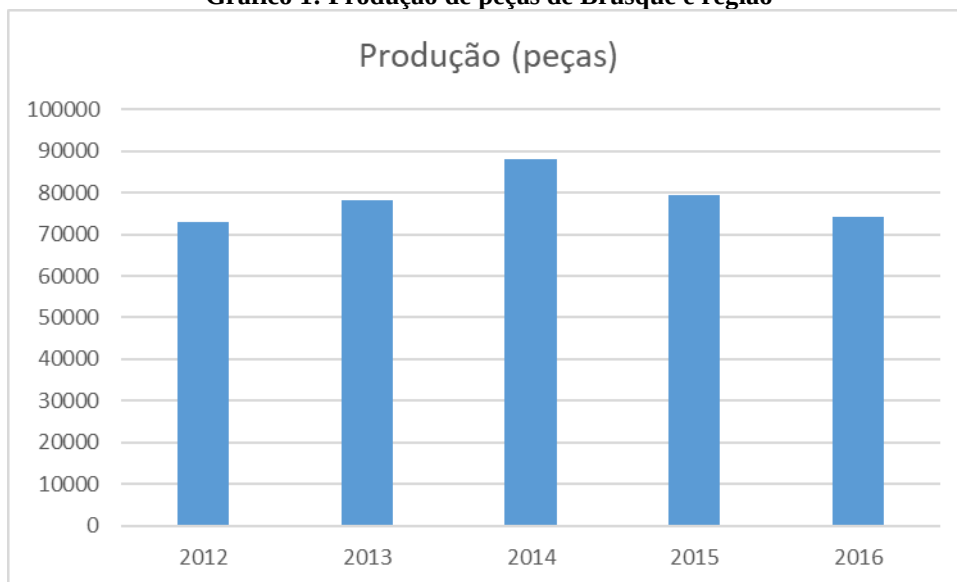
3.1 CONFECÇÃO

Segundo Lobo, Limeira e Marques (2014) um produto têxtil passa por diversos processos, que são fases que o produto percorre até chegar à peça pronta. Esses processos são: Criação, Modelagem, Corte, Estamparia localizada (caso possuir), Costura, Inspeção, Embalagem e Expedição. Na costura é realizado o fechamento da peça e o acabamento da peça.

Conforme a Associação Brasileira de Indústria Têxtil e de Confecção (ABIT, 2015), o setor têxtil e de confecção, com cerca de 200 anos de atividade no Brasil, é considerado um dos principais ramos de atividade e com maior representatividade econômica no país, o que possibilitou a ascensão de muitas outras indústrias, além de ser um dos principais setores precursores da revolução industrial no Brasil.

No Gráfico 1 podemos ver a evolução da produção de peças na cidade de Brusque e região, comprovando que o setor de confecção cresceu de 2012 até 2014 e depois desse período, é observada uma queda na produção, devido a crise econômica vigente.

Gráfico 1: Produção de peças de Brusque e região



Fonte: SIFITEC (2017).

Fica claro, ao observar o gráfico 1, a necessidade do setor em inovar é muito grande e emergencial, para poder vencer esse quadro de decréscimo e voltar a crescer, como vinha ocorrendo antes da crise econômica.

3.2 IDENTIFICAÇÃO POR RADIOFREQUÊNCIA

De acordo com a GS1 Brasil (2016), existem cinco tipos de rastreabilidade que podem ajudar uma empresa, sendo eles: a manufatura automatizada, *kanban* eletrônico, etiquetagem de embalagem terciária, gerenciamento de ativos e rastreamento externo de logística.

A Organização Internacional para a Normalização, ISO, define rastreabilidade como uma habilidade de rastrear a história, aplicação ou localização de uma entidade por conta de uma identificação já registrada. Essa identificação, não possui nenhum significado se não estiver interligada a um sistema de armazenamento de dados que permita o acesso a todos os elos da cadeia produtiva. (PALLET et al, 2003).

Fusco (2002), explica que um sistema de rastreabilidade permite identificar o código do produto, operação executada, existência de falhas, garantindo a identificação do produto pelos meios adequados ao longo da cadeia produtiva. Por meio, também de um banco de dados, que possibilita estabelecer os controles necessários para o armazenamento, proteção, recuperação, retenção e disposição dos dados, em tempo real.

O RFID surgiu na década de 80 quando o MIT (*Massachusetts Institute of Technology*), juntamente com outros centros de pesquisa, iniciou o estudo de uma arquitetura que utilizasse os recursos das tecnologias baseadas em radiofrequência (GRAMPES, 2010), para ser utilizado no desenvolvimento de aplicações voltadas para o rastreamento e localização de produtos. Desse estudo nasceu o Código Eletrônico de Produtos – *EPC*. Foi o *EPC* que definiu a arquitetura de produtos que utilizavam os recursos proporcionados pelos sinais de radiofrequência, depois chamado de RFID (NEPOCUMENO, 2011).

A Tecnologia RFID permite aumentar a eficiência, reduz perdas, diminui a carga de trabalho dos funcionários e ajuda a melhorar os serviços nos processos em que se lida com grandes quantidades de usuários e materiais (MARIUZZO, 2003). Segundo Sagula (2012), a tecnologia de identificação por radiofrequência, promete trazer grandes ganhos para as empresas e tem sido utilizada com os seguintes objetivos:

- Reduzir a quantidade de tempo
- Reduzir mão de obra
- Melhorar exatidão dos dados
- Propor agilidade e confiança no rastreamento do produto por todo o processo
- Reduzir custos
- Melhorias na produtividade

3.2.1 Aplicações

Nepocumeno (2011) relata que atualmente apesar de poucas pessoas conhecerem a tecnologia ela se encontra presente em várias aplicações como em comerciais, por exemplo, no controle de estoque e na segurança de mercadorias, até aplicações hospitalares no controle de funcionários, remédios e equipamentos. A rastreabilidade indica a possibilidade de se seguir os passos de alguma coisa, como por exemplo de um animal, desde o seu nascimento ou aquisição até o momento de sua morte (REZENDE, 2004).

Pedroso; Souza e Zwicker (2009) afirmam que o RFID é baseado na utilização de ondas eletromagnéticas como meio para comunicar os dados identificativos de algum elemento, tais como produtos, componentes, máquinas e serviços, funcionando por meio do monitoramento de informações via sensores (pressão, temperatura, entre outros), gravadas nas etiquetas RFID, as quais serão anexadas aos itens monitorados.

Segundo o GTA/UFRJ (2007), a tecnologia RFID está sendo empregada em diversas áreas como médicas, por exemplo, em implantes em humanos, e também em áreas industriais, celular, bibliotecas, área de segurança, identificação de animais, manutenção. A utilização do RFID vem ocorrendo devido a uma maior mobilidade proporcionada, aliado a maior segurança durante a transmissão de dados e redução do tempo de leitura dos mesmos. Para os negócios isto pode significar um melhor controle dos processos produtivos, inventários contínuos e mais precisos, melhor visibilidade na cadeia de produção, mais informação sobre itens em fabricação, garantia de qualidade, entre outras inúmeras vantagens. (GLOVER, 2007).

3.2.2 componentes básicos

Os dois componentes mais importantes de um sistema RFID são o identificador e o leitor, que segundo Nepocumeno (2011) o primeiro, também conhecido como etiqueta, é anexado ao item que deve ser rastreado e o segundo, um dispositivo que consegue reconhecer a presença de etiquetas RFID e ler as informações armazenadas nelas.

3.2.3 Etiquetas/tags

Para Glover e Bhatt (2007), os tags são utilizados para identificar o produto antes de enviá-lo ao destino, ou seja, os tags são utilizados na hora do recebimento da mercadoria, da qual já possui a etiqueta/tag, e pode ser reconhecida na área em que se encontra o leitor.

3.2.4 Leitor

Neto (2008) relata que os aparelhos leitores/gravadores RFID estão conectados às antenas de detecção, codificando e decodificando os dados existentes no circuito integrado das etiquetas RFID e gerenciando o fluxo de comunicação entre as etiquetas RFID e o computador principal.

Um leitor RFID atua como uma ponte entre a etiqueta RFID, instalada no objeto, e o *middleware* (sistema mediador), onde possui algumas funções básicas, tais como ler os dados armazenados na etiqueta RFID, transmitir os dados ao *middleware* e energizar a etiqueta (SARMENTO, 2011).

3.2.5 Antena

Da Costa (2013) diz que o papel da antena é emitir sinais de rádio para ativar o tag, ler e escrever dados. A antena vai se tornar um canal entre o tag e o transceptor, que controla a aquisição de dados e a comunicação do sistema, além também de ter várias formas e tamanhos e podem ser instaladas em vários locais, para captar dados de pessoas ou objetos identificados com tags.

3.2.6 Software mediador

Da Costa (2013) ressalta também que o *middleware* é um termo aplicado à tecnologia da informação, que pode ser entendido como a entidade que liga um ambiente computacional a outro. Sendo então, uma ferramenta de software para a integração de sistemas, responsável por integrar as diferentes camadas que compõem o ambiente de TI como: (i) comunicação; (ii) distribuição e controle das mensagens; (iii) processamento relativos ao fluxo de trabalho.

3.3 ESTUDOS DE CASO DE RASTREABILIDADE

Segundo Teixeira (2011), uma das primeiras aplicações do sistema RFID no ramo comercial foi na agropecuária, pois o Brasil começou a exportar carnes e devido às exigências internacionais relacionadas ao rastreio do rebanho. O animal recebe então uma tag que é aplicada no bezerro e durante a vida do animal é possível obter informações do nascimento até o abate.

De acordo com um artigo escrito por Nascimento et al (2005), uma das aplicações da tecnologia de identificação por radiofrequência (RFID), que esteja presente em nosso dia-dia, seria no controle de acesso de veículos em condomínios. O funcionamento do sistema RFID no controle de acessos a condomínio é relativamente simples e segue o mesmo padrão de qualquer sistema RFID, o funcionamento ocorre da seguinte maneira, o veículo que possui a tag fixada no seu para-brisa se aproxima do leitor.

Após a chegada do veículo, o leitor capta todas as informações contidas na tag e envia para o leitor RFID onde os dados são convertidos e associados a um banco de dados onde estão cadastrados os moradores do condomínio, depois disso é liberada a entrada do veículo, a ilustração abaixo mostra o funcionamento do sistema. Nassar e Vieira (2014) apresentaram um estudo de caso de uma aplicação de RFID e monitoramento de cargas no Estado de Santa Catarina.

O sistema RFID veio para atuar em problemas de logística, como atrasos de caminhão que não são informados, demora no repasse das informações à empresas e falhas no monitoramento do trajeto, além de melhorias na automatização de processos, registros dos dados, rastreamento de cargas e garantia de qualidade.

Ferreira e Cugnasca (2013) relatam, é da Panalpina Group, é uma empresa de logística suíça que atende demandas de produtos para área de saúde e farmacêuticos. Ela atende cerca de 80 países com uma rede composta por 500 unidades. A aplicação de RFID seria com o intuito de monitorar a temperatura no decorrer do caminho, em aviões, caminhões e nos armazéns. Nesse estudo de caso, os autores ressaltam que as etiquetas funcionam durante anos sem a necessidade de trocar as baterias e possuem uma estrutura que protege de poeira, umidade e pressão.

Ferreira e Cugnasca, em 2013 também apresentaram alguns casos de aplicação de RFID, como na Força Aérea Brasileira. A FAB controla e gerencia milhares de toneladas de materiais aeronáuticos que circulam entre as comissões aeronáuticas brasileiras localizadas em Washington, Londres e Rio de Janeiro. O objetivo da aplicação do RFID nessas cargas seria agilizar os processos de movimentação, garantindo a eficiência operacional e aumentar a confiabilidade na logística de movimentação e materiais.

Teixeira (2011) ainda resalta que o sistema de radiofrequência pode ser utilizado em bibliotecas e implantes humanos. Nos implantes humanos são utilizados com um método de identificação de fraudes, aumento de segurança, controle de acesso, iniciativa antissequestro, mesmo sendo considerado antiético. Em bibliotecas, o rastreamento está ligado às obras do acerto e na operacionalização dos serviços de devolução, autoatendimento e empréstimos.

Marques (2010) falam sobre a aplicação da rastreabilidade em uma empresa de beneficiamento têxtil. Foram analisados 4 tipos de etiquetas de rastreamento em um determinado processo, que contempla 4 diferentes etapas e em sequência, em uma empresa, sendo eles Tingimento > Extração da água > Abridor > Ramagem.

O propósito é estudar quais etapas do processo poderiam influenciar no funcionamento da etiqueta, se influenciaria no produto e/ou processo, redução da sua vida útil ou até mesmo, se a danifica. Após as análises de produção, ficou concluído que apenas um tipo de etiqueta aguentou em todos os processos. De acordo com os dados financeiros levantados, a implementação traria um *payback* em apenas 36 meses.

Ferreira e Cugnasca (2013) citam a empresa brasileira do ramo de moda, Memove, do grupo Valdac Global, que começou a utilizar o sistema de RFID no ano de 2011 em sua primeira loja de distribuição. No primeiro mês de uso, o sistema já trouxe benefícios tais como a redução do tempo para a contagem do inventário, que de alguns dias passou a ser feito em horas. A adoção do RFID controla cerca de 40.000 itens oferecidos pela loja. As etiquetas são colocadas no ato da fabricação das peças e nas etiquetas são cadastradas todas as informações do produto, fornecedor e lote.

Prediger; Freitas e Silveira (2014), mostra um modelo de aplicabilidade do sistema RFID em uma indústria alimentícia. Nessa indústria foi feita uma simulação da rastreabilidade dos produtos para a comprovação de que o sistema seria funcional na empresa. O teste foi feito através de simulação computacional com tags anexadas no produto.

A aplicação de RFID pode ser utilizada também na gestão acadêmica, de pessoal e operacional de patrimônio e biblioteca, como mostra o artigo de Neto (2008). No artigo o autor relata que a aplicação foi especificadamente para controle de frequência de alunos, ponto de funcionários e controle e localização para a biblioteca e patrimônio. No estudo, ele analisa o custo-benefício e os motivos de se implantar, que foram:

- A instituição precisava melhorar o processo de rastreamento e localização de seus principais patrimônios em vista de alta rotatividade.
- A instituição precisava melhorar o processo e procedimentos de sua biblioteca. Melhoraria no processo de controle de frequência dos alunos.
- Um mais eficiente e ágil controle de ponto de funcionários.

O primeiro passo é mapear o processo atual para poder desenhar o futuro, que seria com a aplicação de RFID. O mapeamento ajudou na visualização dos custos adicionados após a análise. No controle de ponto, será colocado coletores para realizar o controle de ponto dos funcionários assim também como o acesso dos mesmos a áreas restritas. Na biblioteca, seria colocado um controle de saída de livros e periódicos, onde só pode sair do local após associado a um código de usuário (aluno ou funcionário). No controle de patrimônio, decorrente de grande movimentação de objetos de informática e multimídia, o rastreamento dos mesmos seria ágil, ajudando quem irá usufruir em seguida.

Neto (2008) também cita a aplicação de RFID em uma montadora de veículos no Brasil, que possuía o objetivo de constituir um processo novo de controle de produção em um dos seus modelos onde tornasse possível a flexibilização do atendimento da sequência de produção de

forma a assegurar o atendimento dos pedidos de vendas na sequência e data planejada para entrega do carro aos clientes.

O sistema de Radiofrequência também é possível de ser aplicada em processo de distribuição de Gases. O mesmo Neto (2008) relata um exemplo de empresa brasileira que adotou o sistema a fim de diminuir a ocorrência de erros, considerando os seguintes aspectos:

- Reduzir as perdas de ativos e melhorar suas utilizações;
- Criar um sistema de processamento de dados on-line, compatível com os programas existentes;
- Gerar em tempo real informações para o sistema de planejamento e logística visando melhorias operacionais para o negócio de gás em cilindros;
- Verificar os dados registrados dos cilindros e as restrições de produtos e serviços;
- Controlar o estoque de cilindros;
- Controlar a densidade no enchimento automático;
- Contar os cilindros nas plataformas;
- Planejar a produção;
- Elaborar testes e histórico de manutenções em cilindros;
- Melhor a qualidade na prestação de serviços ao cliente;
- Identificar o grau de fidelização de clientes.

Com a definição desses aspectos, foi possível definir um panorama a atual situação das empresas, frente as informações obtidas com o sistema de rastreabilidade com a radiofrequência.

4. Análise dos resultados

Após o término da pesquisa, foi possível verificar a grande quantidade de literatura a respeito dos assuntos tratados. Os autores definem rastreabilidade como um facilitador do controle da manufatura e dos processos como um todo, destacando a facilidade e a comodidade que traz para o gestor.

No que se refere a inovação, todos os trabalhos abordam ser algo necessário e inevitável, para o negócio que quer não só sobreviver, mas também evoluir, visando no futuro se tornar referência no seu setor de atuação. Inova é evoluir, segundo muitos autores, para seguir a diante no mercado.

No setor têxtil, mesmo com pouca literatura observada, praticamente todas tratam dos processos como uma sequência de atividades a ser seguidas e organizadas. Devido a complexidade e variedade das etapas dos processos, a rastreabilidade vem para organizar e

garantir o cumprimento das etapas e facilitar a coleta dos dados, para tomada de decisão a respeito do produto e do processo.

5 Considerações finais

Analizando todas as propostas realizada e o resultados obtidos com esse artigo, o objetivo central foi alcançado, pois a vasta literatura encontrada, proporcionou uma fundamentação rica e sólida, no que se refere a dados primordiais para construção do trabalho de conclusão de curso.

O surgimento da proposta de estudar a viabilidade técnica e econômica, da utilização da rastreabilidade de produtos, dentro de um processo de confecção, além de vir de encontro com uma necessidade de uma determinada empresa do ramo, proporcionou uma visão clara do caminho a ser trilhado a realização dessa pesquisa.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA TÊXTIL E DE CONFECÇÃO (ABIT), 2015. **Agenda de prioridades Têxtil e Confeção 2015 a 2018**. Disponível em: <http://www.abit.org.br/conteudo/links/publicacoes/agenda_site.pdf>. Acesso em: 25 set. 2016.

COUTINHO, L.; FERRAZ, J. C. **Estudo da Competitividade na Indústria Brasileira**. São Paulo: Editora Campos, 1994.

DA COSTA, Cesar. **Aplicação de tecnologia RFID numa estação de rastreabilidade na automação de um processo discreto de manufatura**. Iberoamerican Journal of Project Management, v. 4, n. 1, p. 1-15, 2013.

FERREIRA, M. M.; CUGNASCA, C. E. **Logística e RFID: Casos e Aplicações**. In ENEGEP 2013 - XXXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Salvador, BA, 2013.

FUSCO, J. P. **Tópicos Emergentes em Engenharia de Produção**. Vol. 1. São Paulo: Arte & Ciência, 2002.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GLOVER, B.; BHATT, H. **Fundamentos de RFID**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2007.

GRAMPES, J. A. **Aplicabilidade da Tecnologia RFID na Rastreabilidade Alimentar**. Disponível em: <<http://si.unibalsas.com.br/wpcontent/uploads/2010/10/TCC-Jorge-Adriano-Grampes.pdf>> Acesso em 28 mar. 2014.

GS1 BRASIL: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE AUTOMAÇÃO. **5 métodos de rastreabilidade que podem ajudar sua empresa**. Disponível em: <<http://blog.gs1br.org/5-metodos-de-rastreabilidade-que-podem-ajudar-sua-empresa/>>. Acesso em: 20 fev. 2017.

GTA/UFRJ – Grupo de Teleinformática e Automação: **Utilidades Práticas da Tecnologia RFID**. Disponível em: < http://www.gta.ufrj.br/grad/07_1/rfid/RFID_arquivos/utilidades.htm>. Acesso em: 18 nov. 2016.

LOBO, R. N.; LIMEIRA, E. T. N. P.; MARQUES, R. N. **Técnicas de montagem: métodos e processos para construção de vestuário.** São Paulo: Érica, 2014.

MARIUZZO D. **Rastreabilidade e Segurança Alimentar: Exigências do Mercado Consumidor – O Caso da Fruticultura.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE INFORMÁTICA APLICADA À AGROPECUÁRIA E À AGROINDÚSTRIA, 4, Porto Seguro, 2003. Anais... Porto Seguro, v.3, p.671-689. 2003.

MARQUES, A. B. et al. **Um Estudo Experimental sobre Abordagens de Apoio à Rastreabilidade de Requisitos.** VI WAMPS, Campinas–SP, p. 158-165, 2010.

MATTOS, J. R. L. de; GUIMARÃES, L. S. **Gestão da tecnologia e inovação: uma abordagem prática.** 2. ed., rev. e atual. São Paulo: Saraiva, 2012.

NASCIMENTO, C.; FREITAS, K. D. de; LOPES, J. V. N.; FERNANDES, T. R.; OLIVEIRA, S. P. **Aplicação do sistema RFID no controle de acesso de veículos em condomínios,** XXXV ENEGEP 2005.

NASCIMENTO, Z. M. A.; GURGACZ, G. **Metodologia do trabalho científico com enfoque nas ciências exatas.** Joinville: Sociesc, 2007.

NASSAR, V.; VIEIRA, M. L. H. **A aplicação de RFID: um estudo de caso do sistema de infraestrutura e monitoramento de cargas do Estado de Santa Catarina.** Centro de Comunicação e Expressão - CCE, Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, Florianópolis, SC, 2014.

NETO, Z. F. **Aplicação da tecnologia RFID para a gestão acadêmica, de pessoal e operacional de patrimônio e biblioteca,** 2008.

PALLET, D.; OLIVEIRA, I. J. de; BRABET, C.; IBA, S. K. **Um panorama da rastreabilidade dos produtos agropecuários do Brasil destinados à exportação - carnes, soja e frutas.** ESALQ - USP, ProSPER Cône Sud. Novembro, 2003.

PEDROSO, M. C.; SOUZA, C. A. de; 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.

PREDIGER, D.; FREITAS, E. P. de; SILVEIRA, S. R. **Modelo de Aplicabilidade de Sistema RFID para Rastreabilidade na Indústria Alimentícia.** Disponível em: <<http://w3.ufsm.br/frederico/images/ModelodeAplicabilidadedeSistemaRFIDparaRastreabilidadeInd%C3%B1riaAliment%C3%ADcia.pdf>>. Acesso em 29 de março, 2017

SINDICATO DAS INDÚSTRIAS DE FIAÇÃO, TECELAGEM, MALHARIA E TINTURARIA DE BRUSQUE (SIFITEC). **Relatório setorial 2016: Santa Catarina têxtil polo de Brusque e região.** [S. l.]: IEMI, 2017. 110 p.

SAGULA, R. **Como entender as tag eletrônicas.** Disponível em: <<http://brasil.rfidjournal.com/artigos/vision/9750/1>>. Acesso em: 18 de novembro de 2016.

SARMENTO, E. M. **Controle de presença utilizando RFID: Estudo de caso utilizando a linguagem Ruby.** Disponível em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/610/1/MD_COADS_2011_1_01.pdf>. Acesso em 29 de maio, 2016.

TEIXEIRA, T. **Controle de Fluxo de Pessoas Usando RFId.** 2011. 73 f. TCC (Graduação) - Curso de Tecnologia em Sistemas de Telecomunicações, Instituto Federal de Santa Catarina, São José, 2011.

TUBINO, D. F. **Planejamento e controle da produção: teoria e prática.** 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.