

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO DE GESTÃO E ECONOMIA
ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DA PRODUÇÃO

CLAITON CARLOS PETERSEN

**RADIOFREQUÊNCIA: SUGESTÃO DE MELHORIA PARA O GERENCIAMENTO
DAS INFORMAÇÕES EM UM ALMOXARIFADO DE UMA EMPRESA METAL
MECÂNICA**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

CURITIBA

2017

CLAITON CARLOS PETERSEN

**RADIOFREQUÊNCIA: SUGESTÃO DE MELHORIA PARA O GERENCIAMENTO
DAS INFORMAÇÕES EM UM ALMOXARIFADO DE UMA EMPRESA METAL
MECÂNICA**

Trabalho de Conclusão de Curso de
Especialização apresentado como requisito
parcial para a obtenção do título de Especialista
em Engenharia da Produção.

Orientador: Prof. M.Sc. Ricardo Mânica

CURITIBA

2017

TERMO DE APROVAÇÃO

RADIOFREQUÊNCIA: SUGESTÃO DE MELHORIA PARA O GERENCIAMENTO DAS INFORMAÇÕES EM UM ALMOXARIFADO DE UMA EMPRESA METAL MECÂNICA

Esta monografia foi apresentada no dia 04 de março de 2017, como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Engenharia da Produção – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. O candidato apresentou o trabalho para a Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após a deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof. Dr. M.Sc. Ricardo Mânica
Orientador

Prof. Dr. Leonardo Tonon
Banca

Prof. Dr. Paulo Daniel Batista de Sousa
Banca

Visto da coordenação:

Prof. Dr. Paulo Daniel Batista de Sousa

A folha de aprovação assinada encontra-se na coordenação do curso.

RESUMO

PETERSEN, Claiton Carlos. Radiofrequência: Sugestão de melhoria para o gerenciamento das informações em um almoxarifado de uma empresa metal mecânica. 2017. 43 f. Monografia. (Especialização em Engenharia da Produção) – Departamento de Gestão e Economia - DAGEE, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2017.

Para o controle e armazenagem de materiais, a identificação por radiofrequência, tema abordado nesta monografia, é um sistema de gerenciamento, que proporciona modernização, segurança e agilidade aos processos. Assim objetiva-se apresentar um estudo sobre o gerenciamento das informações de um almoxarifado por meio da implantação do sistema de identificação por radiofrequência, em uma empresa metal mecânica. Para tanto, como procedimentos metodológicos, inicialmente utilizou-se o método da pesquisa bibliográfica para analisar sobre assuntos pertinentes ao tema. Em seguida por meio da técnica de observação, foi analisado o processo atual quanto ao controle de entrada e saída de materiais do almoxarifado, com a finalidade de propor sugestão de melhoria para a viabilidade de implantação de um sistema de radiofrequência para o gerenciamento das informações naquele almoxarifado. Como resultados, constatou-se que o trabalho no almoxarifado é realizado por pessoas manualmente, onde o controle de estoque torna-se fragilizado, gerando informações inconsistentes, prejudicando o processo de fabricação dos produtos, de acordo com alguns pontos negativos observados no atual controle de entrada e saída de materiais. Assim, apresentou-se como sugestão de melhoria para a empresa, a análise da viabilidade de implantação de um sistema de RFID no almoxarifado, uma vez que esse sistema proporciona inúmeras vantagens e benefícios, quando implantada corretamente, como, por exemplo: ganhos de tempo e melhora da eficiência, por auxiliar no planejamento da gestão de estoques, com a possibilidade de obter maior controle; redução das perdas de inventário, níveis de estoque e custos; manutenção de estoques; maximização da produtividade; compartilhamento de informações, menos erros de previsão de demanda; banco de dados móvel, rapidez e precisão na transmissão dos dados, gerando uma melhoria nos processos de gestão e controle de estoques, conseqüentemente, aumentam a lucratividade e a produtividade, tornando a empresa mais competitiva. A partir do exposto, conclui-se que a implantação da RFID no almoxarifado, poderá também minimizar discrepâncias de dados, incrementando a produtividade, contribuindo de forma significativa para a empresa, ao incorporar um sistema de alto desempenho, na gestão do almoxarifado. No entanto, cabe a empresa analisar a viabilidade desta sugestão de melhoria verificando posteriormente a sua funcionalidade, custo e benefício.

Palavras-chave: Radiofrequência. Almoxarifado. Melhoria.

ABSTRACT

PETERSEN, Claiton Carlos. Radiofrequency: Suggested improvement for the management of information in a warehouse of a metal mechanic company. 2017. 43 f. Monografia. (Especialização em Engenharia da Produção) – Departamento de Gestão e Economia - DAGEE, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2017.

For the control and storage of materials, radiofrequency identification, the subject addressed in this monograph, is a management system that provides modernization, security and agility to the processes. This study aims to present a study on the management of the information of a warehouse through the implantation of the system of identification by radiofrequency, in a metal mechanic company. For this, as methodological procedures, the bibliographic research method was initially used to analyze subjects related to the topic. Then, through the observation technique, the current process regarding the control of entry and exit of materials from the warehouse was analyzed, with the purpose of proposing an improvement suggestion for the feasibility of implantation of a radiofrequency system for the management of the information in that one warehouse. As results, it was verified that the work in the warehouse is carried out by people manually, where the inventory control becomes fragile, generating inconsistent information, damaging the product manufacturing process, according to some negative points observed in the current control of Input and output. Thus, it was presented as a suggestion of improvement for the company, the analysis of the feasibility of implantation of an RFID system in the warehouse, since this system offers numerous advantages and benefits, when implemented correctly, as, for example: time gains and improved efficiency, by assisting in the planning of inventory management, with the possibility of greater control; Reduction of inventory losses, inventory levels and costs; Inventory maintenance; maximization of productivity; information sharing, fewer forecasting errors; mobile database, speed and precision in the data transmission, generating an improvement in the processes of management and control of inventories, consequently increasing profitability and productivity, making the company more competitive. From the above, it can be concluded that the RFID implementation in the warehouse can also minimize data discrepancies, increasing productivity, contributing significantly to the company by incorporating a high performance system in the warehouse management. However, it is up to the company to analyze the feasibility of this improvement suggestion, afterwards verifying its functionality, cost and benefit.

Key-words: Radiofrequency. Warehouse. Improvement.

LISTRA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 01: Fórmula da acuracidade de informações..... | 14 |
| Figura 02: Cadastro SAP | 25 |
| Figura 03: Cadastro do local de armazenamento..... | 26 |
| Figura 04: Identificação das prateleiras..... | 26 |
| Figura 05: Fluxo atual do almoxarifado | 27 |
| Figura 06: Cartão de inspeção | 28 |
| Figura 07: Etiqueta de identificação | 28 |
| Figura 08: Material liberado | 28 |
| Figura 09: Local físico..... | 29 |
| Figura 10: Lista de materiais para separação..... | 29 |
| Figura 11: Etiqueta de separação..... | 30 |
| Figura 12: Paletes identificados com a linha de produção | 30 |
| Figura 13: Dados do indicador média entre os anos de 2013 a 2016 | 31 |
| Figura 14: Dados indicadores entre os meses do ano de 2016 | 32 |
| Figura 15: Gráfico do indicador | 32 |

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO | 7 |
| 2 REVISÃO DA LITERATURA | 10 |
| 2.1 GESTÃO DE ESTOQUE | 10 |
| 2.1.1 Política de estoque | 11 |
| 2.2 RADIOFREQUÊNCIA | 16 |
| 2.2.1 Componentes e funcionamento da RFID | 18 |
| 2.3 IMPLANTAÇÃO DA RADIOFREQUÊNCIA EM ALMOXARIFADO | 19 |
| 2.3.1 Barreiras de implantação da RFID | 20 |
| 2.3.2 Benefícios e vantagens da implantação da RFID | 21 |
| 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS | 23 |
| 3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA | 23 |
| 3.2 PROCEDIMENTOS DA PESQUISA | 23 |
| 4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS | 25 |
| 4.1 PROCESSO ATUAL DO ALMOXARIFADO | 25 |
| 4.1.1 Análise do processo atual | 31 |
| 4.2 SUGESTÃO DE MELHORIA | 33 |
| 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS | 36 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 38 |

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, as empresas estão buscando mecanismos que possibilitem maximizar as entradas e saídas de materiais de seus almoxarifados, investindo em tecnologias com a finalidade de reduzir eventuais custos de armazenamento. Desse modo, este estudo aborda o tema Radiofrequência em almoxarifado, no sentido de organizar e implantar um sistema de gestão de estoque para a agilidade dos processos, os quais têm impacto direto na lucratividade da empresa e na qualidade dos produtos fabricados.

Considerando que num almoxarifado, problemas quanto ao controle de entrada e saída de materiais, como falta de organização e confiabilidade nas informações sobre estoque; desperdício de tempo para localização dos materiais entre outros, podem acarretar em aumento do *lead time* (entrada e saída) dos materiais, é que elaborou-se a seguinte questão problema: Quais as vantagens e benefícios da implantação de um sistema de radiofrequência (RFID) em um almoxarifado?

Justifica-se a realização deste estudo porque propor melhorias quanto ao controle de materiais, pode ser útil para agilizar as vendas devido a rapidez e eficiência do sistema, bem como obter acurácia das informações que poderão ser utilizadas na análise de decisões comerciais e estratégicas para aumentar a lucratividade e a rentabilidade da empresa, por meio de um sistema eficaz e confiável de movimentação de materiais, quanto a coleta, identificação, rastreamento, controle e transmissão de informações *on-line*.

A identificação por radiofrequência (RFID) é um nicho tecnológico que na atualidade, encontra-se nos mais variados segmentos, utilizada para incorporar em tempo real um número significativo de informações que viabilizam processos e procedimentos, como por exemplo, na área de logística e movimentação de materiais, a qual pode contribuir para a produtividade e competitividade em todos os elos da cadeia de suprimentos de maneira eficiente e eficaz.

A exemplo são as empresas de varejo que estimam melhorar suas margens operacionais entre 22% e 74% com na implantação de RFID (PEDROSO *et al.*, 2009), como a *Wal-Mart*, que reduziu em 16% seus estoques das lojas. Já a *International Air Transport Association* (IATA) reduziu os enormes custos com extravio da bagagem, estimando uma economia de US\$ 1 bilhão por ano. (ROH *et al.*, 2009). Na Volvo em Ghent, Gotemburgo e Chengdu, na China, a implantação do RFID em sua linha de montagem alcançou uma precisão de leitura superior a 99,96%, assim, a taxa de falhas foi inferior e 0,2%, economizando US\$ 10,20 por veículo. (GREENGARD, 2016).

Por ser uma realidade cada vez mais próxima das empresas e dos consumidores, a aplicação da RFID está cada vez mais disseminada, por conta da sua funcionalidade e facilidade no gerenciamento, agregando valor aos produtos e serviços. Estimativas projetam que para o ano de 2017 o mercado de RFID movimentará cerca de US\$ 170 milhões, com 250 mil unidades, representando assim, um crescimento de 12%, em termos financeiros e 19% em equipamentos. (LOPEZ¹, 2016).

A aplicação da RFID em almoxarifados pode ser considerada uma das mais importantes (GARFINKEL, 2005), devido a crescente tendência em adotar essa tecnologia, para melhorar a eficiência operacional, pois de acordo com Chow *et al.*, (2006) e Poon *et al.*, (2009), o planejamento e controle físico dos armazéns, está cada mais complexo, sendo que a qualidade das informações são necessárias, para assegurar o seu correto manuseio.

Nesse sentido, conforme Wanderley *et al.*, (2014, p. 07), a aplicação da RFID em indústrias que já utilizam desta tecnologia, demonstram sinais de consolidação, a exemplo da *Technicolor* Brasil Mídia e Entretenimento, que implantou RFID para o rastreamento de matérias-primas em sua linha de montagem, “provendo visibilidade sobre a movimentação dos produtos e otimizando os processos de gerenciamento de inventário”, gerando ganhos com agilidade e eficiência operacional.

Já o centro logístico da Força Aérea Brasileira, colocou em prática um projeto de automação de depósitos com o uso também desta tecnologia, que segundo Ferreira (2013, p. 07), dentro os benefícios apontados, houve redução do tempo de embarque dos materiais e também na elaboração dos documentos para a expedição, a produtividade da movimentação de materiais foi acrescida em 600%, sendo que o “processo de expedição costumava apresentar discrepâncias de 2% nos registros documentados e, após a adoção da tecnologia, o índice de erro decresceu para 0,005%”.

Portanto, a importância da abordagem do estudo, deve-se ao fato de que existem significativas oportunidades para a sua aplicação em armazéns, ou seja, na contagem de estoque em tempo real (FREIBERGER; BEZERRA, 2010; SOARES *et al.*, 2008); maior controle de estoque (PEDROSO *et al.*, 2009; ROH *et al.*, 2009); controle de inventário (SOARES *et al.*, 2008); rastreamento e controle de produtos (HESSEL, 2005); precisão nas informações de armazenamento (FREIBERGER; BEZERRA, 2010); redução da intervenção humana (HESSEL, 2005); redução dos custos operacionais e aumento da produtividade (SOARES *et*

¹ Diretor de vendas da Datalogic ADC para Brasil e Sul da América Latina.

al., 2008); entre outros, fato que reforça o embasamento desta pesquisa, devido aos benefícios de sua implantação para o controle de almoxarifados.

Assim, o objetivo principal é apresentar um estudo sobre o gerenciamento das informações de um almoxarifado por meio da implantação do sistema de identificação por radiofrequência, mais especificamente, realizar pesquisa bibliográfica sobre assuntos pertinentes ao tema; analisar o processo atual quanto ao controle de entrada e saída de materiais do almoxarifado e propor sugestão de melhoria para a viabilidade de implantação de um sistema de radiofrequência para o gerenciamento das informações naquele almoxarifado.

Conforme resultados apresentados por Wamba; Boeck (2008); Bowersox; Closs; Cooper (2002); Chow *et al.*, (2006); Wanderley *et al.*, (2014); Stanton (2004), parte-se do pressuposto de que com a implantação de um sistema de radiofrequência em um almoxarifado, haverá diversos benefícios dentre eles, aumentar a produtividade; reduzir de custos operacionais; melhorar o controle e diminuir o *lead time* (entrada e saída) dos materiais; automatizar o processo de baixa de materiais; aumentar a acuracidade dos materiais em estoque; melhorar o atendimento e a logística interna, dentre outros, é que o estudo torna-se relevante porque a otimização do gerenciamento de um almoxarifado é fundamental para o desenvolvimento de qualquer empresa.

Então para atender aos objetivos traçados e para investigar o problema da pesquisa, foi utilizada a metodologia da pesquisa bibliográfica para elaborar a fundamentação teórica. Também utilizou-se a técnica de observação no almoxarifado da empresa em estudo, para a análise dos processos realizados, visando apresentar uma proposta de melhoria, quanto ao processamento e transmissão de informações.

Em termos de estrutura, este estudo contempla inicialmente a introdução, com a apresentação do tema, problema de pesquisa, justificativa, objetivos, hipóteses e metodologia aplicada na pesquisa. Em seguida a revisão de literatura, com a apresentação de conceitos de vários autores, para ampliar os conhecimentos quanto ao tema em estudo. Posteriormente, são apresentados os procedimentos metodológicos empregados para a elaboração da pesquisa e na sequência, a apresentação e análise dos dados obtidos através da pesquisa, descrevendo o processo atual quanto ao controle de entrada e saída de materiais do almoxarifado, finalizando com as considerações finais e referências dos autores pesquisados.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Nesta seção apresenta-se o estudo da revisão da literatura, sendo explorados os assuntos de gestão, política e ferramentas da gestão de estoque; radiofrequência, seus componentes e funcionamento; implantação da radiofrequência em almoxarifado, bem como as barreiras, os benefícios e as vantagens da sua implantação.

2.1 GESTÃO DE ESTOQUE

A gestão dos estoques é fundamental para que as ações produtivas de uma organização sejam eficientes, pois de acordo com Tubino (2000, p. 106), “as empresas trabalham com estoques de diferentes tipos que necessitam ser administrados e centralizados em um almoxarifado, ou distribuídos por vários pontos dentro da empresa”, que envolvem matéria prima, componentes comprados ou produzidos internamente, produtos acabados, produtos em processo, ferramentas e dispositivos, entre outros. Para Martins e Campos (2009), são todos os itens que a organização utiliza para transformar produtos em acabados, bem como os materiais utilizados durante o processo produtivo, aqueles que são incorporados ao produto final (materiais diretos), ou aqueles que efetivamente não são (materiais indiretos).

A gestão de estoques segundo descreve Viana (2000), envolve atividades que visam através das políticas de estoque, o atendimento das necessidades da empresa, com máxima eficiência e com menor custo, com maior giro possível do capital investido em materiais. No entanto, ainda de acordo com Viana (2000, p. 114):

Os estoques são recursos ociosos que possuem valor econômico, os quais representam um investimento destinado a incrementar as atividades de produção e servir aos clientes. Entretanto, a formação dos estoques consome capital de giro, o que pode não estar tendo nenhum retorno do investimento efetuado e, por outro lado, pode ser necessitado com urgência em outro segmento da empresa, motivo pelo qual o gerenciamento deve projetar níveis adequados, objetivando manter o equilíbrio entre estoque e consumo.

Desse modo, para que o estoque e os custos operacionais possam ser minimizados é importante o acompanhamento constante pela gestão de estoque, porque cada item possui uma demanda e investimentos parados dentro da empresa podem acarretar em prejuízos. Nesse contexto, o gerenciamento é a base para que todas as decisões estratégicas sejam tomadas com a finalidade de suprir o estoque de acordo com a demanda, pois segundo Viana (2000, p. 117), a gestão de estoque busca o equilíbrio entre estoque e consumo, para:

- Impedir entrada de materiais desnecessários, mantendo em estoque somente a necessidade da empresa;
- Centralizar informações para o acompanhamento e planejamento das atividades;
- Definir os parâmetros de cada material incorporado ao sistema de gestão de estoques, determinando níveis de estoque, máximo, mínimo e de segurança;
- Determinar para cada material as quantidades a comprar;
- Analisar e acompanhar a evolução dos estoques, por meio de estudos estatísticos;
- Desenvolver e implantar política de padronização de materiais;
- Que encomendas referentes a materiais com variação no consumo tenham suas entregas aceleradas, ou para reprogramar encomendas em andamento, em face das necessidades da empresa;
- Decidir sobre a regulação ou não de materiais entregues além da quantidade permitida, portanto, em excesso;
- Realizar frequentemente estudos, para que materiais obsoletos e inservíveis sejam retirados do estoque.

Conforme Martins e Alt (2009), a gestão de estoques possibilita verificar se os estoques estão sendo utilizados, controlados e se estão localizados adequadamente em relação aos setores dentro da empresa, por meio de indicadores que possibilitam analisar a produtividade, o controle e a acurácia, proporcionando maior segurança nas tomadas de decisões, além de prevenir eventuais atrasos na entrega de pedidos.

Portanto, a gestão do estoque quando administrada adequadamente, proporciona a empresa decisões mais assertivas quanto aos aspectos econômico financeiros ou operacionais, exercendo influência na rentabilidade e produtividade da empresa, uma vez que contribui para a redução de custos e aperfeiçoamento do desempenho da produção.

2.1.1 Política de estoque

A política de estoque de acordo com Viana (2000, p. 118), é o “conjunto de atos diretivos que estabelecem de forma global e específica, princípios, diretrizes e normas relacionados ao gerenciamento”. Na visão de Francischini e Gurgel (2002, p. 87), as políticas de estoque referem-se “as diretrizes, formal ou informalmente, expressas pela administração,

que se desdobram em padrões, guias e regras a serem utilizadas pelas pessoas que possuem autoridade na tomada de decisão numa empresa”.

De acordo com Fleury, Wanke e Figueiredo (2000), para definir a política de estoque, é preciso ponderar uma estratégia para que o estoque seja bem dimensionado, atendendo as seguintes questões: quanto pedir; quando pedir; quando manter estoques; onde localizar. Wanke (2006), a este respeito também ressalta a importância sobre quanto manter em estoques e onde localizar. Assim, para o melhor desempenho dos processos produtivos, a melhor política de estoques a ser adotada é aquela que atende a todos as questões citadas, para que haja pontualidade na entrega, sem perdas financeiras ou ainda desperdícios, devido ao excesso ou falta de estoque.

As políticas de estoque são desenvolvidas de acordo com Vollmann *et al.* (2006), para prevenir eventuais problemas de acuracidade de estoque, por conta de registros não correspondentes às quantidades reais estocadas, bem como a classificação de itens, para que os estoques sejam distribuídos a partir de um determinado critério, em que os itens mais importantes tenham prioridade sobre os menos importantes, economizando tempo e recursos, prática comum no controle de estoques, completa Ballau (2006).

Para Tubino (2000), as políticas de estoque são responsáveis por planejar e controlar os níveis de estoque, os quais impactam diretamente nos lucros, por isso, a importância em investir em um sistema de processamento de informações para saber quando pedir, quanto pedir e como controlar.

Dessa forma, as políticas de estoque são relevantes porque orientam o abastecimento e manutenção dos estoques, pois conforme descreve Moreira (2009), os estoques funcionam como reguladores do fluxo de produção, sendo considerados como um investimento, portanto contam no capital da empresa.

2.1.2 Ferramentas para gestão do estoque

As ferramentas para a gestão de estoque possibilitam maior flexibilidade e rapidez durante a entrega de um produto, além do menor custo de manutenção do mesmo, auxiliando no gerenciamento adequado dos produtos acabados ou matéria-prima na linha de produção. Dentre as ferramentas diversas utilizadas, algumas serão destacadas a seguir:

2.1.2.1 Análise ABC

Em todo estoque existem itens mais importantes do que outros, desse modo, é importante segundo Slack; Chambers e Johnston (2009), fazer uma lista para discriminar os itens com maior movimentação de valor, permitindo a concentração de esforços da empresa em controlar os itens em estoque mais significativos.

Na gestão de estoques, explica Tubino (2000), esta análise possibilita verificar em grau de importância quais itens devem receber maior atenção, por apresentarem maior demanda. Estes itens são classificados segundo descrevem Martins e Laugeni (2005), em classes A, B e C, da seguinte forma:

- Classe A: poucos itens (10% ou 20%), onde o valor de consumo acumulado é acima de 50% até 80% em geral;
- Classe B: número médio de itens (20% a 30%), com valor de consumo acumulado entre 20% a 30%;
- Classe C: grande número de itens (acima de 50%), o valor de consumo acumulado é baixo entre 5% e 10%.

A divisão do estoque em itens A, B e C permite que a empresa determine o nível e os tipos de procedimentos necessários para o controle do estoque. Então, o controle dos itens A deve ser mais intensivo, devido ao elevado investimento envolvido, enquanto que os itens B e C estariam sujeitos a procedimentos de controle, correspondentemente menos sofisticados, explica Viana (2000).

A análise ABC é utilizada tanto na administração de estoques, como para a definição das políticas de vendas, estabelecendo prioridades para a produção, pois trata-se de um dos métodos mais antigos e conhecidos e ainda aplicados em muitas empresas, pois baseia-se segundo Ching (2009), no raciocínio em que nem todos os itens têm a mesma importância.

Trata-se de uma ferramenta de gestão de estoques simples, dividindo o estoque em grupos por importância ou movimentação, em que cada empresa estabelece as relações de investimentos e quantidades para a separação dos grupos.

2.1.2.2 Inventário físico

O inventário físico consiste na contagem dos itens de um estoque, em determinados períodos os quais podem variar conforme a necessidade da empresa, estabelecendo auditoria permanente dos estoques em poder do almoxarifado, com a finalidade de garantir a confiabilidade e exatidão de registros contábeis e físicos, imprescindível para a eficácia do sistema, descreve Viana (2000).

De nada adianta controlar os estoques, se não existem registros reais das quantidades de itens existentes em estoque. Conforme Martins e Laugeni (2005, p. 268) o inventário físico é importante tanto para a “área contábil/fiscal da empresa, como para os sistemas computadorizados da manufatura”, os quais só podem calcular adequadamente “a quantidade necessária de materiais, se os níveis dos estoques estiverem corretos”.

Segundo Oliveira *et al.* (2009), o inventário deve ser realizado com a finalidade de confrontar informações com os controles disponíveis na empresa, verificando assim, se há diferença entre a contagem física e os controles e, quando isso ocorrer, é preciso providenciar devidas correções conforme as recomendações contábeis e tributárias, para adequar as listagens dos estoques, completam Martins e Alt (2009).

Por meio do inventário físico, é possível identificar eventuais falhas nos registros contábeis e também nos controles internos, bem como desvios, dentre outras irregularidades. Portanto, o inventário físico como uma ferramenta para o controle de estoque, garante que as quantidades físicas dos itens existentes no almoxarifado estejam em conformidade com os relatórios dos estoques.

2.1.2.3 Acurácia de estoques

Para o controle e gerenciamento dos estoques de uma empresa, a acurácia segundo Gasnier (2002, p. 105), “é um adjetivo, sinônimo de qualidade e confiabilidade da informação”, uma vez que indica exatidão a uma propriedade de medida obtida por instrumentos e processos isentos de erros. Martins e Laugeni (2005), explicam ainda que a acurácia dos estoques é definida por um indicador que calcula a partir dos dados constantes em inventário, onde para cada item, são comparados o saldo do sistema (informatizado) e o saldo físico (contado), utilizando a seguinte fórmula:

Figura 01: Fórmula da acuracidade de informações

$$\text{Acuracidade} = \frac{\text{Quantidade de informações corretas}}{\text{Número de informações corretas}} \times 100$$

Fonte: Gasnier (2002, p. 106)

Então a acurácia dos estoques, refere-se a diferença entre os valores físicos e os registros do sistema, em que oferece certa confiabilidade de informações em relação a existencia física dos itens de um estoque. De acordo com Gasnier (2002) e Martins e Laugeni (2005), a

acuracidade do saldo é um indicador gerencial, expresso em percentagem, quanto a proporção de informações corretas, sobre a quantidade física disponível no estoque, conforme consta no sistema de informações, em um determinado momento.

Gianesi; Corrêa e Caon (2007), explicam ainda que é preciso que os valores físicos dos estoques e seus registros no sistema sejam os mais parecidos possíveis, ou seja, a movimentação de itens deve ser registrada em tempo real para que se mantenha a acuracidade dos estoques, pois a falta de registros no sistema pode elevar o nível do estoque da empresa, maximizando os custos da organização, bem como afetando a própria confiança no sistema, por conta de decisões erradas, baseadas em registros incorretos.

“A informalidade, a desatenção, a falta de treinamento, a falta de rotinas adequadas de consistência lógica de entrada de dados” são alguns dos inúmeros fatores para o baixo nível de acurácia constatado nas empresas, explica Corrêa (2000, p. 102).

No entanto, vale ressaltar que o problema de diferenças de itens no estoque tende a diminuir quando são utilizadas algumas tecnologias para o gerenciamento de estoques, por meio de uma ferramenta eficiente para a administração de materiais, pois segundo Viana (2000), com o aumento do número de novos itens, do comércio eletrônico e da necessidade de competir num mercado que está cada vez mais exigente, faz com que a gestão de estoques busque alternativas para obter maior confiabilidade nas informações visando um direcionamento correto dos processos de todo o planejamento de estoque.

2.1.3 Importância da gestão de estoques para a indústria

O estoque representa parte dos ativos de uma empresa, pois segundo Arnould (2009), a maneira como é gerenciado e controlado, influencia diretamente na produtividade, pois estoques excessivos podem reduzir a lucratividade da empresa. Portanto, segundo Ballou (2006), é preciso administrar cuidadosamente o nível dos estoques, já que o custo de manutenção dos mesmos pode representar de 20 a 40% do seu valor por ano.

Para Iudicibus, Martins e Gelbcke (2000, p. 101):

Os estoques representam um dos ativos mais importantes do capital circulante e da posição financeira da maioria das companhias industriais e comerciais. Sua correta determinação no início e no fim do período contábil é essencial para uma apuração adequada do lucro líquido do exercício. Os estoques estão intimamente ligados às principais áreas de operação dessas companhias e envolvem problemas de administração, controle, contabilização e principalmente de avaliação.

A importância dos estoques nas empresas deve-se ao fato de que os mesmos possibilitam maior disponibilidade de produtos; custos reduzidos; economia na produção; redução de compras emergenciais; tempo logístico, entre outras situações imprevistas, como forma de obter maior vantagem competitiva em relação a concorrentes, aspectos que ressaltam a importância do estoque nas empresas, conforme cita Tadeu (2010, p.13):

O estoque é uma área-chave dentro das organizações, uma vez que se configura como um dos principais elos entre duas outras áreas: produção e planejamento. Dessa forma, preocupar-se com a questão da manutenção dos níveis adequados de materiais estocados é apenas um dos pontos que devem ser observados para uma gestão eficiente dos estoques.

Em função do valor dos itens armazenados, o adequado controle e gerenciamento do estoque são de suma importância para a maioria das organizações, as quais devido ao rápido desenvolvimento tecnológico, a globalização dos mercados, entre outros fatores, segundo Tadeu (2010), desenvolvem mecanismos que permitam a manutenção de níveis baixos de estoques, reduzindo custos de estocagem, sem, que haja falta dos itens necessários para os processos produtivos.

Assim, a aplicação de ferramentas, técnicas e tecnologias que auxiliem na gestão adequada dos estoques é imprescindível para as organizações, uma vez que segundo Chopra e Meindl (2003), numa empresa o estoque deve ter função estratégica para torná-la mais competitiva. A escolha em manter estoques, depende da necessidade de cada empresa, nesse sentido, a mesma, precisa identificar o que é mais vantajoso.

2.2 RADIOFREQUÊNCIA

A disponibilidade de informações acuradas, oportunas e abrangentes, quando inseridas em um sistema confiável, como, por exemplo, a identificação por radiofrequência (RFID), resulta em um controle de materiais com maior eficácia, pois segundo Wamba e Boeck (2008), a atividade de armazenagem depende adequada aquisição e transmissão precisa de dados e, a tecnologia RFID contribui neste sentido para garantir a eficiência logística.

Bhatt e Glover (2007) definem a RFID, como a abreviação de *Radio Frequency Identification*, ou seja, 'Identificação por Radiofrequência', a qual por meio da frequência de rádio ou variações de campo magnético (tecnologia *wireless*, sem fio), efetua comunicação entre componentes, com a finalidade de melhorar a eficiência no rastreamento e localização de produtos.

A tecnologia RFID identifica itens à distância, devido ao sistema de identificação automática para armazenar informações e transportá-las através de ondas de rádio. De acordo com Glover e Bhatt, (2006), ao utilizar esse sistema de identificação, um produto pode ser identificado unicamente, ou seja, saber qual o tipo, fabricante e número de série, dentre outras informações que se julgue necessário.

Nesse sentido, a radiofrequência, segundo Bowersox; Closs; Cooper (2002) é utilizada para facilitar a troca de informações em tempo real, com instruções e prioridades atualizadas para guiar os fluxos de trabalho. Para Stanton (2004), é uma tecnologia para o intercâmbio de dados, para o armazenamento e recuperação remoto de informações.

A utilização do RFID de acordo com Chow *et al.*, (2006), possibilita o aperfeiçoamento do fluxo de materiais nos armazéns bem como o seu rastreamento, pois segundo descreve Wanderley *et al.*, (2014), a RFID é uma importante ferramenta para agilizar o fluxo de informação, por simplificar e tornar mais eficiente a identificação de produtos, neste caso, em estoque, possibilitando que cada item, seja rastreado e monitorado em tempo real, quanto aos níveis de estoque, conforme a sua movimentação, entrada e saída, possibilitando a redução de custos operacionais, uma vez que, segundo Moura (1998, p. 175):

- A entrada manual de dados é minimizada ou completamente eliminada, porque eles entram no sistema no momento em que são escaneados.
- A produtividade dos funcionários aumenta, porque os usuários podem acessar o banco de dados para obter as informações necessárias.
- Os níveis de estoque podem ser reduzidos, porque todas as transações são informadas ao banco de dados no momento em que ocorrem. A gerência tem uma visão precisa dos níveis de estoque e mantém quantidades adequadas dos produtos.
- O tempo ocioso da produção é minimizado porque o host está sempre atualizado sobre a localização dos materiais.
- E provavelmente o mais importante: o atendimento ao cliente pode ser melhorado pelo fornecimento de informações precisas sobre o tempo de espera e a situação dos pedidos.

Por apresentar uma configuração flexível, permitindo a comunicação *on-line*, a radiofrequência proporciona confiabilidade para coletar, identificar, rastrear, controlar e transmitir dados eletronicamente. Para Bhuptani (2005, p. 17), a identificação por radiofrequência “permite uma variedade de aplicações que requerem detecção, identificação e rastreamento eficiente”, proporcionando segurança e autenticação, conveniência e eficiência dos processos.

Assim, de acordo com Stanton (2004), essa tecnologia vem se disseminando e sua abrangência possibilita aplicação em vários processos, referentes à rastreabilidade e controle, em áreas como indústria, logística, varejo, serviços, entre outros, como por exemplo, em

armazéns e centros de distribuição de pequeno e grande porte, gerando aumento nas vendas e melhor produtividade.

2.2.1 Componentes e funcionamento da RFID

Os componentes utilizados na implementação da aplicação da RFID, para que a identificação ocorra, de acordo com Marques *et al.*, (2009) e Wanderley *et al.*, (2014), são:

- Identificadores ou *transponders* ou TAGs: *microchips* fixados no produto com a finalidade de anexar dados, rastrear ou controlar, com diversos formatos, cartões, adesivos, pastilhas, em diferentes materiais como plástico, silicone, entre outros;
- Leitor: para o envio da frequência do comando de leitura e recepção e decodificação do sinal recebido, enviando diretamente ao computador, que utilizará essa informação. É responsável pela ligação entre sistemas externos de processamento de dados;
- Antena: fixada tanto nos identificadores quanto nos leitores, para a transmissão e recepção dos sinais. A antena é a base para a comunicação sem fio;
- Computador com *software*: para a manipulação das informações, bem como para reconhecer e identificar dados, para que as informações sejam disseminadas.

Quanto ao funcionamento do RFID, o leitor modula uma determinada frequência de rádio, transmitindo para um *tag* que recebe e repassa para o seu microchip. Segundo Queiroz *et al.*, (2014, p. 07), “quando a *tag* não possui uma bateria própria, a energia é fornecida pelo leitor através das ondas de rádio, desta forma, ele só estará ativo quando estiver sob a área de cobertura do leitor”, nesse sentido, a comunicação ocorre pela radiofrequência. Já Rodrigues (2003, p. 142), explica a identificação por radiofrequência do seguinte modo:

O sinal do código de barras é captado, decodificado e lido. Simultaneamente a mensagem é transmitida por radiofrequência para uma base de rádio, diretamente ou usando repetidores. A base de rádio converte o sinal de radiofrequência em sinal elétrico e o transmite para o computador, colocando a mensagem à disposição do sistema.

Na visão de Bhuptani (2005, p. 17), num sistema típico de RFID, *transponders* carregam informações que são transmitidas por ondas de radio, para os leitores que coletam e processam os dados convenientemente, sendo que o alcance da leitura varia conforme a frequência do identificador e das aplicações, explicam Marques *et al.*, (2009).

A frequência operacional de trabalho é a frequência eletromagnética que o identificador usa para se comunicar ou para obter energia. O espectro eletromagnético na extensão na qual o identificador RFID opera, é normalmente dividida em frequência baixa (LF), alta (HF), ultra-alta (UHF) e micro ondas. Devido ao fato dos sistemas RFID transmitirem ondas eletromagnéticas, são regulados como dispositivos de rádio. Por isso, não devem interferir em aplicações de serviços de emergência (frequência utilizada por polícia ou bombeiros). (MARQUES *et al.*, 2009, p. 114).

A utilização do sistema de identificação RFID é bastante ampla, especialmente na área de logística, pois transmite informações sem contato e sem linha de visão, no entanto, explica Bhuptani (2005), sua implementação requer entendimento dos padrões de reengenharia das pessoas e dos processos, bem como dos aspectos quanto ao custo benefício e segurança.

2.3 IMPLANTAÇÃO DA RADIOFREQUÊNCIA EM ALMOXARIFADO

Bhatt e Glover (2007) descrevem que RFID pode ser utilizada nos mais diversos tipos de negócios e com os mais diversos objetivos, sendo que na área de almoxarifado, representa uma automação mais rápida com estoques contínuos e precisos. Além da disponibilidade de informações sobre a localização e as condições dos itens na cadeia de produção.

A implantação da tecnologia de RFID, no gerenciamento de toda a cadeia de suprimentos, torna mais ágil e eficiente o fluxo das informações e seus processos, possibilitando maior controle e coordenação nas atividades operacionais, propiciando uma gestão mais eficiente, com gerenciamento mais precisam de todo o processo. (BOWERSOX; CLOSS e COOPER 2002).

A identificação por RFID tem a capacidade de solucionar problemas como acurácia dos estoques, os inventários são realizados automaticamente, por meio da contagem instantânea dos estoques (varredura), devido à automatização da coleta de dados, com a aquisição da informação de forma rápida e segura, possibilitando melhor controle e planejamento do almoxarifado. O uso das *tags* permite que cada item, seja rastreado, possibilitando o monitoramento em tempo real, com atualização automática dos dados, fornecendo registros precisos de produção. (WANDERLEY *et al.*, 2014).

Desse modo, a rastreabilidade dos itens de um almoxarifado, pela identificação RFID fornece dados para melhor análise e gestão de riscos. Por meio de um banco de dados que possibilita o controle e monitoramento preciso das atividades logísticas.

No entanto, segundo Bhuptani (2005), a implantação eficiente da RFID, exige um planejamento e uma capacidade organizacional ótima para a sua execução, para eventuais

dificuldades que possam ocorrer. Assim os principais fatores a serem considerados para a implantação da RFID em um almoxarifado são descritos por Bhuptani (2005):

- Determinar uma base lógica para implantação do projeto e quais problemas irá solucionar e quais resultados esperados;
- Analisar como a implantação da RFID no almoxarifado, afetará a posição competitiva da empresa;
- Avaliar quais serão os fornecedores e consultores adequados para a implantação e execução da RFID;
- Analisar o custo benefício para a determinação da implantação e das necessidades de recursos da RFID, identificando possíveis riscos;
- Verificar se os processos existentes podem ser modificados para a adoção da RFID.
- Analisar se todas as partes interessadas estão integradas para o resultado do processo, quanto a implantação da RFID;
- Verificar se a infra estrutura é suficiente para atender as necessidades da empresa.

A partir destas informações é possível obter dados mais precisos para a elaboração de um planejamento adequado para a implantação da RFID, já que este processo exige mudanças significativas tanto nos processos como de comportamento em toda a empresa. Segundo Bhuptani (2005), o processo da RFID pode ser complexo, porém quando implantada adequadamente pode render diversos benefícios significativos para a empresa.

2.3.1 Barreiras de implantação da RFID

A implantação de um sistema RFID em um almoxarifado requer uma decisão de negócios, sendo que as barreiras que podem ser encontradas, segundo Prado *et al.*, (2006), são referente aos custos; dificuldades tecnológicas; segurança dos dados; e aos padrões.

As dificuldades relativas aos custos deste sistema, segundo Bhuptani (2005) e Santini (2008), dividem-se em três áreas principais: *hardware*, *software* e serviços.

- *Hardware*: custo de etiquetas, leitores, antenas, computador e equipamentos;
- *Software*: custo da criação ou atualização de aplicativos;
- *Serviços*: custo de instalação, sintonia, integração dos vários componentes, treinamento, suporte e manutenção e reengenharia do processo de negócios.

De acordo com Sato (2004, *apud* VIEIRA *et al.*, 2007), a sua implantação requer alto investimento financeiro inicial, pois para toda a estrutura RFID, é preciso investir na aquisição de leitores/codificadores, etiquetagem dos objetos, entre outros equipamentos.

A falta de padrões da tecnologia RFID é outra barreira, pois etiquetas produzidas por um determinado fabricante somente podem ser lidas pelo mesmo equipamento e não por outros, acarretando na interoperabilidade dos sistemas RFID. Porém, segundo Vieira *et al.*, (2007, p. 191), surgem no mercado “novos padrões que permitem a interoperabilidade entre *hardware* RFID de diversos fornecedores, o que elimina a necessidade de depender de um único fornecedor para o fornecimento do *hardware* e das etiquetas RFID”.

Outras dificuldades também são importantes nas decisões de investimentos, como as tecnológicas, que Prado *et al.*, (2006), apresentam como barreiras de implantação alguns materiais ou condições ambientais que podem interferir nas ondas de rádio e entre as antenas na capacidade de leitura, ou ainda colisão por transmissões simultâneas por conta da quantidade de *tags* ou leitores no mesmo local.

Quanto a segurança de dados, envolvem a confiabilidade e integridade dos dados e a autenticidade de remetentes e receptores, explicam Prado *et al.*, (2006), porém existem técnicas de bloqueio da funcionalidade RFID, para que não ocorra invasão das informações.

Sobre as barreiras encontradas quanto aos padrões, Prado *et al.*, (2006), os quais ainda estão em evolução para atender um padrão unificado globalmente, para o alcance de todos os benefícios da RFIDC.

Fernie (1994, *apud* PEDROSO *et al.*, 2009), também enfatizam que as práticas de negócios inadequadas, falta de recursos internos, de parceiros dispostos a cooperar, custos com treinamento e *turnover* (rotatividades de pessoas), e as incertezas quanto ao sucesso da implantação, também são algumas das dificuldades encontradas quanto a implantação da identificação por RFID.

Para Bhuptani (2005), do ponto de vista econômico, a análise do custo benefício é um fator importante para a tomada de decisão quanto à implantação da RFID, uma vez que os custos podem ser fixos ou recorrentes e os benefícios podem ser diretos ou indiretos, cabendo a empresa analisar e decidir quanto a sua implantação, pois barreiras existem, mas podem ser superadas. A identificação por RFID quando corretamente implantada e utilizada proporciona benefícios que levam a vantagem competitiva, conforme descreve-se a seguir.

2.3.2 Benefícios e vantagens da implantação da RFID

Com a implantação da identificação por RFID em um almoxarifado, a empresa pode obter alguns benefícios em toda cadeia de suprimentos, conforme Chappell *et al.*, (2002):

- Aumento das vendas devido à maior disponibilidade de produtos;
- Melhorias na margem de negociação;
- Maior eficiência da força de trabalho;
- Redução dos custos de armazenamento, movimentação e transporte;
- Redução das perdas de inventário e dos níveis de estoque;
- Menores custos de manutenção de estoques;
- Maximização da produtividade e utilização de ativos.

Bhatt e Glover (2007, p. 40), descrevem que por meio da identificação por RFID, é possível “compartilhar informações sobre bens do início ao fim da cadeia de fornecimento e, tão importante quanto isto, identificar instantaneamente a localização atual e situação de seus itens”, dentre outros benefícios adquiridos, apresentados por Navarro; Grillo e Lima (2008):

- Alta capacidade de memória, leitura e escrita;
- Identificação sem a necessidade de contato ou visão do produto;
- Confiança na transmissão dos dados, leitura de múltiplas etiquetas simultaneamente;
- Maior controle e fiscalização; rastreabilidade de produtos e informações;
- Menos erros de previsão de demanda;

No que se refere às vantagens da RFID, Bhuptani (2005), destaca a melhora na eficiência dos processos, redução dos custos indiretos, bem como a redução do volume de trabalho e das operações manuais. O autor também cita que a RFID, atua como um banco de dados móvel, com armazenamento de dados sem restrições e instantaneamente. “Quanto mais processos na cadeia de valores puderem ser integrados através dos dados coletados pela RFID, maior o potencial de melhorias na eficiência”, completa Bhuptani (2005, p. 33).

A partir do exposto, pode-se dizer que os benefícios e as vantagens da RFID são muitas, pois apresentam maior capacidade de armazenamento de informações como por exemplo, entrada e saída de itens, quantidade em estoque, data de fabricação e de validade, entre outros, com rapidez e precisão na transmissão dos dados, sem contato nem visão direta dos produtos, gerando uma melhoria nos processos de gestão e controle de estoques.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Nesta sessão define-se o tipo de pesquisa, bem como os métodos utilizados para a execução do estudo, que de acordo com Lakatos e Marconi (2011, p. 44), o método “é uma forma de selecionar técnicas” que se impõem aos diferentes processos para se atingir um determinado fim ou resultado.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa caracteriza-se como exploratória com métodos qualitativos e quantitativos.

A pesquisa exploratória é considerada por Cervo (2007, p. 63), como o passo inicial no processo de pesquisa. “[...] não requer a elaboração de hipóteses a serem testadas no trabalho, restringindo-se a definir objetivos e buscar mais informações sobre determinado assunto de estudo”.

Quanto à pesquisa quantitativa é geralmente apresentada através de tabelas e gráficos, ou seja, a representação dos dados ocorre através de técnicas quânticas de análise, (LAKATOS; MARCONI, 2011).

A pesquisa qualitativa, para Lakatos e Marconi (2011), tem como finalidade analisar e interpretar aspectos mais profundos de uma pesquisa, com o fornecimento mais detalhado sobre as investigações, hábitos, atitudes, tendências e comportamentos.

3.2 PROCEDIMENTOS DA PESQUISA

Como primeira etapa da pesquisa fez-se a pesquisa bibliográfica sobre assuntos pertinentes ao tema. Segundo Lakatos e Marconi (2011, p. 166), “abrange toda bibliografia tornada pública em relação ao tema de estudo”, desde publicações, revistas, livros, pesquisas, monografias, teses, fontes da *internet* entre outros, “com a finalidade de colocar o pesquisador em contato direto com todo o que foi escrito”, sobre determinado assunto.

Na segunda etapa da pesquisa, a área de estudo foi constituída pelo setor de almoxarifado de uma empresa metal mecânica situada na cidade de Blumenau/SC, onde empregou-se a técnica de observação para analisar o processo atual quanto ao controle de entrada e saída de materiais do almoxarifado da empresa em estudo. Para Marconi e Lakatos (2008, p. 275), a observação é uma técnica de coleta “para conseguir informações utilizando os sentidos na obtenção de determinados aspectos da realidade. Não consiste em apenas ver e

ouvir, mas também em examinar fatos ou fenômenos”, pois é através da técnica de observação, completa Cervo (2007, p. 31), que “depende o valor de todos os outros processos”.

Em seguida, de posse de todas as informações coletadas, os resultados são apresentados com o objetivo de estabelecer conclusões e propor sugestão de melhoria para a viabilidade de implantação de um sistema de radiofrequência para o gerenciamento das informações naquele almoxarifado.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

A seguir apresentam-se os resultados obtidos com a observação realizada no almoxarifado da empresa em estudo, quanto ao fluxo atual de entrada e saída de materiais, visando propor sugestão de melhoria para a viabilidade de implantação de um sistema de radiofrequência para o gerenciamento das informações naquele almoxarifado.

4.1 PROCESSO ATUAL DO ALMOXARIFADO

Com o objetivo de analisar o processo atual quanto ao controle de entrada e saída de materiais do almoxarifado da empresa em estudo, fez-se uma observação no ambiente de trabalho.

Pode-se constatar que no almoxarifado central, o sistema de informação utilizado é o ERP SAP ECC 6.0, onde todos os materiais recebem um código cadastrado nesse sistema SAP (Figura 02), contendo todas as características do material, bem como o endereçamento do local de armazenagem no almoxarifado.

Dados adicionais Níveis organizacion.

Esquematz.trabalho Dds.centro/armazen.1 Dds.centro/armazen.2

Material: 13359087 MINICONTATOR AZ CWC09-10-30D15

Centro: 1000

Depósito: RS01 Almox. Central

Dados gerais

Unid.medida básica: UN UN UM de saída:

Posição no depósito: A7/5.5 Área de picking:

Condição temperatura: Condições estocagem:

Instrução recipiente: Nº substância perig.:

Código inventário IR: B CC fixo Qtd.notas EM: 0

Tipo de etiquetagem: FormEtiqu: AutorProtProd.neces.

AdminLotObrig.

Dados prazo de vencimento

Per.máx.armazen.: 0 Unidade de tempo:

Tmp.valid.restante: 0 Prazo de validade: 0

Cód.período DV: D Regra de arredond.DV:

% para armazenagem: 0

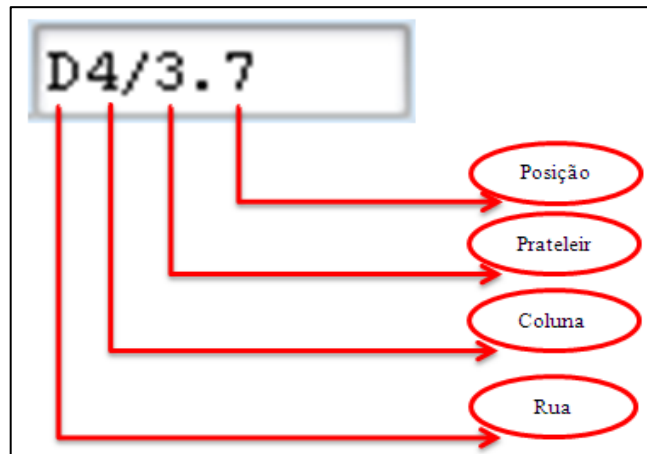
MINICONTATOR AZ CWC09-10-30D15 120V 50/60Hz AZUL

TIPO: MINICONTATOR; COR CAPA: AZUL; REFERENCIA: CWC0; CORRE A; CONTATO AUXILIAR: 1 NA; CONTATO PRINCIPAL: 3 NA; TENSÃO COMANDO: 120V 50/60Hz; TIPO TERMINAL: PARAFUSO; KIT CONEXÃO; FUNÇÃO INTEGRADA: NÃO CONTEM; QUANTIDADE POR EMBALAGEM: PEÇA; APLICAÇÃO: POTENCIA

Figura 02: Cadastro SAP

Fonte: Autoria própria.

Para o cadastro do endereçamento do local de armazenamento no almoxarifado, utiliza-se a lógica conforme a Figura 03. O código é fixado nas prateleiras físicas e também cadastrado nos dados do material no sistema de informação ERP SAP ECC 6.0, sendo que a regra para definir o local de armazenamento é a seguinte: letra da rua; número da coluna; número da prateleira e número da posição na prateleira.



Fonte: Autoria própria.

Figura 03: Cadastro do local de armazenamento

Na Figura 04, apresenta-se a etiqueta de identificação que são fixadas nas prateleiras onde os materiais são armazenados.



Figura 04: Identificação das prateleiras

Fonte: Autoria própria.

Como se pode observar existe um código de barras, seguido do número do item em estoque, com identificação da prateleira e posição.

No almoxarifado são realizadas algumas atividades macro como: receber, inspecionar/identificar, guardar, separar e entregar na produção, apresentadas na Figura 05:

| Entrada | Atividade | Saída |
|---|---|---|
| Fornecedor com o material e a NF | Receber NF e conferir com o físico | Material disponível para inspeção |
| Material disponível para inspeção | Realizar a inspeção técnica do material | Material disponível para armazenagem |
| Material disponível para armazenagem | Armazenar o material conforme posição indicada ou no novo local encontrado | Material armazenado |
| E-mail com a solicitação de separação | Receber e programar separação de Ordens de Produção, Ordens de serviço (Astec / Manutenção), QM's e transferência entre depósitos | Quadro de separação de materiais preenchido |
| <i>E-mail</i> com a solicitação de separação | Receber e programar separação de Encerramentos Técnicos | Material disponibilizado para a fábrica |
| Relatório de pendências | Tirar relatório e separar e disponibilizar materiais de pendências | Material disponibilizado para a fábrica |
| Quadro de separação de ordens | Separar e disponibilizar ou entregar materiais para os solicitantes | Material disponibilizado para a fábrica |
| Documento de separação de reserva | Separar e disponibilizar ou entregar materiais para os solicitantes | Material disponibilizado para a fábrica |
| Atendimento ao portão para materiais urgentes | Separar e disponibilizar ou entregar materiais para os solicitantes | Material entregue ao solicitante |
| <i>Palet</i> com materiais para entrega | Transportar com a empilhadeira o material até a área solicitante | Material entregue ao solicitante |

Figura 05: Fluxo atual do almoxarifado

Fonte: Autoria própria.

Conforme pode-se observar no fluxo atual do almoxarifado, as atividades:

Recebimento: recebe-se a mercadoria do fornecedor, onde é conferido todo o material e a quantidade do volume da nota fiscal *versus* quantidade do volume no físico. Se estiver conforme, o material é descarregado do caminhão e armazenado no local demarcado para inspeção, por fim a nota fiscal é digitada no sistema SAP para dar entrada no estoque, ou seja, a partir desse momento todo controle de estoque será gerenciado pelo sistema SAP, conforme os acontecimentos físicos (quantidade, entrada, saída, valor, entre outros).

Inspeção/identificação: Depois que a nota fiscal é digitada no sistema SAP, é impresso um cartão de inspeção (Figura 06), com as informações do material. De posse destes cartões, o inspetor vai ao local onde se encontram esses materiais, inspeciona e, se tiverem conforme, assina a cartão, colando na embalagem dos materiais.

| WEG IDENTIFICAÇÃO DO MATERIAL | | | | |
|--|-------------------------|------------------|-----------------|-------------|
| Doc. Material | Pedido compra | Item | Lote | Data Receb. |
| 5019645731 | 0001 | 5500014459 | 02730 | 24.10.2016 |
| Material - 11867144 CAIXA COMANDO CONTROLE 190X320X140mm | | | | |
| Fornecedor | | N. Projeto/Ordem | Ref. Fornecedor | |
| PML METALURGICA LTDA | | | | |
| Local/CC | Depósito | N. nota fiscal | Quant. NF | |
| PP6/1.7 | RS01 | 2249-2 | 1,000 | |
| UM Estoque | Requisitante | | Inspeção | |
| UN | | | M | |
| Material granel | Valor de arredondamento | | Centro | |
| NÃO | 1,000 | | 1202 | |
| Lote Fornecedor | | | | |

Figura 06: Cartão de inspeção
 Fonte: Autoria própria.

Em seguida, o inspetor libera os materiais no sistema SAP e imprime a etiqueta de identificação, conforme demonstra a Figura 07 a seguir:

| | | |
|--------------------------------------|-------------|----------|
| Material 11867144 | | QR CODE |
| Projeto/ Ordem | | |
| Lote | Data Receb. | Validade |
| | 24.10.2016 | |
| Pos. PP6/1.7 | | |
| CAIXA COMANDO CONTROLE 190X320X140mm | | |

Figura 07: Etiqueta de identificação
 Fonte: Autoria própria.

De posse destas etiquetas, o inspetor retorna ao local de inspeção e cola nos materiais que anteriormente foram liberados. Portanto, o material está liberado para guardar, conforme demonstrado na Figura 08.

| | | | | |
|--|-------------------------|------------------|-----------------|-------------|
| Material 11867144 | | QR CODE | | |
| Projeto/ Ordem | | | | |
| Lote | Data Receb. | Validade | | |
| | 24.10.2016 | | | |
| Pos. PP6/1.7 | | | | |
| CAIXA COMANDO CONTROLE 190X320X140mm | | | | |
| WEG IDENTIFICAÇÃO DO MATERIAL | | | | |
| Doc. Material | Pedido compra | Item | Lote | Data Receb. |
| 5019645731 | 0001 | 5500014459 | 02730 | 24.10.2016 |
| Material - 11867144 CAIXA COMANDO CONTROLE 190X320X140mm | | | | |
| Fornecedor | | N. Projeto/Ordem | Ref. Fornecedor | |
| PML METALURGICA LTDA | | | | |
| Local/CC | Depósito | N. nota fiscal | Quant. NF | |
| PP6/1.7 | RS01 | 2249-2 | 1,000 | |
| UM Estoque | Requisitante | | Inspeção | |
| UN | | | M | |
| Material granel | Valor de arredondamento | | Centro | |
| NÃO | 1,000 | | 1202 | |
| Lote Fornecedor | | | | |

Figura 08: Material liberado
 Fonte: Autoria própria.

Quando tiver o cartão de inspeção e a etiqueta, o material se movimenta para o local demarcado onde fica à espera da guarda em seu local definitivo.

Guardar: Todos os materiais, depois que são liberados pela inspeção são guardados em seus locais físicos (Figura 09) conforme o sistema SAP.

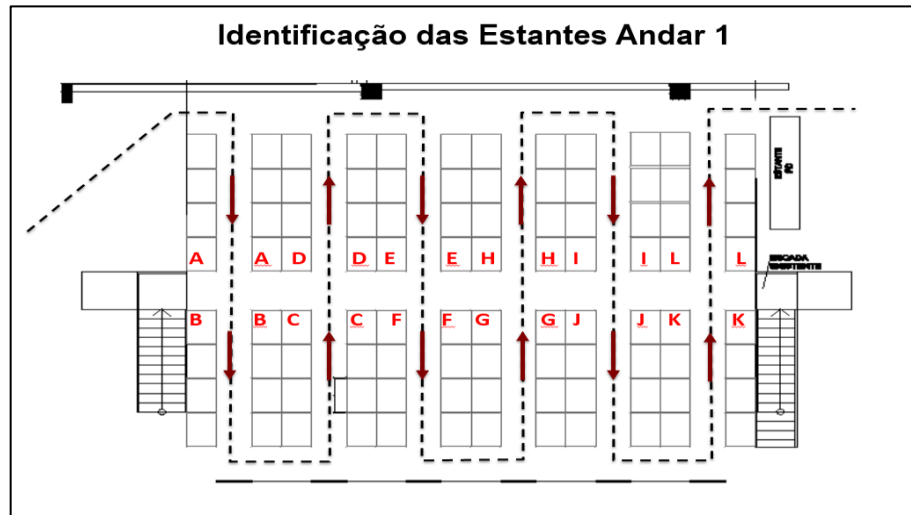


Figura 09: Local físico
Fonte: Autoria própria.

Separação: o programador do almoxarifado realiza a programação conforme a demanda da Produção, onde trabalha-se com o sistema puxado, ou seja, somente é separado os materiais mais próximos da necessidade. Com a programação executada, o programa imprime a lista de materiais, conforme demonstra a Figura 10 a seguir.

A imagem mostra a interface de um sistema de informação de ordens de produção (SAP). O título da janela é "Sistema info de ordens: lista detalhada - componentes". Abaixo do título, há uma barra de ferramentas com ícones para "Efetuar picking", "Ordem", e "Ordem". O menu "Local de armazenamento" está selecionado. A tabela principal contém os seguintes dados:

| Ordem | Opr. | Material | Texto breve material | Dep. | Distri... | ES | Penden... | Qtd.fal... | Txt.Ordem | UMB | Txt.centro trabalho |
|----------|------|----------|--|------|-----------|----|-----------|------------|-----------|-----|--------------------------|
| 21716664 | 0405 | 13635589 | CAIXA COMANDO CONTROLE 500X650X4... | RS01 | G1/3.7 | E | 1 | 0 | | UN | MONTAGEM PAINEL MEIA ... |
| 21716664 | 0500 | 13629816 | PLACA IDENT TRANS AISI 316 300X210X... | RS01 | G1/4.3 | | 1 | 1 | | UN | LIBERACAO MEIA FORCA |
| 21716664 | 0500 | 13634517 | PLACA TAG AISI 316 0,5mm | RS01 | G4/4.3 | | 1 | 1 | | UN | LIBERACAO MEIA FORCA |
| 21716664 | 0500 | 13634580 | PLACA TAG AISI 316 0,5mm | RS01 | G5/1.3 | | 1 | 1 | | UN | LIBERACAO MEIA FORCA |
| 21716664 | 0400 | 11138889 | PLACA IDENT BUCHA ATERRAMENTO 1 | RS01 | G5/1.3 | | 1 | 0 | | UN | FECHAMENTO MEIA FORCA |
| 21716664 | 0400 | 11139138 | PLACA IDENT BUCHA ATERRAMENTO 2 | RS01 | G6/5.5 | | 1 | 0 | | UN | FECHAMENTO MEIA FORCA |
| 21716664 | 0400 | 11139145 | PLACA IDENT ATERRAMENTO 1 | RS01 | G7/3.7 | | 1 | 0 | | UN | FECHAMENTO MEIA FORCA |
| 21716664 | 0400 | 10215663 | LAMP FLUOR COMPACTA ESP 220-240Vc... | RS01 | A1/2.1 | | 1 | 0 | | UN | FECHAMENTO MEIA FORCA |
| 21716664 | 0400 | 11231191 | TERMOSTATO AJ 0-60°C KTO 011 - 011... | RS01 | A1/2.5 | | 1 | 0 | | UN | FECHAMENTO MEIA FORCA |
| 21716664 | 0400 | 10261738 | BORNE BTWP 16 | RS01 | A1/4.5 | | 6 | 0 | | UN | FECHAMENTO MEIA FORCA |
| 21716664 | 0400 | 10214311 | CHAVE SELETORA 3P U2/10E | RS01 | A2/2.7 | | 1 | 0 | | UN | FECHAMENTO MEIA FORCA |
| 21716664 | 0400 | 10076381 | MINIDISJUNTOR TERMOMAGN MDW-C2 | RS01 | A3/4.1 | | 1 | 0 | | UN | FECHAMENTO MEIA FORCA |
| 21716664 | 0400 | 10076405 | MINIDISJUNTOR TERMOMAGN MDW-C10 | RS01 | A3/4.9 | | 1 | 0 | | UN | FECHAMENTO MEIA FORCA |
| 21716664 | 0400 | 10261764 | TAMPA FECHAMENTO TF-BTWP 16 | RS01 | A4/4.7 | | 1 | 0 | | UN | FECHAMENTO MEIA FORCA |

Figura 10: Lista de materiais para separação
Fonte: Autoria própria.

O programa também imprime as etiquetas de separação (Figura 11), as quais identificam a quantidade de material a ser separado e o número da ordem de produção, de todas as ordens de produção, disponibilizando para o almoxarife.

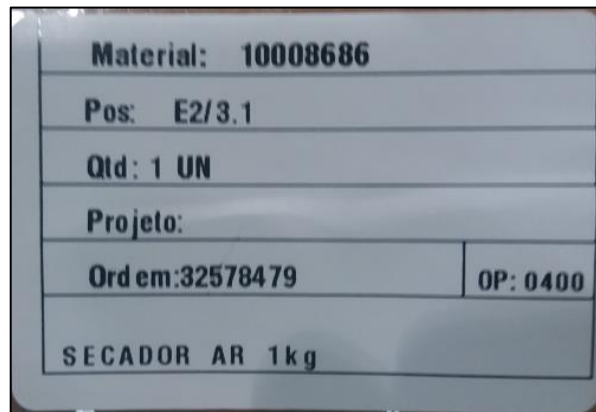


Figura 11: Etiqueta de separação
Fonte: Autoria própria.

O almoxarife com a lista de materiais em mãos, visualmente consulta o código do material, a quantidade solicitada e o local de armazenamento e, em seguida com apoio de um carrinho, busca o material nas prateleiras fisicamente.

Esses materiais são separados e armazenados em paletes, identificados com a linha de produção (Figura 12), os mesmos são segregados em um local, para posteriormente serem entregues nas linhas de produção.



Figura 12: Paletes identificados com a linha de produção
Fonte: Autoria própria.

Após o término da separação física dos materiais da ordem de produção, o almoxarife entra no sistema SAP e faz a baixa do estoque de todos os materiais que estavam na lista, com

as suas respectivas quantidades. Juntamente com os materiais separados, acompanha impresso, a listagem de todos os materiais com suas respectivas quantidades, para que a produção possa fazer a conferência dos materiais no momento do recebimento.

Entregar: O operador de empilhadeira dirige-se até o local onde os materiais anteriormente foram segregados, com o auxílio das identificações nos paletes, leva os materiais para as linhas de produção com empilhadeira.

4.1.1 Análise do processo atual

Devido ao processo atual do controle de entrada e saída de materiais do almoxarifado da empresa em estudo, é possível constatar que o trabalho é extremamente manual, onde depende exclusivamente de pessoas para realizarem as atividades.

Desta maneira, o controle de estoque torna-se muito fragilizado, gerando com frequência, informações inconsistentes no sistema de informação e, conseqüentemente prejudicando o processo de fabricação dos produtos.

A seguir são listados alguns pontos negativos mais relevantes observados do processo atual do controle de entrada e saída de materiais do almoxarifado:

- Quantidade de materiais em estoque não confiáveis, ou seja, o sistema de informação aponta uma quantidade no estoque e o físico pode ser outra;
- Não existe controle de entrada e saída de material *on line*, os dados são imputados no sistema de informação posteriormente ao processo físico;
- Não existe um auxílio do sistema de informação na sugestão de qual seria o melhor local de armazenamento para os materiais;
- Falta de controle sistemático do método FIFO;
- Falta de controle de lote de fabricação do material no sistema de informação.

Para monitorar a acuracidade do estoque é utilizado o indicador (Figuras 13 e 14) e (Figura 15), os quais demonstram em valor o ajuste de estoques realizados (entrada e saída) no almoxarifado.

| | Média 2013 | Média 2014 | Média 2015 | Média 2016 |
|---------------------------|------------|------------|------------|------------|
| Valor Total Entrada (R\$) | 77.819,85 | 45.499,88 | 114.684,59 | 39.261,68 |
| Valor Total Saída (R\$) | 62.861,42 | 47.974,71 | 102.650,71 | 38.297,83 |

Figura 13: Dados do indicador média entre os anos de 2013 a 2016
Fonte: Autoria própria.

Conforme observa-se na Figura 13, apresenta-se a média anual em valores de entrada e saída dos anos 2013, 2014, 2015 e 2016 de ajustes de estoque realizados no almoxarifado, como também os valores dos meses e valor total do ano corrente, que são apresentados na Figura 14 a seguir.

| | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun |
|---------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| Valor Total Entrada (R\$) | 17.718,67 | 42.475,19 | 33.212,51 | 43.911,57 | 52.793,48 | 124.023,09 |
| Valor Total Saída (R\$) | 23.916,05 | 32.169,62 | 33.893,00 | 52.726,82 | 61.789,31 | 80.850,88 |
| | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez |
| | 44.054,05 | 44.289,73 | 25.162,93 | 16.850,30 | 15.674,43 | 10.974,22 |
| | 71.315,78 | 34.466,82 | 18.763,46 | 19.573,64 | 18.786,44 | 11.322,11 |
| Total 2016 | | | | | | |
| Valor Total Entrada (R\$) | | | | | | 314.134,51 |
| Valor Total Saída (R\$) | | | | | | 285.345,68 |

Figura 14: Dados indicadores entre os meses do ano de 2016

Fonte: Autoria própria.

Na Figura 15, demonstra-se graficamente a média anual destes valores.

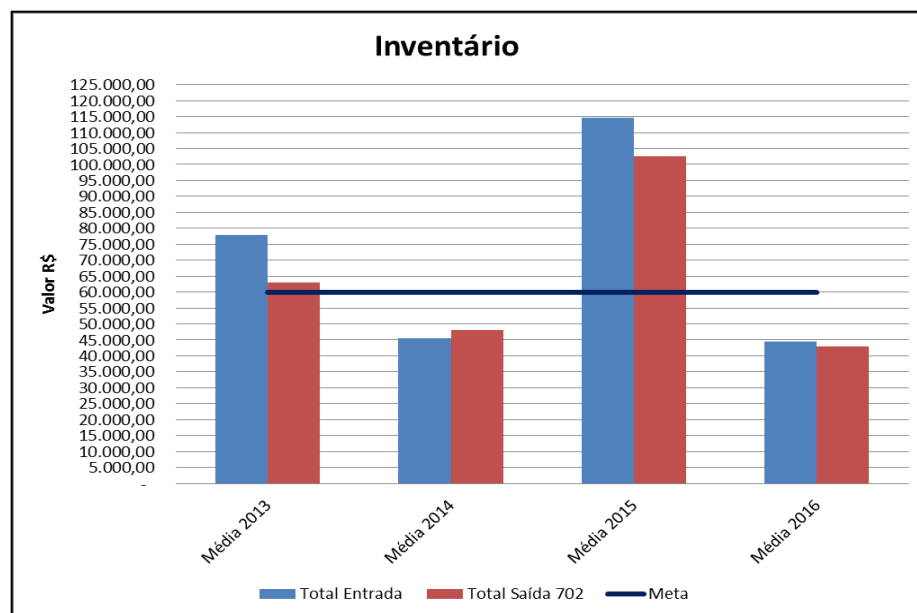


Figura 15: Gráfico do indicador

Fonte: Autoria própria.

De acordo com o apresentado na Figura 15, o gráfico representa as médias anuais de inventário com uma meta estipulada em R\$ 60.000,00, ou seja, o ideal para a empresa em estudo seria que os ajustes de estoque não superassem essa meta.

Essa meta estipulada baseia-se na quantidade de materiais que foram movimentados nos históricos dos anos 2013, 2014, 2015, durante esses anos obteve-se uma média mensal de 112.000 unidades movimentadas entre entrada e saída do almoxarifado.

Portanto, a partir do exposto, pode-se dizer que o controle de entrada e saída de materiais de modo geral, é ineficiente, não confiável e dependente exclusivamente de pessoas, uma vez que a falta de um item no estoque, pode ocasionar vários problemas como, por exemplo, atraso no fluxo produtivo; elevação de estoque em processo; atraso na entrega para o cliente final; perda financeira e deterioração da imagem da empresa no mercado.

Assim, justifica-se a análise de implantação de uma tecnologia que atenda as necessidades da organização, através de informações ágeis e confiáveis para tomada de decisões, ou seja, a identificação por radiofrequência (RFID), ferramenta que pode auxiliar na eficiência em todos os processos que englobam as atividades do almoxarifado, aumentando a produtividade; restringindo os erros; reduzindo os custos operacionais; melhorando a acuracidade de estoque, entre outros.

4.2 SUGESTÃO DE MELHORIA

A partir da observação realizada no almoxarifado da empresa em estudo, sugere-se que para o gerenciamento das informações, seja verificada a viabilidade da implantação de um sistema de identificação por radiofrequência, por conta das vantagens e benefícios que esse sistema proporciona, conforme apresentado pelos autores pesquisados.

Para tanto, inicialmente a empresa precisa realizar:

- Estudo de mercado dos fornecedores da RFID, bem como dos principais fabricantes, distribuidores e identificar quais são as marcas atuantes no mercado;
- Avaliação dos fornecedores quanto a qualidade tecnológica, assistência técnica, atendimento e preços;
- Verificar estimativa de investimento para a empresa, bem como respectivamente os ganhos em lucratividade e produtividade;
- Análise da política de distribuição, ou seja, como a empresa fornecedora faria a distribuição das etiquetas periodicamente;

- Verificar em empresas que trabalham com RFID em suas linhas de produção, identificando vantagens e benefícios.

Assim, a empresa deverá analisar o mercado fornecedor do sistema de RFID, solicitando propostas de orçamento nas empresas que oferecem este tipo de serviço, verificando qual delas se adapta melhor as suas necessidades, bem como a qual está de acordo com o valor comercializado pelo mercado.

No entanto, é importante enfatizar sobre o uso eficiente desta tecnologia, pois a implantação de um sistema RFID no ambiente empresarial deve ser realizada por empresas e profissionais especializados, de forma que o sistema potencialize a capacidade produtiva, gerando dados confiáveis, sem custos desnecessários de implantação à organização.

A correta implantação do sistema RFID possibilita que a empresa efetive por meio dos seus recursos oferecidos, segundo Dalfovo e Hostins (2010), as seguintes ações:

- Planejamento e gerenciamento de estoque com informações mais precisas;
- A movimentação de materiais, agilizando processos e prevenindo erros;
- Rastreamento dos itens através da rede interligada;
- Leitura e conferência de caixas e paletes sem a necessidade de abrir ou desmontar;
- Controlar estoques, reduzindo perdas ou furtos, com exatidão;
- Monitorar reposição;
- Acompanhar efetivamente as promoções de vendas, entre outros.

É importante ressaltar, que o objetivo deste estudo é somente ‘apresentar uma sugestão de melhoria’, portanto, as informações apresentadas quanto à tecnologia da identificação por radiofrequência, são relevantes para a tomada de decisão sobre a análise de viabilidade de implantação ou não do sistema no almoxarifado, cabendo então à empresa e ou outros interessados, em continuar esse estudo, realizando pesquisa para verificar a estimativa de investimento e ganho com a proposta.

Acredita-se que para o controle de estoque, a RFID favorece os procedimentos, tornando-os mais eficientes, uma vez que o controle dos estoques tem por objetivo planejar, controlar e replanejar o material armazenado na empresa. Um estoque bem organizado e otimizado, contribui para aumentar a produtividade e a lucratividade da empresa, evitando compras desnecessárias e desperdício de materiais, através da precisão das informações.

Considerando que a RFID vem sendo implantada em grandes empresas, nos mais diferentes segmentos, desde indústrias automobilísticas como Mercedes Benz e Volkswagen, como também em grandes varejistas como a Wal-Mart, que no ano de 2005 incorporou o sistema RFID para controlar caixas e paletes em seus estoques, obtendo uma redução de 16% na taxa de falta de estoque, constatando que por meio da RFID, a verificação dos estoques é imediata (HUANG *et al.* 2008; NOGUEIRA FILHO, 2006).

De acordo com pesquisas realizadas pelo *ABI Research Survey*², organizações que utilizam a tecnologia RFDI, recebem o retorno sobre o investimento com menos de um ano após implantação, explica Larrañaga, (2009), as quais identificam também outras funcionalidades desta tecnologia, não consideradas, ao analisar o retorno sobre investimento do projeto, completa Renata Rampim³, em entrevista a Revista EXAME.com (2016, p. 01), a qual afirma as empresas “procuram RFID porque precisam de uma solução rápida e confiável para fazer a contagem de produtos, mas acabam encontrando muito mais benefícios”.

Espera-se que a empresa, observe esta sugestão de melhoria e analise a viabilidade do estudo de sua implantação, pois a principal razão para a utilização da RFID está relacionada à eficiência, redução de custos e melhoria no uso dos recursos internos e externos.

² ABI Research é uma empresa pioneira, descobrindo os ciclos de negócios e, publicando pesquisas 18-36 meses à frente de outras organizações.

³ Consultora e especialista em RFID.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao realizar o estudo sobre o gerenciamento das informações de um almoxarifado, observou-se que à medida que uma empresa cresce, maior é a complexidade em administrar, controlar e monitorar o seu estoque.

Dentro desse contexto, a tecnologia de um sistema de identificação por radiofrequência, facilita a troca de informações em tempo real, com instruções atualizadas para o gerenciamento dos fluxos de trabalho, maximizando os processos produtivos no que se refere ao acesso e a busca de informação precisa, apoio na tomada de decisões e no controle de um almoxarifado.

Assim, a tecnologia RFID, proporciona para a empresa dentre vantagens e benefícios, quando implantada corretamente: aumento das vendas devido a maior disponibilidade de produtos; maior eficiência da força de trabalho; redução dos custos de modo geral; redução das perdas de inventário e níveis de estoque; manutenção de estoques; maximização da produtividade; compartilhamento de informações; identificação e localização atual de itens; confiança na transmissão dos dados, menos erros de previsão de demanda; melhoria na eficiência dos processos, banco de dados móvel, com armazenamento de dados sem restrições; rapidez e precisão na transmissão dos dados, gerando uma melhoria nos processos de gestão e controle de estoques e tornando a empresa mais competitiva.

De acordo com os objetivos propostos para este estudo, com a descrição e análise do processo atual do almoxarifado da empresa, apresentou-se a sugestão de melhoria quanto à análise de viabilidade de implantação da RFID, com a finalidade de contribuir para o desenvolvimento dos processos e procedimentos do almoxarifado com mais agilidade, para satisfazer as necessidades da empresa, bem como dos seus colaboradores para a otimização de todas as atividades organizacionais.

Portanto, o estudo poderá servir de apoio para que a empresa analise a sugestão de melhoria, uma vez que apresenta informações relevantes sobre o tema, dentre eles as vantagens e benefícios apontados quanto à tecnologia RFID, minimizando discrepâncias de dados, incrementando a produtividade, com a geração de dados seguros para apoio a tomada de decisão e redução de custos operacionais.

Acredita-se que a sugestão de melhoria poderá contribuir de forma significativa para a empresa, ao incorporar um sistema em seus processos com alto desempenho, na execução de atividades como o controle e gestão do almoxarifado.

Deve-se ressaltar que a implantação da RFID no almoxarifado da empresa, vai depender também da posterior análise e aprovação quanto a sua funcionalidade, custo e benefício, de

acordo com uma proposta de estimativa de investimento e ganho para a empresa, sugestão de temas para serem estudados em trabalhos futuros, que podem ser abordados a fim de verificar a viabilidade ou não da implantação.

A identificação por radiofrequência é uma tecnologia em pleno desenvolvimento sendo que cada vez mais empresas estão investindo em projetos em suas linhas de produção, como estratégia para otimizar a atividade de armazenagem, a fim de otimizar espaços e organizar o fluxo e a distribuição dos produtos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARNOLD, J. R. Tony. **Administração de materiais**. São Paulo: Atlas, 2009.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

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

BHUPTANI, M. **RFID**: implementando o sistema por radiofrequência. São Paulo: IMAM, 2005.

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J.; COOPER, B. **Gestão logística de cadeia de suprimentos**. Porto alegre: ARTMED, 2002.

CERVO, A. L. **Metodologia científica**. 6 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

CHAPPELL, G. *et al.* *Auto-Id on Demand: The value of auto-ID technology in consumer packaged goods demand planning*. November, 2002. **XI Simpósio de excelência em gestão e tecnologia**. 23, 23 e 24 de novembro, 2014. Disponível em: <<http://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos14/35620399.pdf>>. Acesso em: 02 dez 2016.

CHING, H. Y. **Gestão de estoques na cadeia de logística integrada**. São Paulo: Atlas, 2009.

CHOPRA, S.; MEINDL, P. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: estratégia, planejamento e operação**. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

CHOW, H. K. H. *et al.* *Design of a RFID case-based resource management system for warehouse operations*. **Expert Systems with Applications**, v. 30, n. 4, p. 561-576, 2006. Disponível em: <http://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/143806/alves_pr_me_bauru.pdf?sequence=3&isAllowed=y>. Acesso em: 01 dez 2016.

CORRÊA, H. L. **Planejamento, programação e controle da produção: MRPII/ERP: conceitos, uso e implantação**. 3 ed. São Paulo; Atlas, 2000.

DALFOVO, O.; HOSTINS, C. A. Delineamento para aplicação do RFID na logística de supermercado como inteligência competitiva: supermercado Hostins. **Revista Interdisciplinar Científica Aplicada**. Blumenau, v.4, n.1, p. 23-48, Sem I 2010. Disponível

em: <<http://rica.unibes.com.br/index.php/rica/article/viewFile/379/333>>. Acesso em: 02 dez 2016.

FERREIRA, M. M. Logística e RFID: casos e aplicações. XXXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. **A Gestão dos processos de produção e as parcerias globais para o desenvolvimento sustentável dos sistemas produtivos**. Salvador, BA, Brasil, 2013. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2013_TN_STP_177_009_21843.pdf>. Acesso em: 02 dez 2016.

FLEURY, P. F.; WANKE, P.; FIGUEIREDO, K. F. **Logística empresarial: uma perspectiva brasileira**. São Paulo: Atlas, 2000.

FREIBERGER, A.; BEZERRA, M. B. P. RFID e seus impactos na logística. **Logística descomplicada.com**. Artigo. Mar, 2010. Disponível em: <<http://www.logistica-descomplicada.com/rfid-e-seus-impactos-na-logistica/>>. Acesso em: 11 dez 2016.

FRANCISCHINI, P. G.; GURGEL, F. A. **Administração de materiais e do patrimônio**. São Paulo: Thomson Pioneira, 2002.

GARFINKEL, S. L., JUELS, A., PAPPU, R. *RFID Privacy: An Overview of Problems and Proposed Solutions*. *IEE Security and Privacy*, p. 34-43, 2005. Disponível em: <http://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/143806/alves_pr_me_bauru.pdf?sequence=3&isAllowed=y>. Acesso em: 01 dez 2016.

GASNIER, D. G. **A dinâmica dos estoques: guia prático para planejamento, gestão de materiais e logística**. São Paulo: IMAM, 2002.

GIANESI, I. G. N.; CORRÊA, H. L.; CAON, M. **Planejamento, programação e controle da produção**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GLOVER, B.; BHATT, H. *RFID Essentials*. **O'Reilly**, 2006. Disponível em: <<http://livros01.livrosgratis.com.br/cp152017.pdf>>. Acesso em: 02 dez 2016.

GREENGARD, S. Volvo anuncia iniciativa global de RFID. **RFID Journal Brasil**. Disponível em: <<https://brasil.rfidjournal.com/estudos-de-caso/vision?14781/3>>. Acesso em: 11 dez 2016.

HESSEL, F. P. Soluções para rastreabilidade e identificação utilizando RFID. Estudo de viabilidade técnica e econômica – EVTEC. Pontifícia Universidade Católica do RS. (PUCRS). Porto Alegre, RS, p. 1-23, 2005. XXXI Encontro nacional de engenharia de

produção. **Inovação tecnológica e propriedade intelectual: Desafios da Engenharia de Produção na Consolidação do Brasil no Cenário Econômico Mundial** Belo Horizonte, MG, Brasil, 04 a 07 de outubro de 2011. Disponível em: <<http://www.labnexo.com/wp-content/uploads/2013/08/pdf-n%C2%BA70-Estudo-de-Viabilidade-de-Implanta%C3%A7%C3%A3o-de-RFID-no-Armaz%C3%A9m-do-Dep%C3%B3sito-de-Subsist%C3%A2ncia-da-Marinha-no-Rio-de-Janeiro.-2011.pdf>>. Acesso em: 12 dez 2016.

HUANG, C. *et al.*, *A study for optimizing the reading rate of RFID tagged cartons in palletizing process*. *IEEL*, pp. 1138-1142. Dez 2008. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2013_TN_STP_177_012_21915.pdf>. Acesso em: 03 dez 2016.

IUDÍCIBUS, S.; MARTINS, E., GELBCKE, E. R. **Manual de contabilidade das sociedades por ações**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2000.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A.. **Metodologia científica**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2011.

LARRAÑAGA, F. *Radiofrequency identification current and prospective scenario*. *Future studies research journal*. p. 23-42, Jul/Dez 2009. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2013_TN_STP_177_009_21843.pdf>. Acesso em: 03 dez 2016.

LOPEZ, F. A vez da tecnologia RFID. Revista Valor agregado. **Gestão e tecnologia – transformação digital**. Ago/2016. Disponível em: <<http://valoragregado.com/2016/08/24/a-vez-da-tecnologia-rfid-por-fabio-lopez/>>. Acesso em: 01 nov 2016.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia científica**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

MARQUES, C. A. *et al.* A tecnologia de identificadores de rádio frequência (RFID) na logística interna industrial: pesquisa exploratória numa empresa de usinados para o setor aeroespacial. GEPROS. **Gestão da Produção, Operações e Sistemas**. Ano 4, nº 2, Abr-Jun/2009, p. 109-122. Disponível em: <<file:///D:/Downloads/750-1791-1-PB.pdf>>. Acesso em: 07 nov 2016.

MARTINS, P. G.; CAMPOS, P. R. **Administração de materiais e recursos patrimoniais**. São Paulo: Saraiva, 2009.

MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. **Administração da produção**. São Paulo: Saraiva, 2005.

MARTINS, P. G.; ALT, P. R. C. **Administração de materiais e recursos patrimoniais**. 3 ed. São Paulo: Saraiva, 2009.

MOREIRA, D. A. **Administração da produção e operações**. 2 ed. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

MOURA, R. A. **Sistemas e técnicas de movimentação e armazenagem de materiais**. 4 ed. São Paulo: IMAN, 1998.

NAVARRO, C. C.; GRILLO, A. P. C.; LIMA, R. S. Análise e proposição de melhorias no processo logístico em uma multinacional de tecnologia de informação e automação. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2008, Rio de Janeiro. **Anais...** ABEPRO, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-530X2014000300006>. Acesso em: 08 nov 2016.

NOGUEIRA FILHO, C. C. **Tecnologia RFID aplicada à logística**. 2006. 103 f. Dissertação. (Mestrado Logística). Engenharia Industrial da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro –PUC. Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: <<http://livros01.livrosgratis.com.br/cp075204.pdf>>. Acesso em: 03 dez 2016.

PEDROSO, M. C. *et al.* Adoção de RFID no Brasil: um estudo exploratório. **Rev. Adm. Mackenzie** (Online) vol.10 no.1 São Paulo Jan./Feb. 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1678-69712009000100002>. Acesso em: 07 nov 2016.

OLIVEIRA, L. M. *et al.* **Manual de contabilidade tributária**: textos e testes com as respostas. 8 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

POON, T. C. *et al.* A RFID case-based logistics resource management system for managing order-picking operations in warehouses. **Expert Systems with Applications**, v. 36, n. 4, p. 8277-8301, 2009. Disponível em: <http://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/143806/alves_pr_me_bauru.pdf?sequence=3&isAllowed=y>. Acesso em: 01 dez 2016.

PRADO, N. R. S. A.; PEREIRA, N. A.; POLITANO, P. R. Dificuldades para a adoção de RFID nas operações de uma cadeia de suprimentos. ENEGEP. Fortaleza, CE, 2006. **XI Simpósio de excelência em gestão e tecnologia**. 23, 23 e 24 de novembro, 2014. Disponível em: <<http://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos14/35620399.pdf>>. Acesso em 09 nov 2016.

QUIEROZ, E. L. *et al.* **RFID e o seu uso na indústria**. 2014. Disponível em: <http://semana academica.org.br/system/files/artigos/artigocientficotfc2014_publicacao_0.pdf>. Acesso em: 08 nov 2016.

REVISTA EXAME.com. **Tecnologia de RFID moderniza empresa**. 22 abr 2016. Disponível em: <http://exame.abril.com.br/pme/tecnologia-de-rfid-moderniza-empresa/>. Acesso em: 05 dez 2016.

RODRIGUES, P. R. A. **Gestão estratégica da armazenagem**. São Paulo: Aduaneiras, 2003.

ROH, J. J.; KUNNATHUR, A.; TARAFDAR, M. *Classification of RFID adoption: An expected benefits approach*. **Information & Management** .46, p. 357–363, 2009. Disponível em: <<http://www.labnexo.com/wp-content/uploads/2013/08/pdf-n%C2%BA70-Estudo-de-Viabilidade-de-Implanta%C3%A7%C3%A3o-de-RFID-no-Armaz%C3%A9m-do-Dep%C3%B3sito-de-Subsist%C3%Aancia-da-Marinha-no-Rio-de-Janeiro.-2011.pdf>>. Acesso em: 11 dez 2016.

SOARES, R. S. *et al.* O impacto da tecnologia de etiqueta inteligente (RFID) na performance de cadeias de suprimentos – um estudo no Brasil. **Revista Jovens Pesquisadores**, ano V, n. 9, jul./dez. 2008. Disponível em: <[://www.labnexo.com/wp-content/uploads/2013/08/pdf-n%C2%BA70-Estudo-de-Viabilidade-de-Implanta%C3%A7%C3%A3o-de-RFID-no-Armaz%C3%A9m-do-Dep%C3%B3sito-de-Subsist%C3%Aancia-da-Marinha-no-Rio-de-Janeiro.-2011.pdf](http://www.labnexo.com/wp-content/uploads/2013/08/pdf-n%C2%BA70-Estudo-de-Viabilidade-de-Implanta%C3%A7%C3%A3o-de-RFID-no-Armaz%C3%A9m-do-Dep%C3%B3sito-de-Subsist%C3%Aancia-da-Marinha-no-Rio-de-Janeiro.-2011.pdf)>. Acesso em: 11 dez 2016.

TADEU, H. F. B. **Gestão de estoques**: fundamentos, modelos matemáticos e melhores práticas aplicadas. São Paulo: CENGAGE, 2010.

TUBINO, D. F. **Manual de planejamento e controle da produção**. São Paulo: Atlas, 2000.

SANTINI, A. G. **RFID**: conceitos, aplicabilidade e impactos. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

STANTON, M. A identificação por radio frequência está chegando. **Jornal O Estado de São Paulo**. Coluna Tecnologia, 2004. Disponível em: <<http://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos14/35620399.pdf>>. Acesso em: 07 nov 2016.

VIANA, J. J. **Administração de materiais**: um enfoque prático. São Paulo: Atlas, 2000.

VIEIRA, A. F. G. *et al.* Tecnologia de identificação por radiofrequência: fundamentos e aplicações em automação de bibliotecas. In: Enc. Bibli: **Revista Eletr. Bibliotecon**. Ci. Inf.,

Florianópolis, n. 24, p. 182-202, 2º sem.2007. Disponível em: <file:///D:/Downloads/430-1235-1-PB%20(2).pdf>. Acesso em: 08 nov 2016.

VOLLMANN, T. E.; BERRY, W. L.; WHYBARK, D. C.; JACOBS, F. R. **Sistemas de planejamento e controle da produção para o gerenciamento da cadeia de suprimentos**. 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

WAMBA, S. F., BOECK, H. *Enhancing information flow in a retail supply chain using RFID and the EPC network: a proof-of concept approach*. **Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research**, v. 3, n.1, p. 92-105, 2008. Disponível em: <http://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/143806/alves_pr_me_bauru.pdf?sequence=3&isAllowed=y>. Acesso em: 01 dez 2016.

WANDERLEY, M. N. D. *et al.* A Implantação da tecnologia radio frequency identification (rfid) em processos logísticos de uma indústria de baterias. In: **SEGeT. XI Simpósio de excelência em gestão e tecnologia**. 2014. Disponível em: <http://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos14/35620399.pdf>. Acesso em: 07 nov 2016.

WANKE, P. **Gestão de estoques na cadeia de suprimento**: decisões e modelos quantitativos. São Paulo: Atlas, 2006.