

**ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS**

**Cap Int THIAGO GEADA FELIX**

**A UTILIZAÇÃO DA FERRAMENTA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO *RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION (RFID)* COMO MELHORIA NA GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTO NO DEPÓSITO DE MATERIAL DE AVIAÇÃO DO EXÉRCITO**

**Rio de Janeiro**

**2021**

**Cap Int THIAGO GEADA FELIX**

**Título:**

**A UTILIZAÇÃO DA FERRAMENTA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO *RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION (RFID)* COMO MELHORIA NA GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTO NO DEPÓSITO DE MATERIAL DE AVIAÇÃO DO EXÉRCITO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais como requisito parcial para a obtenção do grau especialização em Ciências Militares.

**Orientador: Cap Int FELIPE TAVARES VILAS BOAS**

**Rio de Janeiro**

**2021**

**Cap Int THIAGO GEADA FELIX**

**A UTILIZAÇÃO DA FERRAMENTA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO *RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION (RFID)* COMO MELHORIA NA GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTO NO DEPÓSITO DE MATERIAL DE AVIAÇÃO DO EXÉRCITO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais como requisito parcial para a obtenção do grau de especialização em Ciências Militares.

Aprovado em \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**COMISSÃO DE AVALIAÇÃO**

---

DEMIAN SANTOS DE OLIVEIRA – TC  
Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais do Exército  
Presidente

---

LUIZ FERNANDO GOMES RAMOS – Cap  
Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais do Exército  
Membro

---

FELIPE TAVARES VILAS BOAS – Cap  
Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais do Exército  
Membro

## **AGRADECIMENTOS**

A todos os amigos que contribuíram direta ou indiretamente com a conclusão desta pesquisa.

Ao meu orientador, Capitão Felipe Tavares Vilas Boas, pelos ensinamentos, paciência e orientações que auxiliaram, sobremaneira, na realização deste trabalho.

Aos meus pais, José Amaro Soares Felix e Márcia Regina Geada Felix, pelos exemplos, pelo cuidado, pela educação e pelo carinho dedicados a mim durante toda a minha existência.

Ao meu irmão, Thadeu Geada Felix, pelo amor fraterno, pela lealdade e pela amizade incontestável.

À minha esposa, Bárbara Bento Felix, pelo amor, pelo carinho e pelo cuidado, no nosso convívio diário, e pela compreensão, nas horas abdicadas de lazer, necessárias para que se tornasse possível a concretização deste trabalho.

Ao meu filho, Bernardo Bento Felix, o meu maior presente, por ser minha motivação diária e o combustível que me faz tentar ser melhor a cada dia.

Por fim, a Deus, pelo dom da vida, pela saúde e pela fé, alicerces fundamentais na formação do caráter de qualquer indivíduo.

## RESUMO

Esta pesquisa terá foco na utilização de ferramenta de tecnologia da informação para controle de estoque de almoxarifado, especificamente, na gestão do material presente no depósito de material da Aviação do Exército. O objetivo principal é propor o uso de um sistema de identificação de materiais por radiofrequência pelo almoxarifado de aviação, além disso elencar os benefícios que a utilização dessa ferramenta pode trazer à gestão da cadeia de suprimento. Para alcançar os objetivos geral e específicos deste trabalho, serão realizadas revisões de literaturas e pesquisas e/ou entrevistas com militares que trabalham ou trabalharam no depósito de material da Aviação, além de profissionais que conheçam e utilizam a Radio Frequency Identification como ferramenta de gestão, bem como gestores de depósitos de material de outras Organizações Militares do Exército que já utilizam ou estejam implementando o uso desta ferramenta tecnológica. Por fim, verificar-se-á a viabilidade de utilização da RFID no controle do estoque do depósito de material da Aviação do Exército.

Palavras-chave: Radio Frequency Identification-RFID. Gestão de Material. Aviação do Exército.

## **ABSTRACT**

This research will focus on the use of an information technology tool to control warehouse stock, specifically, on the management of material present in the Army Aviation material warehouse. The main objective is to propose the use of a radiofrequency material identification system by the aviation warehouse, in addition to listing the benefits that the use of this tool can bring to supply chain management. To achieve the general and specific objectives of this work, literature and research reviews and/or interviews will be carried out with military personnel who work or have worked in the Aviation material deposit, as well as professionals who know and use Radio Frequency Identification as a management tool, as well as material warehouse managers from other Army Military Organizations that already use or are implementing the use of this technological tool. Finally, the feasibility of using RFID to control the stock of the Army Aviation material warehouse will be verified.

Keywords: Radio Frequency Identification-RFID. Material Management. Army Aviation.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 – A integração da logística.....	18
FIGURA 2 – Modelo básico de gerenciamento da cadeia de suprimento.....	19
FIGURA 3 – Estrutura da rede de uma cadeia de suprimentos.....	20
FIGURA 4 – Sistema Básico de RFID.....	23
TABELA 1 – Comparação Código de Barrar x RFID na visão de diversos autores.....	24
FIGURA 5 – O uso de etiquetas e RFID no controle de informação dos correios.....	25
FIGURA 6 – Portal de identificação RFID.....	26
FIGURA 7 – Projeto RFID 21 D Sup.....	26
FIGURA 8 – Exemplo de Etiqueta inteligente RF TAG Ativa.....	26
FIGURA 9 – Exemplo de Etiqueta inteligente RF TAG Passiva.....	27
FIGURA 10 – Resultado da pergunta nº 1 do APÊNDICE A.....	29
FIGURA 11 – Resultado da pergunta nº 2 do APÊNDICE A .....	29
FIGURA 12 – Resultado da pergunta nº 3 do APÊNDICE A .....	30
FIGURA 13 – Resultado da pergunta nº 4 do APÊNDICE A .....	30
FIGURA 14 – Resultado da pergunta nº 5 do APÊNDICE A .....	30
FIGURA 15 – Resultado da pergunta nº 6 do APÊNDICE A .....	31
FIGURA 16 – Resultado da pergunta nº 7 do APÊNDICE A .....	31
FIGURA 17 – Resultado da pergunta nº 8 do APÊNDICE A .....	31
TABELA 2 – Resultado do questionário APÊNDICE B.....	33

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>10</b>
1.1 PROBLEMA.....	10
1.1.1 Antecedentes do Problema.....	10
1.1.2 Formulação do Problema.....	11
1.2 OBJETIVOS.....	12
1.2.1 Objetivo Geral.....	12
1.2.2 Objetivos Específicos.....	12
1.3 QUESTÕES DE ESTUDO OU HIPÓTESE.....	12
1.4 METODOLOGIA.....	13
1.4.1 Objeto formal de estudo.....	13
1.4.2 Amostra.....	13
1.4.3 Delineamento da pesquisa.....	13
1.4.4 Procedimentos para revisão da literatura .....	14
1.4.5 Procedimentos Metodológicos.....	14
1.4.6 Instrumentos.....	15
1.4.7 Análise de dados.....	16
1.5 JUSTIFICATIVA.....	16
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>16</b>
2.1 Aviação do exército.....	16
2.2 Batalhão de manutenção e suprimento de aviação do exército.....	17
2.3 Gestão da cadeia de suprimento ( <i>supply chain management</i> ).....	17
<b>2.3.1 A cadeia de suprimento do Exército Brasileiro.....</b>	<b>21</b>
2.4 TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO (TI) APLICADA À GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTO.....	22
2.5 RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION –RFID.....	23
<b>2.5.1 Componentes de Sistemas RFID.....</b>	<b>25</b>
<b>2.5.2 As TAGS ou etiquetas inteligentes.....</b>	<b>26</b>
<b>3. ANÁLISE E RESULTADOS.....</b>	<b>28</b>
3.1. Questionário do APÊNDICE A.....	29
3.2. Questionário do APÊNDICE B.....	32



## SUMÁRIO

3.3. Entrevista do APÊNDICE C.....	35
3.4. Entrevista do APÊNDICE D.....	36
<b>4. CONSIDERAÇÕES FINAIS E SUGESTÕES.....</b>	<b>37</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>40</b>
<b>APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO.....</b>	<b>44</b>
<b>APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO.....</b>	<b>46</b>
<b>APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO.....</b>	<b>48</b>
<b>APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO.....</b>	<b>52</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Com a recriação da Aviação do Exército (Av Ex), em 1986, o Exército Brasileiro (EB) voltou a possuir meios que lhe permitem empregar mobilidade tática, estratégica, flexibilidade e a multiplicação do poder de combate. Conseqüentemente, houve a necessidade da criação do Batalhão de Manutenção e Suprimento de Aviação do Exército (B Mnt Sup Av Ex), unidade responsável por:

[...] realizar a manutenção do material de aviação das Unidades da Aviação do Exército, bem como o suprimento específico de aviação em proveito destas, seja em ações de combate, operações de apoio à comunidade ou exercícios, de forma a assegurar a disponibilidade das aeronaves. (COMANDO DE AVIAÇÃO DO EXÉRCITO, 2021).

Com relação à logística de suprimento, o B Mnt Sup Av Ex é responsável pela gestão e controle do material de aviação, por meio do seu depósito de suprimento de aviação (almoxarifado), que administra o correspondente a aproximadamente R\$ 275.000.000,00 em materiais diversos destinados à Aviação do Exército.

O investimento em Tecnologia da Informação (TI), como melhoria de gestão da cadeia de suprimento tem evoluído nos setores industrial e comercial, seja por meio de utilização de *QR Codes*, de códigos de barras ou de tecnologias mais sofisticadas em outras áreas. Além disso, a Identificação por Radiofrequência (RFID) tem ganhado destaque, devido a sua facilidade de leitura, e já vem sendo empregada na gestão de material de diversos tipos.

Nesse contexto, o presente trabalho trata da proposta de utilização da RFID como ferramenta de gestão de suprimento do depósito da Av Ex, visando a melhoria do controle dos itens de aviação.

### 1.1 PROBLEMA

#### 1.1.1 Antecedentes do Problema

Com as constantes evoluções tecnológicas, organizações dos setores comercial e industrial tem buscado, incessantemente, tecnologias que, investidas na qualidade dos produtos, dos serviços e até mesmo na interação com o cliente/público-alvo, possam gerar vantagem competitiva.

A acessibilidade e capacidade cada vez maiores da tecnologia da informação aumentaram substancialmente a disponibilidade e a precisão das informações na cadeia de suprimentos. Com um sistema integrado, como o ERP (Enterprise Resource Planning) e um aplicativo de código de barras, é possível, por exemplo, estar conectado a informações de um sistema de estoque e este ter informações atualizadas a qualquer tempo por meio de outro sistema como o EDI (Eletronic Data Interchange). Além disso, tais informações podem estar disponível na intranet para toda a cadeia de produção a fim de otimizar o processo em termos de eficiência de resposta ao cliente. (CARETA; MORATO, 2016)

A atual gestão da cadeia de suprimento na Força Terrestre carece de ferramentas de tecnologia de informação para integração, parametrização e controle adequados das etapas de aquisição, armazenagem e distribuição de suprimentos” (DIAMANTINO, 2011, p. 23).

As organizações do meio civil com abrangência nacional e demandas com alto grau de diversidade adotam sistemas de inteligência negocial (business intelligency – BI), acoplados a bancos de dados gerados a partir de “eventos-padrão”. Assim, a alta administração pode decidir com oportunidade, gerenciando de modo efetivo. A pesquisa de campo pretende levantar evidências de que o modelo atual existente na Força está ainda aquém desse preconizado pela iniciativa privada. (BRAGA, 2008 apud DIAMANTINO, 2011)

Diante desses dados, endente-se com naturalidade a necessidade da Aviação do Exército em acompanhar as mais recentes inovações tecnológicas e verificar as formas de utilizá-las em benefício da gestão da sua cadeia de suprimento, a fim de melhorar o processo de recebimento, de armazenagem e de distribuição do material de aviação.

### 1.1.2 Formulação do Problema

Diante dessa conjuntura, formulou-se o seguinte problema de pesquisa: **Como a ferramenta de identificação por radiofrequência – RFID pode ser útil na gestão de estoque do Depósito de Material da Aviação do Exército?**

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Objetivo Geral

Este estudo visa propor a utilização da ferramenta de TI, *Radio Frequency Identification* – RFID, na gestão dos itens controlados pelo Depósito de Material de Aviação do Exército.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

Com a finalidade de delimitar e alcançar o desfecho esperado para o objetivo geral, foram levantados objetivos específicos que conduziram à consecução do objetivo deste estudo, os quais são transcritos abaixo:

- a) Conhecer a *Radio Frequency Identification* e suas capacidades;
- b) Conhecer as necessidades do Depósito de Material de Aviação do Exército com relação à armazenagem e à distribuição de materiais;
- c) Definir as possibilidades de utilização da RFID como melhoria na gestão do Depósito de Material de Aviação do Exército;
- d) Apontar os prós e contras que a utilização da RFID pode proporcionar ao Depósito de Material da Aviação do Exército.

## 1.3 Questões de Estudo

- a) Quais as particularidades na gestão e controle dos materiais do depósito de Aviação do Exército?
- b) O que é gestão da cadeia de suprimento (*supply chain management*)?
- c) Quais as definições de Tecnologia da Informação (TI) e como aplicar ferramentas tecnológicas na melhoria da gestão da cadeia de suprimento?
- d) O que é Identificação por Radiofrequência e quais suas capacidades?

## 1.4 METODOLOGIA

### 1.4.1 Objeto formal de estudo

O objetivo do trabalho é propor a utilização de identificação por radiofrequência no Depósito de Material da Aviação do Exército.

Com o intuito de delimitar o tema, o objeto formal de estudo consiste em levantar as capacidades desta ferramenta de TI, bem como as possibilidades de utilização da mesma no Almoxarifado de Aviação e, ainda, os benefícios que esta tecnologia pode proporcionar à gestão da cadeia de suprimento.

Pode-se definir o identificador por radiofrequência como **variável independente**, observando que a sua utilização influenciará diretamente na excelência do controle dos materiais do Depósito da Aviação, que constitui na **variável dependente**, devido à relação de efeito que se tem com a utilização do identificador por radiofrequência.

A pesquisa bibliográfica, complementada por um levantamento de dados composto por questionário e/ou entrevista serão determinantes para a proposição ou não da RFID.

### 1.4.2 Amostra

Para que os objetivos desta pesquisa sejam alcançados será necessário realizar questionários e entrevistas aplicados aos profissionais que tenham experiência em gestão de depósitos de materiais e no emprego de ferramentas tecnológicas, especialmente a identificação por radiofrequência, em suas áreas de atuação, a fim de colher informações a respeito dos prós e contras e das capacidades da RFID.

Os dados também serão coletados por meio de pesquisa bibliográfica e reunião de informações obtidas de outras instituições que já utilizaram ou utilizam a ferramenta de identificação por radiofrequência.

### 1.4.3 Delineamento da pesquisa

Os métodos de pesquisa científica que serão adotados é o **indutivo**, já que “propõe que, em primeiro lugar, está a observação dos fatos particulares e depois a hipótese a

confirmar” (RODRIGUES, 2006, p. 30) e; o **comparativo**, que “desenvolve-se pela investigação de indivíduos, classes, fenômenos ou fatos, com vistas a ressaltar as diferenças e similaridades entre eles.” (RODRIGUES, 2006, p. 32, grifo nosso).

A pesquisa quanto à sua **natureza** pode ser classificada como aplicada, já que “objetiva a produção de conhecimentos que tenham aplicação prática e dirigidos à solução de problemas reais específicos” (RODRIGUES, 2006, p. 36); quanto à **forma de abordagem do problema**, será do tipo qualitativa, porque “o ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados” (RODRIGUES, 2006, p. 36); quanto aos **objetivos gerais** será exploratória, pois “visa proporcionar maior familiaridade com o problema com vistas a torná-lo explícito ou a construir hipóteses” (RODRIGUES, 2006, p. 36) e; quanto aos **procedimentos técnicos**, será bibliográfica, tendo em vista que é “elaborada a partir de material já publicado” (RODRIGUES, 2006, p. 37).

#### 1.4.4 Procedimentos para revisão da literatura

Para a revisão da literatura serão utilizados trabalhos acadêmicos anteriores; artigos científicos nacionais e internacionais sobre o assunto; regulamentos e normas vigentes no Brasil que conceituam a Gestão da Cadeia de Suprimento, a utilização de ferramentas de Tecnologia da Informação na Gestão da Cadeia de Suprimento; a Identificação por Radiofrequência. Serão utilizados, como estratégias de busca nas bases de dados eletrônicas, os seguintes termos: Gestão da Cadeia de Suprimento, Gestão de Estoques, Identificador por Radiofrequência, Logística, Função Logística de Suprimento, Material de Aviação e demais correlatos em inglês, na base de dados da Biblioteca do Exército (Rede BIE), em sítios eletrônicos de busca da internet e no portal de buscas do Google Acadêmico.

#### 1.4.5 Procedimentos Metodológicos

As ações realizadas até a coleta de dados serão as de levantamento do problema e definição das variáveis a serem estudadas. A partir daí, tendo por base as questões de estudo levantadas, serão buscadas as informações por meio das fontes e estratégias já mencionadas. A inclusão de dados ocorrerá conforme os seguintes critérios:

a. Critérios de inclusão:

- Estudos e pesquisas publicados em português ou em outro idioma, relacionados ao tema do trabalho, voltados às áreas de Tecnologia da Informação (TI), utilização da Radio Frequency Identification (RFID), de Gestão da Cadeia de Suprimento (Supply Chain Management), de controle de estoques, entre outros;

- Respostas dos profissionais selecionados para responder aos questionários e entrevistas sobre a utilização da ferramenta de TI, RFID, na gestão dos seus depósitos.

b. Critério de exclusão:

- Informação sem fonte confiável.

#### 1.4.6 Instrumentos

A coleta de dados será realizada com base nas pesquisas bibliográficas, com meticulosa análise e registro dos dados explorados, e na realização de questionários e entrevistas, aplicados aos profissionais que desempenham ou desempenharam recentemente funções específicas na gestão de suprimento seja em Organizações Militares, mas principalmente aos militares integrantes do Setor de Material de Aviação, pertencente à Companhia de Suprimento de Aviação, do Batalhão de Manutenção e Suprimento de Aviação do Exército, observando-se as necessidades e as dificuldades das seções nos processos relacionados à gestão do material em estoque e as possibilidades de emprego de ferramentas de TI nos depósitos, a fim de otimizar o controle e os processos de movimentação dos itens.

A utilização do questionário como instrumento de coleta de dados, se dá pela necessidade de entender de quem trabalha no depósito da Aviação do Exército as demandas recentes no processamento e controle dos estoques e verificar o entendimento que os militares do almoxarifado de aviação e os profissionais de outras organizações militares que trabalham com controle de material tem das possibilidades ou das capacidades de utilização do identificador por radiofrequência como ferramenta de auxílio à gestão. Além disso, o questionário facilita a pesquisa pelo fato de poder ser realizado à distância, sem que sejam necessários deslocamentos para fins de coleta dessas informações, garantindo economia de meios e tempo.

Será realizada entrevista com o atual gestor do depósito de material de Aviação do Exército, de modo a entender as atuais demandas e as dificuldades na gestão da cadeia de suprimento da Aviação e; com o atual chefe da Seção de Material de Intendência do COS/5° B Sup, já que essa é uma organização pioneira no Exército Brasileiro no que tange ao emprego da tecnologia de identificação por radiofrequência na gestão de

estoque, buscando assim conhecer os desafios da implantação desse tipo de ferramenta em uma organização Militar, bem como os benefícios e oportunidades de melhoria na utilização deste tipo de tecnologia.

#### **1.4.7 Análise dos Dados**

Juntados os dados, será possível identificar as deficiências no controle de estoque de material da Aviação do Exército; definir as possibilidades de uso da Radio Frequency Identification – RFID no depósito da Aviação do Exército e; propor ou não a utilização desta ferramenta de TI na Gestão da Cadeia de Suprimento de Aviação.

### **1.5 JUSTIFICATIVA**

Esta pesquisa possui relevante importância tendo em vista que, no cenário atual, as ferramentas tecnológicas tem sido utilizadas cada vez mais nos processos de gestão de mercadorias ou materiais em diversas áreas comerciais e industriais, contribuindo para otimização e celeridade dos processos demandados por estes setores.

Nesse contexto, a implementação da identificação por radiofrequência pode melhorar as medidas de controle no Exército Brasileiro, especificamente no Depósito de Material da Aviação do Exército.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 AVIAÇÃO DO EXÉRCITO**

A Aviação do Exército pode ser apresentada como:

[...] o segmento aéreo do Exército Brasileiro e foi recriada com o objetivo primaz de proporcionar aeromobilidade ao mesmo. Além disso, ela carrega consigo o desígnio de ser um vetor de modernidade para, com isso, constituir-se num pólo de absorção, domínio e difusão de tecnologia e doutrina deste segmento da guerra moderna. Para tanto, a cada dia, a Aviação do Exército vem se desenvolvendo pelo constante aprimoramento técnico-profissional de seus integrantes, pelo adestramento operacional de



seus elementos orgânicos e pelo aperfeiçoamento das doutrinas atinentes ao emprego da aviação em prol da Força Terrestre. (COMANDO DE AVIAÇÃO DO EXÉRCITO, 2021)

“A Aviação do Exército é integrante do Sistema Exército Brasileiro que, por sua vez, é parte do Sistema Militar, inserido no Sistema Nação, que é parte integrante do Sistema Internacional.” (BRASIL, 2009b, p. 3-1).

## 2.2 BATALHÃO DE MANUTENÇÃO E SUPRIMENTO DE AVIAÇÃO DO EXÉRCITO

O Batalhão de Manutenção e Suprimento de Aviação do Exército (B Mnt Sup Av Ex) é a unidade básica de apoio logístico de material de aviação no escalão Bda Av Ex, tendo por incumbência manter o poder de combate e a operacionalidade da Av Ex no campo de batalha. (BRASIL, 2009a, p. 2-1)

(...) é uma Unidade Operacional cuja missão precípua é realizar a manutenção do material de aviação das Unidades da Aviação do Exército, bem como o suprimento específico de aviação em proveito destas, seja em ações de combate, operações de apoio à comunidade ou exercícios, de forma a assegurar a disponibilidade das aeronaves. (BATALHÃO, 2021, grifo nosso)

A missão do B Mnt Sup Av Ex resume-se em “proporcionar apoio logístico nas funções de manutenção, suprimento, salvamento e transporte na área específica da logística de aviação, às unidades da Bda Av Ex.” (BRASIL, 2009a, p. 2-1)

“O B Mnt Sup Av Ex é composto por uma Companhia de Comando e Apoio, uma Companhia Leve de Manutenção de Aviação, uma Companhia de Manutenção de Aviação e uma Companhia de Suprimento e de Transporte de Aviação.” (BRASIL, 2009a, p. 2-2)

“O Batalhão de Manutenção e Suprimento de Aviação do Exército, como elemento de apoio logístico da Bda Av Ex, é o responsável pelo fornecimento dos itens de suprimento específicos de aviação às Unidades Aéreas da Brigada.” (BRASIL, 2009a, p. 4-2)

## 2.3 GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTO (*Supply Chain Management*)

A logística surgiu a partir das relações humanas, quando no século XVII, a palavra *logistique* é derivada de uma patente do exército francês, da qual era designada a exercer atividades relativas ao deslocamento, alojamento e acampamento das tropas em operação. Em virtude dessa razão, a palavra passou a significar “a arte prática de movimentar exércitos”

(RODRIGUES, 2000 apud REIS, 2004, p. 11)

A partir das décadas de 1950 e meados da de 1960, as empresas passaram a dar maior importância à satisfação dos consumidores devido às suas novas atitudes frente ao mercado, buscando entregar seus produtos com a qualidade exigida, com preço competitivo e em um tempo ágil. (MOURA, 2006 apud, LEITE; SOUZA; SILVA; PORTUGAL JUNIOR; OLIVEIRA, 2017, p. 678)

*Supply Chain* pode ser entendido como a integração da empresa com todas as firmas da cadeia de suprimentos, onde fornecedores, clientes e provedores externos de meios logísticos compartilham informações e planos necessários para tornar o canal mais eficiente e competitivo, sendo este relacionamento considerado mais aprofundado e detalhado do que na tradicional e complicada relação comprador/vendedor. (MARTINS; LAUGENI, 2006)

A logística de materiais está em constante evolução. Realizar as operações de recebimento e movimentação de cargas, sejam para armazenagem ou para transporte, com presteza e segurança são imposições naturais para gerentes de suprimento. (DIAMANTINO, 2011)

[...] a gestão da cadeia de suprimentos é um processo estratégico. Lida com a previsão da demanda, seleção dos fornecedores, fluxo de materiais, contratos, estuda informações e movimentações financeiras, cria novas instalações como fábricas, armazéns, centros de distribuição; se relaciona com clientes, e trata também de questões mais amplas como a economia, a sociedade, o meio ambiente. (LEITE; SOUZA; SILVA; PORTUGAL JUNIOR; OLIVEIRA, 2017)

Segundo Bowersox e Closs (2001, p. 44 apud REIS, 2004), “a logística integrada é vista como a competência que vincula a empresa a seus clientes e fornecedores”. O processo logístico tem duas ações inter-relacionadas: o fluxo de materiais e o fluxo de informações. O sincronismo entre esses dois fluxos permitirá a otimização do processo e a integração de todas as atividades envolvidas (REIS, 2004), o que se pode observar na figura 1:

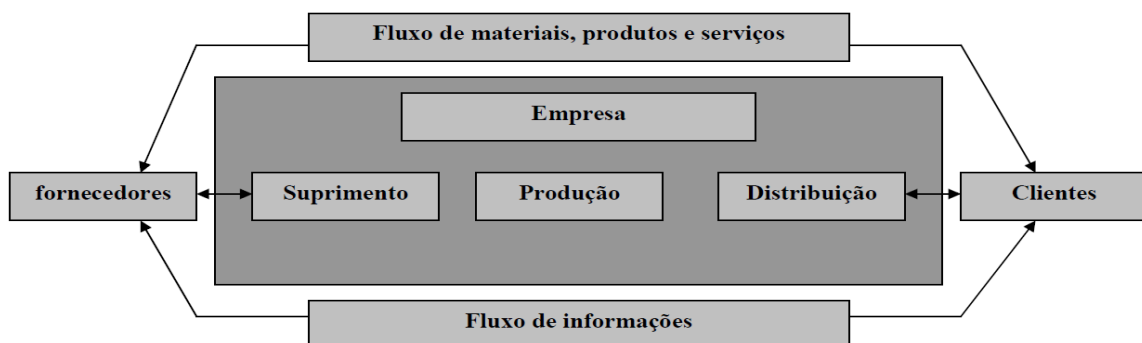


Figura 1. A integração da logística.

Fonte: BOWERSOX e CLOSS, 2001, p.4 apud REIS, 2004.

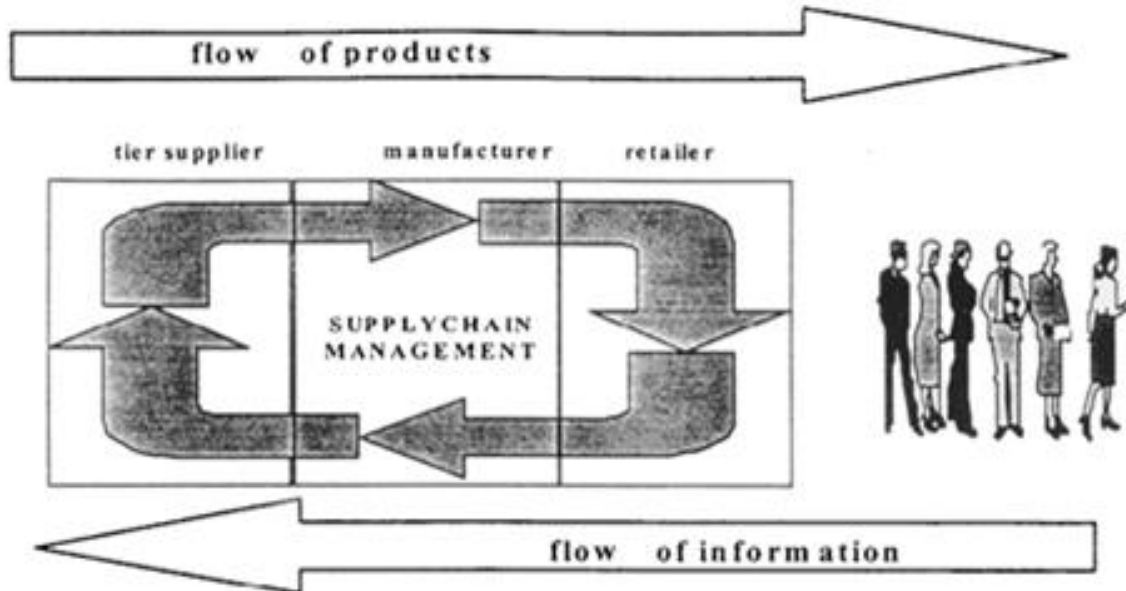


Figura 2. Modelo básico de gerenciamento da cadeia de suprimentos.

Fonte: MCHIRGUI; SADRAOUI, 2014.

Na figura 2, pode-se verificar uma síntese da relação entre as partes que integram a cadeia de suprimento no campo empresarial, definindo-se apenas o fornecedor da matéria prima (tier supplier), o fabricante (manufacturer) e o varejista (retailer). Destaca-se a importância do ciclo de informações no sentido cliente-fornecedor, já que as informações são fundamentais para o desenvolvimento de novos processos de gestão da cadeia de suprimento, a fim de atender as demandas do público-alvo, levando-se em consideração os elevados níveis de competição entre as empresas.

A estrutura de uma cadeia de suprimentos é composta por todas as empresas que, de alguma forma, participam do processo produtivo. A dimensão de uma cadeia de suprimentos será definida pela quantidade de membros que a complexidade do processo produtivo exigir para ser realizado. Contudo, nem todos os membros de uma cadeia de suprimentos possuem a mesma importância sob o ponto de vista da análise e gerenciamento da cadeia. Os membros de uma cadeia de suprimentos são definidos como primários ou de apoio. Os membros primários são todas aquelas empresas autônomas ou unidades estratégicas de negócios que executam, de fato, atividades operacionais e/ou administrativas nos processos empresariais designadas a produzir um bem específico para um cliente ou um mercado particular. Contrastando como os membros primários da cadeia de suprimentos estão os membros de apoio, que são aquelas empresas cuja função é fornecer recursos, conhecimento, utilidades ou ativos para os membros primários. Apesar de desempenharem atividades relevantes dentro da cadeia de suprimentos, estes membros não participam diretamente na realização de atividades de transformação que adicionem valor para o consumidor final. (LAMBERT et al., 1998 apud PEDROZO; TALAMINI; SILVA, 2005)

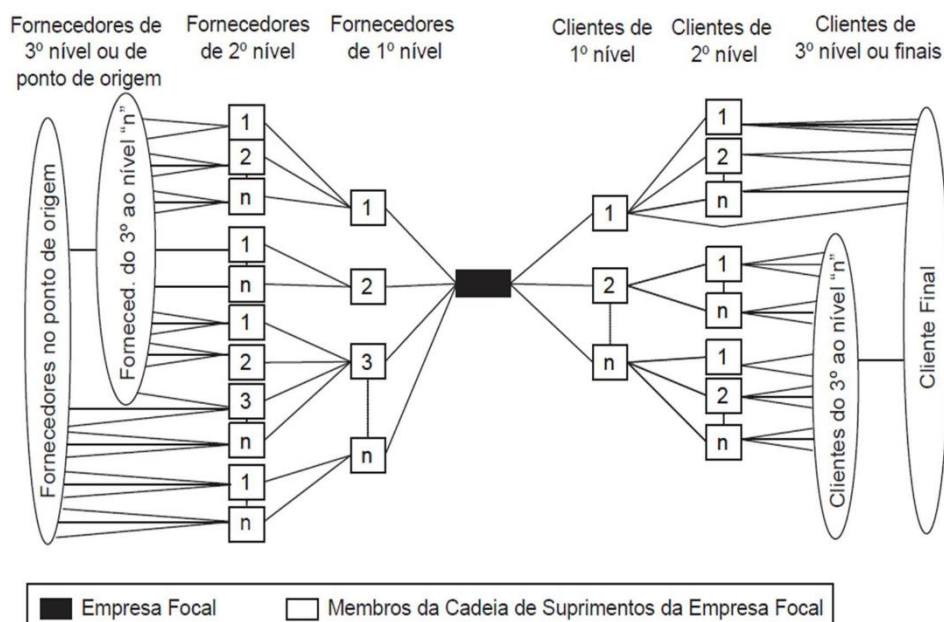


Figura 3. Estrutura da rede de uma cadeia de suprimentos.

Fonte: LAMBERT et al., 1998 apud PEDROZO; TALAMINI; SILVA, 2005.

Segundo a definição de Bertaglia sobre *Supply Chain*:

A cadeia de abastecimento corresponde ao conjunto de processos requeridos para obter materiais, agregar-lhes valor de acordo com a concepção dos clientes e consumidores e disponibilizar os produtos para o lugar (onde) e para a data (quando) que os clientes e consumidores os desejarem. (BERTAGLIA, 2009, p. 5)

Já segundo a análise de Novaes (2007, p. 40 apud PEDROZO; TALAMINI; SILVA, 2005) *Suplly Chain Management* “é a integração dos processos industriais e comerciais, partindo do consumidor final, indo até os fornecedores iniciais, gerando produtos, serviços e informações que agreguem valor para o cliente”.

O Supply Chain Management (SCM) foi descrito como uma alternativa para a empresa melhorar sua competitividade no mercado, devido à abertura econômica no final dos anos de 1980 e início dos de 1990. Dessa maneira às indústrias passaram a planejar de forma sistêmica suas atividades como forma de agregar valor aos seus produtos, reduzir custos e prazos em diversos âmbitos organizacionais, integrar processos industriais e comerciais. (PEDROZO; TALAMINI; SILVA, 2005)

Uma cadeia de suprimentos (“*supply chain*”) constitui-se em um conjunto de relações verticais de compra e venda de ativos (de todas espécies), cujos elos, devidamente conectados (daí a noção de cadeia) produzem pares distintos, mas complementares (noção de interdependência), de um produto ou serviço, que visa a suprir as necessidades de um consumidor final (FURLANETTO, 2002 apud ARBAGE, 2004, p. 18)

A armazenagem refere-se à administração do espaço necessário para manter estoques. Envolve problemas como localização, dimensionamento de área, recuperação do estoque e configuração do armazém. O manuseio de materiais está associado à movimentação do produto do ponto de recebimento ao seu ponto de despacho. É importante, pois engloba os equipamentos para movimentação e balanceamento da carga. A

embalagem de proteção visa garantir a movimentação do produto até seu destino final sem danificá-lo. Além disso, dimensões adequadas de embalagens encorajam manuseio e armazenagem eficientes. (BALLOU, 1993 apud REIS, 2004)

O alto potencial de racionalização atribuído ao gerenciamento da cadeia de suprimentos (*Supply Chain Management*) tem sido fundamental para o aumento dos estudos que visam aprimorar a gestão do suprimento nas diversas organizações, sejam elas industriais, comerciais ou, até mesmo, militares.

### 2.3.1. A cadeia de suprimento do Exército Brasileiro

Logística militar, de uma forma abrangente, pode ser divididas em três fases, relacionadas entre si, que organizam toda a sistemática de trabalho, a fim de possibilitar o adequado apoio logístico. Essas fases são denominadas: determinação das necessidades, obtenção e distribuição, e constituem a cadeia de suprimento do Exército. (BRASIL, 2003)

A função logística suprimento refere-se ao conjunto de atividades que trata da previsão e provisão do material de todas as classes, necessário às organizações e às forças apoiadas. Tem como atividades o levantamento das necessidades, a obtenção e a distribuição”. Também refere-se ao material em si, o item ou o conjunto deles. (BRASIL, 2003)

Art. 11. A Cadeia de Suprimento tem a seguinte composição:  
 I - Órgão de Direção Geral - Estado-Maior do Exército (EME);  
 II - Órgão de Direção Setorial – Departamento Logístico (DLog);  
 III - Órgão de Apoio Setorial - Diretoria de Suprimento (DS);  
 IV - Órgão de Apoio Regional - Comando de Região Militar (Cmdo RM);  
 V - Órgãos Provedores (OP) – Batalhões e Depósitos de Suprimento (B/DSup); e  
 VI - Organizações Militares (OM) usuárias. (BRASIL, 2002)

Art. 10. O SISCOFIS tem por finalidade o controle físico e o gerenciamento de todo o material existente no Exército.

Art. 11. O Sistema é administrado pelo Departamento Logístico (D Log), com o assessoramento de uma Comissão Coordenadora do Sistema, presidida pelo D Log, e com a concorrência de representantes do (a):

- I - EME;
- II - DCT:
  - a) CDS; e
  - b) CITEx.
- III - SEF;
- IV - CIE; e
- V - Diretorias Gestoras de Material.

Art. 12. O Sistema permite disponibilizar, em forma de relatórios e consultas, as informações provenientes dos órgãos provedores (OP) e organizações militares (OM), considerando o nível de responsabilidade de cada escalão. (BRASIL, 2007)

## 2.4 TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO (TI) APLICADA À GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTO

Muito se fala em logística, às pessoas que não são da área pensam que é apenas transporte, mas vai muito além, a logística é o estudo de toda a cadeia de suprimento. Desde escolha da matéria prima, todo o processamento dentro de uma indústria a entrega do produto no cliente. E a área de tecnologia da informação – TI é uma grande aliada, as empresas estão cada vez produzindo mais, com auxílio de sistemas e tecnologias, conseguem produzir mais, com menos custos, menos mão de obra, menos erros operacionais e mais agilidade. (AMORIM; ELLER; LEITE, 2016)

O futuro é a Tecnologia de Informação (TI), não apenas bits, bytes e demais jargões, mas uma poderosa ferramenta empresarial, que altera as bases da competitividade e estratégias empresariais. As organizações passaram a realizar seus planejamentos e criar suas estratégias voltadas para o futuro, tendo como uma de suas principais bases a TI, devido seus impactos sociais e empresariais. (ALBERTIN, 1999)

Ha poucas decadas, o fluxo de informacoes baseava-se principalmente em papel, resultando em uma transferencia de informacoes lenta, pouco confiavel e propensa a erros. O custo decrescente da tecnologia, associado a facilidade crescente para seu uso, permitem com que as organizacoes facam uso dessas ferramentas para coletar, armazenar, transferir e processar dados com maior eficiencia, eficacia e rapidez. (RANGEL, 2020)

Todo este processo de controle feito pela cadeia de abastecimento tem como facilitador, a tecnologia da informação (TI). A TI é para os executivos de logística uma ferramenta de melhoria da produtividade e da competitividade, pois historicamente a comunicação era a parte falha dessa área empresarial. (BOWERSOX, 2010)

A tecnologia da informação é uma ferramenta facilitadora para o gerenciamento da cadeia de suprimentos, pois é considerada uma ferramenta de melhoria da produtividade e da competitividade. Os motivos descritos para ela ser considerada tão essencial são que ela garante agilidade nas trocas de informações; diminui custos burocráticos e operacionais; auxilia no gerenciamento logístico; é capaz de interpretar dados e sintetizá-los em formas de relatórios; podem ser acessadas de qualquer lugar. (PEDROZO; TALAMINI; SILVA, 2005)

Tecnologia da informação ou TI consiste em um conjunto de ferramentas e recursos tecnológicos que permitem administrar ou armazenar variadas quantidades de informações. Vale ressaltar que esses sistemas inteligentes não são necessariamente software ou hardware, podendo abranger também um conhecimento estratégico ou de planejamento dentro da empresa. (TECNOLOGIA..., 2021)

A TI evoluiu de uma orientação tradicional de suporte administrativo para um papel estratégico dentro da organização. A visão da TI como arma estratégica competitiva tem sido discutida e enfatizada, pois não só sustenta as operações de negócio existentes, mas também permite que se viabilizem novas estratégias empresariais. (LAURINDO; SHIMIZU; CARVALHO; RABECHINI JR, 2001)

O ambiente empresarial, tanto em nível mundial como nacional, tem

passado por profundas mudanças nos últimos anos, as quais têm sido consideradas diretamente relacionadas com a TI. Esta relação engloba desde o surgimento de novas tecnologias, ou novas aplicações, para atender as necessidades do novo ambiente, até o aparecimento de novas oportunidades empresariais criadas pelas novas tecnologias ou novas formas de sua aplicação. (ALBERTIN, 1999)

Hoje em dia as empresas se concentram em satisfazer as necessidades e capturar a lealdade do cliente. As empresas dependem das relações estratégicas com seus clientes e fornecedores para a criação de sistemas de valor que fornecerão uma vantagem competitiva no mercado. (MCHIRGUI; SADRAOUI, 2014, tradução nossa)

Um complexo sistema de informação para gestão da cadeia de abastecimento deve executar as seguintes operações: coordenação centralizada de fluxos de informação, multifuncional e cruzada tomada de decisão organizacional; gestão logística; sistemas de atendimento ao cliente; gestão de inventário; sourcing global, acesso a informações interorganizacionais; transmissão de dados por meio de comunicação sem fio; captura de dados - rastreia o status de um pedido até o cliente final. (MCHIRGUI; SADRAOUI, 2014, tradução nossa)

A TI está, portanto, na base da gestão integrada da logística, oferecendo infraestrutura de apoio e os diversos aplicativos que possibilitam a integração e coordenação dos agentes da cadeia de suprimentos, permitindo que os diferentes setores de uma organização possam operar de forma única. (LAUDON; LAUDON, 2004)

## 2.5 RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION – RFID

O RFID, identificação por radio frequência, tem suas origens na Segunda Guerra Mundial, com o sistema de identificação IFF – *Identification Friend-or-Foe* (Sistema de Identificação de amigo ou inimigo), que permitia às unidades aliadas a distinção entre aeronaves aliadas e inimigas. O RFID é uma tecnologia de controle de estocagem e armazenagem que permite ao gestor rastrear e controlar os materiais de estoque em diversas etapas da cadeia de suprimento.

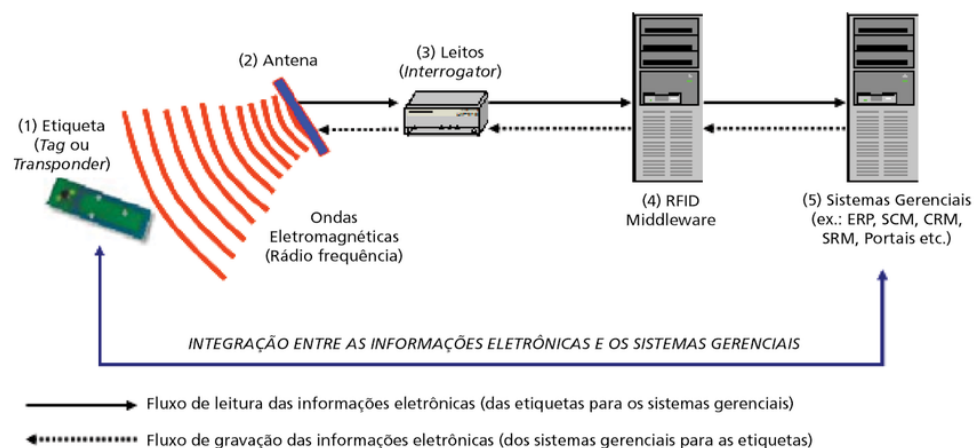


Figura 4 Sistema Básico de RFID.

Fonte: ResearchGate, 2021

**TABELA 1-** Comparação Código de Barras x RFID, na visão de diversos autores:

<b>Código de Barras</b>	<b>RFID</b>
Utiliza luz otica (FILHO, 2005)	Utiliza radiofrequencia (FILHO, 2005)
Precisa de visada direta para realizar a leitura (TAJIMA, 2007)	Nao precisa de visada direta para realizar a leitura (TAJIMA, 2007)
Nao e eficiente em ambientes insalubres (FILHO, 2005)	E eficiente em ambientes insalubres (LEE, 2011)
Pode ser forjada (FILHO, 2005)	Muito dificil de ser forjada (FILHO, 2005)
Nao permite a inclusao de novos dados (LEE, 2011)	Permite a inclusao de novos dados na memoria (LEE, 2011)
Leitura individual (LEE, 2011)	Multiplas leituras (LEE, 2011)
Menor precisao dos dados (TAJIMA, 2007)	Maior precisao dos dados (TAJIMA, 2007)
Maior tempo de resposta (LEE, 2011)	Menor tempo de resposta (LEE, 2011)
Etiqueta e mais barata (LEE, 2011)	Etiqueta e mais cara (LEE, 2011)
Maior risco de erros de leitura (TEIXEIRA, 2004)	Menor risco de erros de leitura (TEIXEIRA, 2004)

Fonte: LEE (2011); FILHO (2005); TAJIMA (2007) e TEIXEIRA (2004) adaptado por RANGEL (2020).

O uso da identificação por radiofrequência é um assunto atual, sendo notável o aumento da utilização desse tipo de ferramenta em diversos setores, principalmente no industrial e comercial. Diante disso, muitos autores e pesquisadores tem estudado formas de aplicação dessa tecnologia, a fim de otimizar e contribuir para uma melhor gestão de produtos.

Identificação por radiofrequência, ou RFID, é um termo genérico para tecnologias que usam ondas de rádio para identificar automaticamente pessoas ou objetos. Existem vários métodos de identificação, mas o mais comum é armazenar um número de série que identifica uma pessoa ou objeto, e talvez outras informações, em um microchip conectado a uma antena (o chip e a antena juntos são chamados de transponder RFID ou uma etiqueta RFID). A antena permite que o chip transmita as informações de identificação a um leitor. O leitor converte as ondas de rádio refletidas de volta da etiqueta RFID em informações digitais que podem então ser passadas para computadores que podem fazer uso delas. (WHAT..., 2021, tradução nossa)

A identificação de produtos para controle e rastreamento é muito comum em comércios e fábricas. Hoje em dia é normal vermos códigos de barras e até mesmo QR Codes usados para esse objetivo, entretanto há um outro tipo de sensor que vem ganhando destaque. Essa tecnologia está presente desde cartões usados para pagar meios de transporte, como metrô e ônibus, e também pedágios, até usos bem mais sofisticados como nas áreas de robótica e aeroespacial. (DRUMOND, 2019)



Milhares de empresas em todo o mundo usam RFID hoje para melhorar a eficiência interna. A Club Car, fabricante de carrinhos de golfe, usa RFID para melhorar a eficiência em sua linha de produção [...] A Paramount Farms - uma das maiores fornecedoras mundiais de pistache - usa RFID para gerenciar sua colheita de forma mais eficiente [...] A NYK Logistics usa RFID para melhorar a produção de contêineres em seu movimentado centro de distribuição em Long Beach, Califórnia [...] E muitas outras empresas estão usando RFID para uma ampla variedade de aplicações. (IN WHAT..., 2021, tradução nossa)

## A REVOLUÇÃO NO CONTROLE DE INFORMAÇÃO EM SISTEMAS LOGÍSTICOS

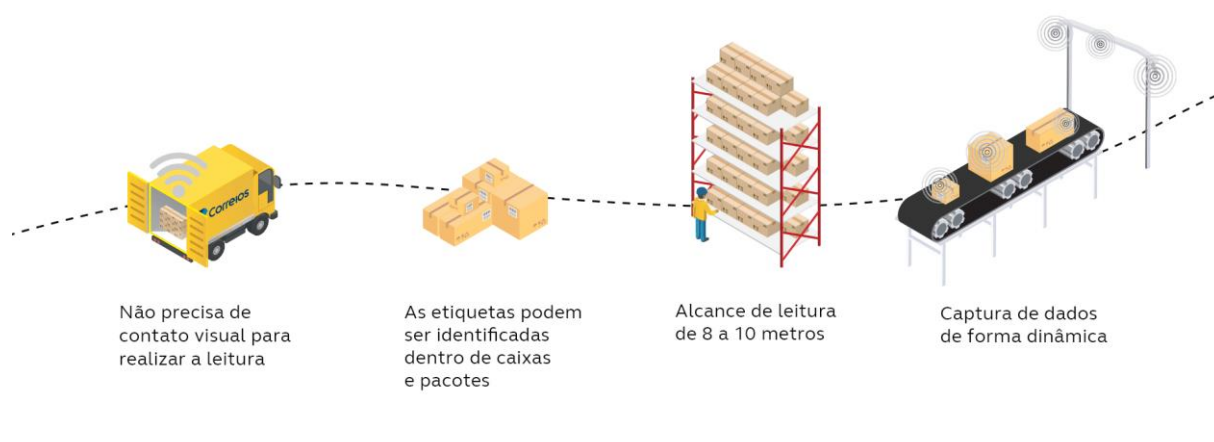


Figura 5 : O uso de etiquetas e RFID no controle de informação dos correios.

Fonte:. Correios, 2021

A tecnologia RFID é baseada na utilização de ondas eletromagnéticas (de rádio frequência) como meio para comunicar os dados de identificação de algum elemento, tais como produtos, componentes, caixas, pallets, containers, veículos, pessoas, ativos, máquinas e serviços. (PEDROSO; ZWICKER; SOUZA, 2009)

### 2.5.1 Componentes de Sistemas RFID

Segundo Diamantino 2011, os componentes básicos da tecnologia RFID são três: antena, transceiver (acoplado à antena e com decodificador) e transponder (chamado de RF Tag ou apenas Tag), composto de antena e microchip..

Fabricadas em diversos tamanhos e formatos, a antena ativa ou tag, possui configurações e características distintas, cada uma para um tipo de aplicação. Quando a antena, o transceiver e o decodificador estão unidos no mesmo equipamento, recebem o nome de "leitor."(DIAMANTINO, 2011)



Figura 6: Portal de identificação RFID  
Fonte: DIAMANTINO, 2011



Figura 7: Projeto RFID 21 D Sup  
Fonte: DIAMANTINO, 2011

Para facilitar a leitura e conferência de estoques já identificados, bem como para realizar o despacho de cargas nos locais de destino, podem ser utilizados leitores remotos (FIGURAS 8 e 9). A partir de uma leitura efetuada, o leitor remoto transmite as informações por meio de tecnologia GPRS ou internet para o WMS instalado no depósito, atualizando dados relativos ao mesmo. (DIAMANTINO, 2011)

### 2.5.2 As TAGS ou etiquetas inteligentes

As etiquetas RFID são consideradas tags inteligentes, pois são eletrônicas e possuem um microchip instalado. Podem ser encontradas em 2 tipos: RF TAGs Ativas e RF TAGs Passivas.

A RFID também pode ser definida como uma tecnologia de identificação que utiliza a rádio frequência para o intercâmbio de dados, permitindo realizar remotamente o armazenamento e recuperação de informações usando um dispositivo chamado de etiqueta de rádio identificação, um pequeno objeto que poderá ser afixado a ou incorporado em um produto, bem ou até num ser vivo. (STANTON, 2004).

A RF TAG Ativa são mais sofisticadas e caras, contam com uma bateria própria. Elas podem ser modificadas com novas informações de escrita e leitura. Sua vida útil é limitada em aproximadamente 10 anos e seu custo é um pouco maior que a RF TAG passiva.

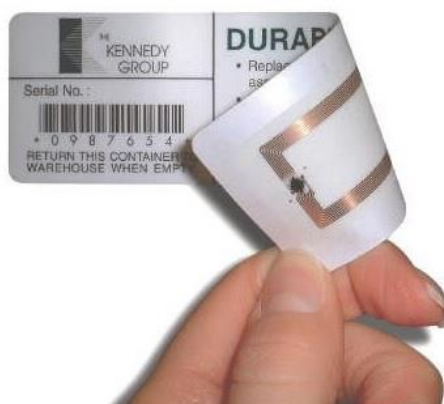


Figura 8 :Exemplo de Etiqueta inteligente RF TAG Ativa.

Fonte: RFIDNOVACODE, 2021

Já a RF TAG Passiva não necessitam de bateria, ela opera em ondas eletromagnéticas retirada dos leitores, sua vida útil é ilimitada e seu custo é menor, porém necessita de um leitor com mais potência.

Figura 9 :Exemplo de Etiqueta inteligente RF TAG Passiva.



Fonte:. ECOMMERCEBRASIL,2021

Para Salgado (2013 apud AMORIM, ELLER, LEITE, 2016) essa tecnologia utiliza a rádio frequência para leitura de dados, conta com as etiquetas inteligentes, etiquetas com microchip, que medem menos de 1 milímetro, os produtos podem ter o microchip num local não visível ao olho humano.

Para Caxito (2011 apud AMORIM; ELLER; LEITE, 2016) uma das características da etiqueta RFID é a leitura dos produtos em movimento, essa tecnologia facilita o controle de fluxo em toda a cadeia da empresa, desde fabricação a entrega no cliente.

RFID não é simplesmente uma substituta do código de barras, é uma tecnologia de transformação que pode ajudar a reduzir desperdício limitar roubos, gerir inventários, simplificar a logística e até aumentar a produtividade. Uma das maiores vantagens dos sistemas baseados em RFID é o fato de permitir a codificação em ambientes hostis e em produtos onde o uso de código de barras não é eficiente. (BERNARDO 2004)

Poucos estudos ainda são feitos referente a tecnologia RFID na industria, porém, as vantagens que essa tecnologia trás para o negocio são muitas, tais como: otimização do processo de negocio, aprimoramento da comunicação de sistema para sistema, entre outros (KUMAR, 2016 apud AMORIM; ELLER; LEITE, 2016)

Segundo Pinheiro (2006), os avanços consideráveis ocorridos com a tecnologia RFID, são inegáveis, contudo diversos desafios mostram-se reais para sua ampla utilização.

São vantagens do uso de RFID a capacidade de armazenamento, leitura e envio dos dados para etiquetas ativas; – a detecção sem necessidade da proximidade da leitora para o reconhecimento dos dados; – a

durabilidade das etiquetas, com possibilidade de reutilização; – a redução de estoque; – a contagem instantânea de estoque, facilitando os sistemas empresariais de inventário; – a precisão nas informações de armazenamento e velocidade na expedição; – a localização dos itens em processos de busca; – a melhoria no reabastecimento, com eliminação de itens faltantes e daqueles com validade vencida; – a prevenção de roubos e falsificação de mercadorias; – a coleta de dados animais ainda no campo; – o processamento de informações nos abatedouros; – a otimização do processo de gestão portuária, permitindo às companhias operarem muito próximo da capacidade nominal dos portos. (BERNARDO, 2004)

Como desvantagens podem-se apresentar os seguintes itens: – custos dos sistemas RFID, mesmo para produtos de maior valor agregado; – interferência eletromagnética no uso de materiais metálicos ou condutivos, que dificulta a transmissão dos sinais de radiofrequência entre a etiqueta e o leitor RFID; – regulamentações nacional e internacional ainda não compatíveis. Em relação ao problema identificado no estudo de caso, as principais vantagens e desvantagens levam à premissa de que a tecnologia pode ser implantada, porém devem-se identificar as falhas de processo que podem comprometer a integração com o sistema atual. Desta forma, para que o processo de integração seja realizado, faz-se necessária a identificação das falhas do processo, para que estas sejam avaliadas, sanadas ou, na pior das hipóteses, minimizadas. (BERNARDO, 2004)

Para Filho (2005 apud RANGEL, 2020), o grande empecilho em relação a adoção da tecnologia por radiofrequência e o fator custo, que depende do hardware e software escolhidos, do tipo de etiqueta inteligente que será empregada (ativa ou passiva) e do volume do estoque.

### **3. ANÁLISE E RESULTADOS**

Os dados foram coletados de duas formas: questionários e entrevistas. O questionário do APÊNDICE A foi aplicado de forma ampla a militares que desempenham ou desempenharam a função de Encarregado de Depósito de Material (Almoxarifado) em diferentes diversas Organizações Militares do Exército Brasileiro; já o questionário do APÊNDICE B foi aplicado a um grupo de militares específico que recentemente desempenharam a função de Encarregado do Depósito de Material de Aviação do Exército. A entrevista do APÊNDICE C foi realizada junto ao militar que atualmente desempenha a função de Encarregado do Depósito de Material de Aviação do Exército e a entrevista do APÊNDICE D foi realizada junto ao atual Chefe da Seção de Material de Intendência do COS/5° B Sup, cuja Organização Militar utiliza a ferramenta RFID na gestão e controle dos materiais de seu depósito classe II (Material de Intendência).

### 3.1. Questionário do APÊNDICE A:

O questionário foi respondido por 23 capitães que desempenharam em algum momento da carreira a função de Encarregado do Setor de Material nas mais diversas Organizações Militares no âmbito do Exército e chegou-se aos seguintes resultados:

1. Qual o seu posto atual?

23 respostas

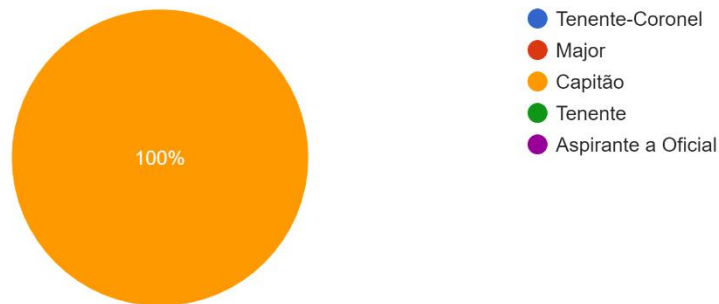


Figura 10 :Resultado da pergunta nº 1 do APÊNDICE A.

Fonte:. O Autor

2. Por quanto tempo o senhor desempenhou a função de Encarregado do Setor de Material (Almoxarifado)?

23 respostas

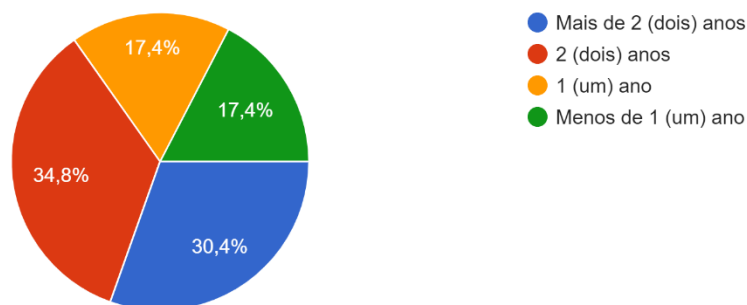


Figura 11 :Resultado da pergunta nº 2 do APÊNDICE A.

Fonte:. O Autor

3. De que modo era realizado o recebimento, a armazenagem e a expedição do material no seu depósito?

23 respostas

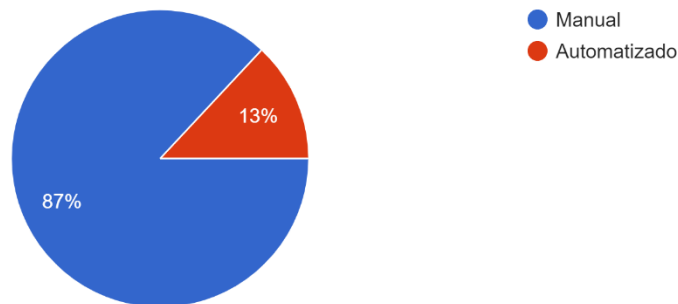


Figura 12 :Resultado da pergunta nº 3 do APÊNDICE A.

Fonte:. O Autor

4. Na sua opinião, os procedimentos de recebimento, armazenagem e expedição do material do seu depósito eram adequados?

23 respostas

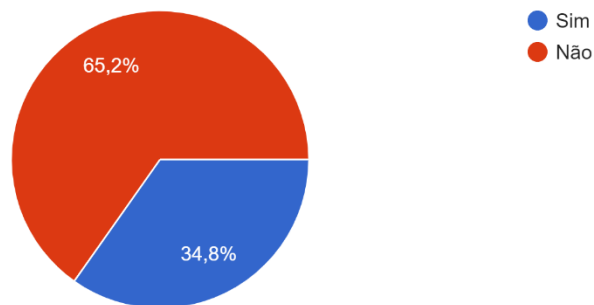


Figura 13 :Resultado da pergunta nº 4 do APÊNDICE A.

Fonte: O Autor

5. Quais sistemas o senhor utilizava para catalogar e controlar o material, produzir inventários, relatórios, entre outros documentos do depósito?

23 respostas

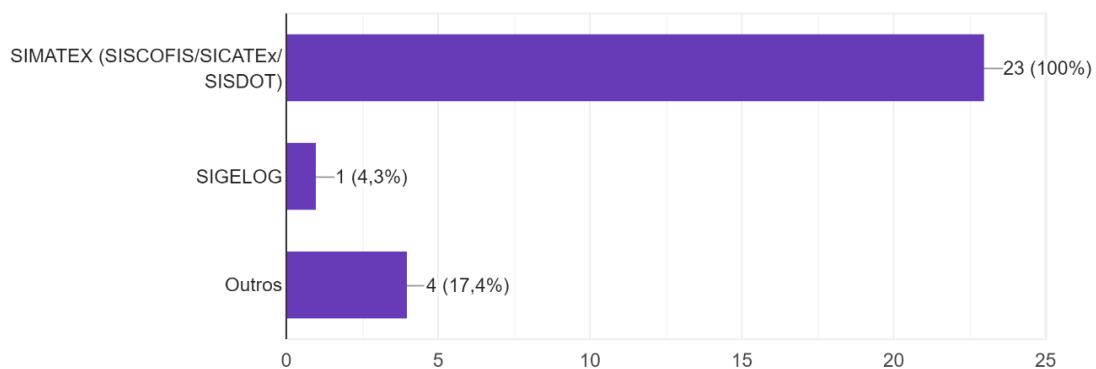


Figura 14 :Resultado da pergunta nº 5 do APÊNDICE A.

Fonte:. O Autor

6. Na sua opinião, esse(s) sistema(s) era(m) eficiente(s) e facilitava(m) o processo de gestão da cadeia de suprimento?

23 respostas

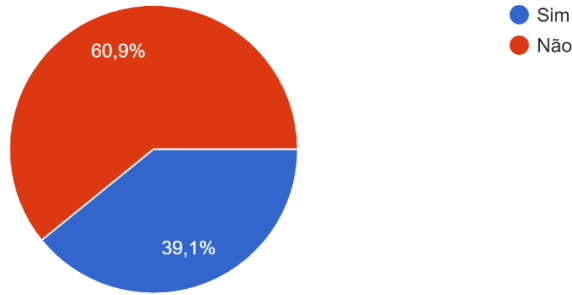


Figura 15 :Resultado da pergunta nº 6 do APÊNDICE A.

Fonte:. O Autor

7. Na sua opinião, em que grau a utilização de sistemas informatizados facilita o processo de gestão da cadeia de suprimento?

23 respostas

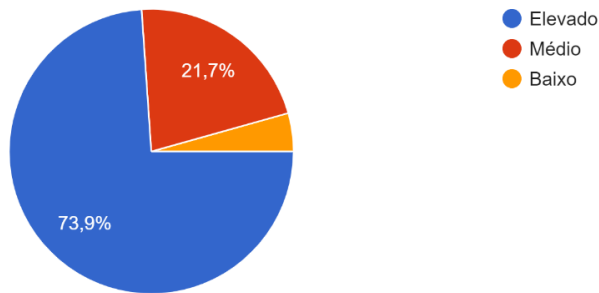


Figura 16 :Resultado da pergunta nº 7 do APÊNDICE A.

Fonte:. O Autor

8. Sabendo que o uso de ferramentas de Tecnologia da Informação (TI) como a Identificação por Radiofrequência (RFID), o Código de Barras ou os ...a na gestão do material das Unidades do Exército?

23 respostas

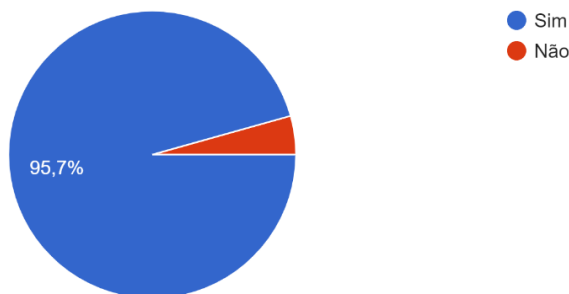


Figura 17 :Resultado da pergunta nº 8 do APÊNDICE A.

Fonte:. O Autor

Analisando o resultado do questionário do APÊNDICE A, observa-se que, do universo de capitães que desempenharam a função de chefe dos almoxarifados em OM

da Força Terrestre, tendo a grande maioria experiência de dois ou mais anos na função, 87% deles realizavam os procedimentos de recebimento, armazenagem e expedição do material manualmente, o que demonstra ainda a baixa utilização no Exército de ferramentas tecnológicas que auxiliem no processo de gestão de suprimento em suas Unidades. Na opinião de 65,2% dos que participaram da pesquisa, o processo de gestão do material executado de forma manual não era o mais adequado, concluindo-se que há aceitação grande por parte dos envolvidos na gestão do depósito em melhorar o processo, utilizando – inclusive – ferramentas tecnológicas, para agilizar e otimizar a gestão. Dos sistemas utilizados pelos gestores que participaram, verificou-se que todos utilizavam o Sistema de Controle Físico (SISCOFIS) que compõe o Sistema de Material do Exército (SIMATEX), juntamente com o Sistema de Catalogação do Exército (SICATEX) e o Sistema de Dotação (SISDOT), sendo que 60,9% deles entendem que a utilização do SISCOFIS apenas não era eficiente. Com relação ao grau de importância da utilização de sistemas informatizados, a grande maioria dos participantes (73,9%) concordou que é de elevada importância a adoção de sistemas informatizados, levando-se a concluir que o que precisa é aprimorar ou melhorar os sistemas utilizados ou integrar novas tecnologias que alimentem ainda mais os sistemas. Sobre a utilização da Identificação por Radiofrequência (RFID), 22 dos 23 participantes, ou seja, 95,7% entendem que ela pode auxiliar a gestão da cadeia de suprimento do Exército, principalmente no âmbito das Organizações Militares.

Destaca-se ainda que um dos militares que participou da pesquisa manifestou a opinião que seria ideal para o Exército “**copiar o que dá resultado: a logística das grandes empresas**”. Contudo, muito do que tem dado certo no meio civil pode ser utilizado no meio militar, para a gestão de uma organização Militar, desde que seja comprovada a eficiência e a eficácia, já que não se pode incorrer em gastos desnecessários ou dano ao Erário, no âmbito da administração pública.

### 3.2. Questionário do APÊNDICE B:

O questionário foi respondido por quatro militares, sendo dois maiores e dois capitães, todos pertencentes ao serviço de Intendência do Exército Brasileiro.



**TABELA 2 – Resultado do questionário APÊNDICE B**

<b>QUESTÕES</b>	<b>RESPOSTA 1</b>	<b>RESPOSTA 2</b>	<b>RESPOSTA 3</b>	<b>RESPOSTA 4</b>
Por quanto tempo o senhor desempenhou a função de Encarregado do Setor de Material (Almoxarifado) de Aviação do Exército?	Mais de 2 anos	2 anos	2 anos	2 anos
De que modo era realizado o recebimento, a armazenagem e a expedição do material no seu depósito?	Manual	Manual	Manual	Manual
Na sua opinião, os procedimentos de recebimento, armazenagem e expedição do material do seu depósito eram adequados?	Sim	Sim	Não	Não
Quais sistemas o senhor utilizava para catalogar e controlar o material, produzir inventários, relatórios, entre outros documentos do depósito?	SisAvEx e SISCOFIS	SisAvEx, Excel e SISCOFIS	SisAvEx e SISCOFIS	SisAvEx e SISCOFIS
Na sua opinião, esse(s) sistema(s) era(m) eficiente(s) e facilitava(m) o processo de gestão da cadeia de suprimento?	Sim	Sim	Não	Não
Na sua opinião, o Sistema de Controle Físico (SISCOFIS) utilizado pelo Exército Brasileiro é eficiente no processo de Gestão da Cadeia de Suprimento de Aviação?	Não	Não	Não	Não
Na sua opinião, em que grau a utilização de sistemas informatizados facilita o processo de gestão da cadeia de suprimento?	Elevado	Elevado	Elevado	Elevado
Sabendo que o uso de ferramentas de Tecnologia da Informação (TI) como a Identificação por Radiofrequência (RFID), o Código de Barras ou os QR	Sim	Sim	Sim	Sim

<p>Codes, tem sido cada vez mais comum em fábricas, indústrias e no comércio em geral, e que a versatilidade dessas tecnologias tem contribuído para uma melhor gestão da cadeia de suprimento. O senhor acredita que a utilização de tecnologias desse tipo auxiliaria na gestão do material dos depósitos de suprimento do Exército, especialmente, do depósito de material de Aviação do Exército?</p>				
---	--	--	--	--

Fonte: O Autor

Analisando os resultados desse questionário, pode-se verificar que no tempo em que os militares exerceram a função de Encarregado do Setor de Material de Aviação do Exército, o processo de recebimento, armazenagem e expedição do material era feito de modo manual, devendo posteriormente os dados relativos aos materiais serem lançados nos sistemas SisAvEx e SISCOFIS, que eram os utilizados por todos os que responderam ao questionário, sendo lançado também em planilha de controle do Excel, no caso da resposta de um dos majores que participaram da pesquisa. Além disso, apesar da opinião dividida quanto a eficiência dos sistemas SISCOFIS e SisAvEx na gestão do material, todos concordaram que a utilização apenas do SISCOFIS não é suficiente em termos de eficiência na gestão dos materiais. Finalmente, todos os militares concordaram que a utilização de sistemas informatizados facilita o processo de gestão e que a identificação por radiofrequência auxiliaria a gestão do almoxarifado de Aviação do Exército.

É importante destacar que um dos militares acrescentou ao questionário que **“um sistema de RFID poderá ser muito eficiente, tendo em vista as inúmeras auditorias nos materiais pequenos que seriam encontrados facilmente no estoque, quando estocados errados em relação a sua localização”**, tal abordagem indica a dificuldade que o gestor do depósito da AvEx enfrenta para localizar materiais de pequenas dimensões no estoque, sendo os suprimentos pequenos comuns na Aviação, tendo em vista que existem peças de aeronaves de diversos tamanhos, desde parafusos milimétricos até partes maiores dos helicópteros.

Outro militar que respondeu a esse questionário achou importante contribuir com a pesquisa destacando que **“o siscofis não atende às dinâmicas do fluxo de suprimento da AvEx e às necessidades de controle de material, sobretudo se considerar os**

### **aspectos de segurança de voo”.**

Por fim, um dos militares sinalizou que o SISCOFIS mesmo sendo um sistema que necessite de melhorias cumpre bem o objetivo quando se trata de estoques com baixa movimentação, o que não é o caso do estoque de materiais de Aviação. O Almojarifado de Aviação (ALMOX 07) utiliza **“o SISCOFIS, para o registro das informações de atos e fatos administrativos gerados pelo depósito e do SisSupri, subsistema do SisAvEx, para rastreabilidade da utilização dos materiais fornecidos e registro de horas de voo dos materiais para fins de manutenção preventiva e retorno para a cadeia de fornecimento. Todos os cadastramentos de itens e os registros de entrada/saída de material são feitos de forma manual em ambos os sistemas, o que, por vezes, culmina em lentidão das ações, erros de nomenclatura e duplicidade de informações. Com a utilização de sistemas paralelos fica muito difícil o cadastro exato e além disso, ocasiona em redundância de trabalho”** e finalizou sua contribuição com a pesquisa afirmando que **“a utilização de RFID, código de barras ou QR code facilita o registro de entrada e saída de materiais, trazendo rapidez e mitigando erros provocados pela ação humana. O EB como um todo poderia adotar tais ferramentas e, em especial, a AvEx ganharia mais eficiência no atendimento aos elementos apoiados, controle do fluxos de entrada e fornecimento dos materiais. Além disso, com aumento da importância da administração do bem público, faz-se necessário facilitar o suporte de auditoria para fins de responsabilização e fiscalização da aplicação dos recursos federais”**.

### 3.3. Entrevista do APÊNDICE C:

A entrevista realizada junto ao Capitão Int Piniano produziu os seguintes resultados:

- Quanto a logística de suprimento do depósito de aviação, ele respondeu que “O material dá entrada através da seção de recebimento, que verifica suas características físicas, fiscais e quantitativa. Após isto é encaminhado para a armazenagem que loca o material. Surgindo a demanda do item, ele é expedido através de uma GMM e retirado pelo solicitante na seção de expedição.”

- Sobre os sistemas informatizados utilizados na gestão, ele respondeu que ainda se utiliza o SisAvEx e o SISCOFIS, assim como os antigos gestores do depósito de aviação também utilizavam, conforme respostas deles questionário do APÊNDICE B.

- Segundo o Cap Piniano, o grau de contribuição de sistemas informatizados para a gestão do almoxarifado de aviação é **médio**, ou seja, traz alguns benefícios, mas não é

totalmente eficiente.

- Segundo o entrevistado, no setor são produzidos os seguintes documentos: Guia de Movimentação de Material (GMM) e Guia de Fornecimento.

- Todos os documentos produzidos são feitos de forma manual, sem auxílio de sistemas informatizados, sendo o controle do gestor preponderante para a produção correta das informações do documento.

- Sobre a utilização do RFID no depósito, ele respondeu que melhoraria a gestão, tendo em vista que daria maior controle e dinamismo ao processo.

- Por fim, sobre os fatores que ele considera limitadores ou impeditivos, para adoção do RFID no seu depósito de material, ele respondeu que a dificuldade pode estar em integrar com o SisAvEx, principalmente no que se refere ao valor dos itens sob seu controle.

#### 3.4. Entrevista do APÊNDICE D:

A entrevista do Major Int Vianna, Chefe da Seção de Material de Intendência do Centro de Operações de Suprimento do 5º Batalhão de Suprimento, produziu os seguintes resultados:

- Quanto a logística de suprimento do depósito de material de intendência, ele respondeu que **“utiliza o SISCOFIS como toda OM do Exército e implementou e nos últimos 3 anos implementou o sistema RFID no depósito de material de intendência”**

- Sobre os sistemas informatizados utilizados na gestão, ele respondeu que utiliza **o SISCOFIS e o SIGELOG.**

- Segundo o Maj Vianna o grau de contribuição de sistemas informatizados para a gestão do almoxarifado é **elevado.**

- Segundo o entrevistado, no depósito classe II são produzidos os seguintes documentos: **“Guia de Fornecimento, Termos de Recebimento Provisórios e Definitivos, Termo de Recebimento e Exame de Material (TREM), Termo de Rejeição de Material, Termos de Amostra de Material, Guias de Transferência, entre outros”.**

- Sobre a produção informatizadas dos documentos, respondeu que **todos os documetnos são produzidos por sistemas informatizados.**

- Sobre a integração dos sistemas, respondeu que **todos os sistemas utilizados para produção dos documentos funcionam de maneira integrada.**

- Sobre as vantagens da utilização do RFID no depósito, respondeu que **“facilita a entrada e a saída de materiais e o controle durante a armazenagem”.**

- Sobre as desvantagens do RFID, respondeu que é a **“falta do tag para leitura**

em alguns materiais”

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS E SUGESTÕES

A Aviação do Exército, principalmente por meio do Batalhão de Manutenção e Suprimento de Aviação do Exército, deve buscar constantemente adotar ferramentas que possam dar suporte e trazer melhorias na realização de suas atividades logísticas, procurando otimizar as ações de apoio e suporte às Organizações Militares de Aviação do Exército. Nesse sentido, é de extrema importância se manter na busca por evoluções tecnológicas que permitam elevar a eficiência e a eficácia dos processos de gestão e controle dos materiais de aviação.

Apoiando-se nas pesquisas de diversos autores sobre Gestão da Cadeia de Suprimento (*Supply Chain Management*), na importância dada por diversas empresas de destaque no cenário nacional e mundial à melhoria das práticas de gestão de modo a se alcançar vantagem competitiva, verifica-se o quanto o assunto é atual, relevante e deve ser discutido, pesquisado e explorado também no âmbito das instituições públicas, como é o caso do Exército Brasileiro.

Diante desta realidade, no âmbito da Força Terrestre muitos estudos tem sido desenvolvidos a cerca da utilização da Identificação por Radiofrequência (RFID), como ferramenta de gestão da cadeia de suprimento. Em algumas unidades o uso desta tecnologia já é uma realidade e já foram realizados estudos para abordar os impactos da implantação desta ferramenta no 5º Batalhão de Suprimento, por exemplo. Os resultados do estudo foi positivo, segundo o realizado pelo Cel Int Mauricio da Silva Rangel. Diante disso, o foco deste trabalho foi direcionar a utilização desta ferramenta ao depósito de Aviação do Exército, que além de ser um depósito de valor elevado, possui peculiaridades com relação às especificidades de seus materiais, como por exemplo, produtos que devem ficar armazenados sob determinadas temperaturas e peças milimétricas que são extremamente difíceis de controlar no estoque.

No escopo de se manter competitivo, trazendo para a realidade do gestor público, é necessário que se procure constantemente formas de economizar recursos e meios, além de agregar valor ao patrimônio público e oferecer serviço de qualidade à população. No caso do Batalhão de Manutenção e Suprimento de Aviação do Exército, unidade responsável pelo apoio logístico à Aviação do Exército, a utilização de novas técnicas e inovações tecnológicas, podem auxiliar não só em termos de flexibilidade e presteza, mas também em segurança e credibilidade, já que o recurso humano possui uma probabilidade maior de cometer um erro maior que um sistema programado para executar determinadas

tarefas.

Por meio dos instrumentos utilizados na pesquisa, foi possível identificar que no âmbito dos militares da Força, que passaram pela função de encarregado de material, não há resistência quanto ao emprego de inovações de TI, já que a grande maioria dos questionados a respeito do uso de sistemas e ferramentas tecnológicas responderam que a utilização dessas ferramentas poderiam trazer benefícios para a gestão dos materiais nos depósitos das Unidades do Exército.

No âmbito da Aviação do Exército, especificamente do Depósito de Aviação do Exército, as respostas convergiram para o uso da ferramenta, já que todos os antigos gestores que participaram da pesquisa e o atual gestor do almoxarifado de Aviação demonstraram-se propensos a utilização de sistemas automatizados que possam otimizar e facilitar os processos de gestão e controle do material.

A Identificação por Radiofrequência (RFID) pode ser utilizada de diversas maneiras e isso porque ela oferece vantagens comprovadas em relação em outras ferramentas existentes hoje no mercado. São vantagens dessa ferramenta a velocidade de leitura, se comparada ao código de barras e até mesmo ao QR Code, a captação da informação em RFID é de frações de segundos; o tamanho, já que as etiquetas podem chegar a tamanhos milimétricos, o que permite que sejam aplicadas em superfícies minúsculas; a capacidade de leitura, pois o RFID possui o diferencial de ler diversas tags (etiquetas) simultaneamente e a distância de leitura, pois as tags podem ser lidas a metros de distâncias. Preocupa a adesão de determinados materiais ao sensor, devendo ser estudado o tipo de adesivo a ser alicado em determinados objetos para que se evite que a tag seja danificada ou perdida.

O depósito da Aviação do Exército é uma dependência que movimenta altos valores patrimoniais, aproximando-se de 300 milhões de reais/ano em estoque. A dinâmica de suas atividades de entrada, armazenagem e saída de material, para atender as OM de Aviação, visando manter a frota de aeronaves em condições de voo, demonstram as dificuldades de se manter os registros e a gestão do material sob responsabilidade do gestor. As dificuldades identificadas no depósito de Aviação do Exército, com relação ao controle e gestão do material recebido, armazenado e expedido, está no fato do processo ser feito de forma manual, sem auxílio de uma ferramenta que possa com maior rapidez identificar o produto que entra ou sai do estoque e aloca-lo em alguma dependência do depósito, alimentando ao mesmo tempo os sistemas SISCOFIS e SisAvEx. Essa lacuna na logística dos materiais pode ser preenchida com a utilização do RFID, inclusive quanto a dificuldade que se tem de controlar os itens de menor dimensão no estoque, já que a ferramenta oferece etiquetas milimétricas que podem ser utilizadas para estes produtos.

Como conclusão, pode-se elencar como vantagens na adoção da Identificação por Radiofrequência (RFID) no depósito de Aviação a facilidade na armazenagem, pois a

integração com os sistemas SISCOFIS e SisAvEx pode fornecer, em tempo real informações confiáveis, quanto a validade e localização dos objetos no estoque; redução de erros, principalmente referente a conferência e contagem dos itens de estoque, pois o RFID possui uma capacidade de leitura maior que outras ferramentas como Código de Barras, por exemplo, e com mais rapidez do que se fosse feita manualmente pelo gestor do depósito; melhoria na produção dos documentos, pois o sistema de RFID, aos moldes do utilizado no 5° B Sup, oferece maior acurácia na produção das informações, maior credibilidade nas auditorias e confiança para os gestores e agilidade no armazenamento e fornecimento dos itens, já que pelo sistema pode-se localizar mais facilmente o item no estoque, expedí-lo através da leitura das etiquetas pelas leitoras e as informações já vão automaticamente para o banco de dados do sistema.

Como desvantagens no uso do RFID, tem-se o custo para implantação do equipamento; o tempo para aprendizagem, treinamento e adaptação dos manipuladores de suprimento na operação do sistema; além disso o sistema pode apresentar erros de leitura dos itens o que pode ocasionar no retrabalho por parte dos gestor do depósito e sua equipe; a falta do Tag para leitura, como relatado pelo Major Vianna, na sua entrevista, pode ocorrer também em caso de utilização desta ferramenta no depósito de Aviação do Exército e, outra limitação que deve ser considerada, no que se refere ao Almoxarifado de Aviação, é que o SISCOFIS não funciona de maneira integrada com o SisAvEx, sendo importante realizar a integração desses sistemas também com o RFID, para que se possa aproveitar o máximo das capacidades dessas ferramentas.

A utilização do RFID pelo Depósito de Material de Aviação do Batalhão de Manutenção e Suprimento de Aviação, de fato pode oferecer grandes melhorias para a gestão da cadeia de suprimento, desta OM, já que a lentidão das ações, erros de nomenclatura e duplicidade de informações seriam superados com o emprego de uma ferramenta inteligente, que oferece rapidez, exatidão nos registros e reduziria os erros provocados pela ação humana no controle, sem contar a questão da segurança, aumentando o controle sob os materiais que entram e saem do depósito. Estudos edvem ser feitos relacionados aos custos dessa utilização, mas é importante salientar que o Exército já usa esta ferramenta em outras unidades e possui software próprio, o que dispensa a necessidade de aquisição de software. Além disso, deve-se estudar a possibilidade de compatibilizar o RFID com o SISCOFIS e o SisAvEx, de modo que possam registrar e produzir informações de maneira integrada.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBERTIN, Alberto Luiz. Comércio Eletrônico: Um Estudo no Setor Bancário. **Revista de Administração de Empresas**. São Paulo, v.39, n 1, p. 64-76, São Paulo, 1999.

AMORIM, Gleison de Sousa.; ELLER, Tarcísio.; LEITE, Iranor Luciano. **Tecnologia da Informação Aplicada à Logística**. Revista Eletrônica Multidisciplinar - FACEAR. Joinville, SC, v. 2, a. 5, ago. 2016. Disponível em: [https://revista.facear.edu.br/edicao/\\$/volume-2-ano-5-agosto-de-2016](https://revista.facear.edu.br/edicao/$/volume-2-ano-5-agosto-de-2016) . Acesso em: 13 ago 2021.

APRESENTAÇÃO. **Comando de Aviação do Exército**. Disponível em: <http://http://www.cavex.eb.mil.br/index.php/apresentacao>. Acesso em: 25 fev. 2021.

ARBAGE, Alessandro Porporatti. **Custos de Transação e seu Impacto na Formação e Gestão da Cadeia de Suprimentos: estudo de caso em estruturas de governança híbridas do sistema agroalimentar no Rio Grande do Sul**. 2004. 280 f. Pós-Graduação em Administração – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

BALLOU, R. H. **Logística Empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física**. 1.ed. São Paulo: Atlas, 1993.

BATALHÃO de Manutenção e Suprimento de Aviação do Exército. **Comando de Aviação do Exército**. Disponível em: <http://www.cavex.eb.mil.br/index.php/bmntsupaxex>. Acesso em: 24 fev. 2021.

BERTAGLIA, P. R. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Abastecimento**. 2.ed. rev. e atual. São Paulo. Saraiva, 2009

BOWERSOX, D. J. **Logística Empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimentos**. 1.ed. São Paulo: Atlas, 2010.

BRASIL. Estado-Maior do Exército. **C 1-21: Batalhão de Manutenção e Suprimentos de Aviação do Exército**, 3 ed. Brasília, DF, 2009a.

\_\_\_\_\_. Estado-Maior do Exército. **C 1-29: Logística de Aviação do Exército**, 1 ed. Brasília, DF, 2009b.

\_\_\_\_\_. Estado-Maior do Exército. **Portaria N° 017-EME**, de 8 de março de 2007. Aprova as Normas para Funcionamento do Sistema de Material do Exército (SIMATEX). Brasília, DF, 2007.

\_\_\_\_\_. **Manual de Campanha C 100-10, Logística militar terrestre**, 2. ed, 2003, Brasília, DF.

\_\_\_\_\_. Separata nº 1 ao BE 27/02. **Normas Administrativas Relativas ao Suprimento**



(NARSUP), Brasília, DF, 5 jul 2002.

BERNARDO, C. G. **A tecnologia RFID e os benefícios da etiqueta inteligente para os negócios**. Revista Eletronica Unibero de Producao Cientifica, Sao Paulo, set. 2004. Disponível em: <[http:// https://docplayer.com.br/3368124-A-tecnologia-rfide-os-beneficios-da-etiqueta-inteligente-para-os-negocios.html](http://https://docplayer.com.br/3368124-A-tecnologia-rfide-os-beneficios-da-etiqueta-inteligente-para-os-negocios.html)>. Acesso em: 3 ago. 2021.

CARETA, Catarina Barbosa; MORATO, Elton Luiz. **Tecnologias e Sistemas de Informação na Gestão da Cadeia de Suprimentos: Levantamento Bibliográfico Sobre o Uso em Operações de Serviço. XII Congresso Nacional de Excelência em Gestão & III Inovarse – Responsabilidade Social Aplicada**. Rio de Janeiro, RJ, p. 2, set. 2016.

CAXITO, F. **Logística: um enfoque prático**. São Paulo: Saraiva 2011.

DIAMANTINO, Jason Silva. **Utilização da tecnologia RFID na Logística de Material do Exército Brasileiro**. 2011. 166 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Militares) - Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2011.

DRUMOND, Victor Hugo. **RFId: O que é e como funciona?** Blog de Engenharia. Fluxo Consultoria.Tecnologia da Informação. Disponível em: <https://fluxoconsultoria.poli.ufrj.br/blog/rfid-o-que-e-e-como-funciona/>. Acesso em: 22 fev. 2021.

ECOMMERCEBRASIL. **E-COMMERCEBRASIL**. Disponível em: <https://www.ecommercebrasil.com.br/artigos/etiquetas-rfid-revolucionando-gestao-estoques/>. Acesso em: 10 AGO. 2021.

FILHO, C. C. C. N. **Tecnologia RFID aplicada à logística**. Dissertacao (Mestrado em Engenharia Industrial) – Pontificia Universidade Catolica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

IN WHAT ways are companies using RFID today? **RFID JOURNAL**. Disponível em: <https://www.rfidjournal.com/faq/in-what-ways-are-companies-using-rfid-today>. Acesso em: 28 fev. 2021.

KUMAR, A. "**RFID in US hospitals: an exploratory investigation of technology adoption**". Management Research Review, v. 39, n. 4, p. 1-42, 2016.

LAUDON, K.C.; LAUDON, J.P. **Management Information Systems: managing the digital firm**. New Jersey: Prentice Hall, 8a edicao, 2004.

LAURINDO, F. J. B.; SHIMIZU, T.; CARVALHO, M. M.; RABECHINI JR, R. O papel da Tecnologia da Informação (TI) na estratégia das organizações. **Gestão & Produção**. Escola Politécnica da USP. São Paulo, SP, v. 8, n. 2, p. 160-179, ago. 2001.

LEITE, C. C. L.; SOUZA, R. S.; SILVA, S. W.; PORTUGAL JUNIOR, P. S.; OLIVEIRA, F. F. A Logística e a Gestão da Cadeia de Suprimentos: Um estudo de caso ed uma empresa da região do Sul de Minas. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**. Três Corações, MG, v. 15, n. 1, p. 676-688, jan./jul. 2017.

MARTINS, Petrônio G.; LAUGENI, Fernando P. **Administração da Produção**. São Paulo : Saraiva, 5ª Ed., 2006.

MCHIRGUI, Nejb.; SADRAOUI, Tarek. Supply Chain Management Optimization within Information System Development. **International Journal of Econometrics and Financial Management**, , v. 2, n. 2, p. 59-71, 2014.

NOVAES, A. G. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição**. 3.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

PEDROZO, Eugenio A.; SILVA, Andrea L.; TALAMINI, Edson. **Gestão da Cadeia de Suprimentos e a Segurança do Alimento: uma pesquisa exploratória na cadeia exportadora de carne suína**. *Gestão & Produção* [online], vol.12, n.1, p. 107-120, 2005.

PEDROSO, M. C.; ZWICKER, R.; SOUZA, C. A. A adoção de RFID no Brasil: um estudo exploratório. **RAM – Revista de Administração Mackenzie**. São Paulo, SP, v. 10, n. 1, p. 12-36, 2009.

RANGEL, Mauricio da Silva. **Impactos da implantação do sistema de gerenciamento de armazém em um Órgão Provedor do Comando do Exército**. 2020. 50 f. Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2020.

REIS, Priscila Remzetti Regis. **Logística Empresarial como Estratégia Competitiva: caso do centro de distribuição da AMBEV**. 2004. 39 f. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004. Disponível em: <http://tcc.bu.ufsc.br/Contabeis295557>. Acesso em: 13 ago 2021.

RFID...**Correios**. Disponível em: [http:// https://www.correios.com.br/rfid](http://https://www.correios.com.br/rfid). Acesso em: 10 AGO. 2021.

RFIDNOVACODE... **Inova Code RFID Solutions**. Disponível em: <https://rfidinovacode.com.br/produto/tag-ativa/40243>. Acesso em: 10 AGO. 2021.

RODRIGUES, Maria das Graças Villela. **Metodologia da pesquisa**: elaboração de projetos, trabalhos acadêmicos e dissertações em ciências militares. Rio de Janeiro, RJ, 3 ed., p. 36 a 40, 2006.

RESEARCHGATE...**ResearchGate**. Disponível em: [https://www.researchgate.net/figure/Figura-11-Funcionamento-de-um-sistema-RFID\\_fig3\\_304001730](https://www.researchgate.net/figure/Figura-11-Funcionamento-de-um-sistema-RFID_fig3_304001730) Acesso em: 10 AGO. 2021.

SALGADO, T. T. **Logística: práticas, técnicas e processos de melhorias**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2013

STANTON, M. - **A identificação por radio frequência está chegando**. Jornal O Estado de São Paulo, Coluna Tecnologia, 2004. Disponível em . Acesso em: Agosto de 20.

TECNOLOGIA da informação – Conceito. **Portal da Educação**. Disponível em: <https://siteantigo.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/informatica/tecnologia-da-informacao-conceito/48271>. Acesso em: 28 fev. 2021.

WHAT is RFID? **RFID JOURNAL**. Disponível em: <https://www.rfidjournal.com/faq/what-is-rfid>. Acesso em: 28 fev. 2021.

## APÊNDICE A

## QUESTIONÁRIO

1. Qual o seu posto atual?

Tenente-Coronel     Major     Capitão     Tenente     Aspirante a Oficial

2. Por quanto tempo o senhor desempenhou a função de Encarregado do Setor de Material (Almoxarifado)?

Mais de 2(dois) anos     2(dois) anos     1(um) ano     Menos de 1(um) ano

3. De que modo era realizado o recebimento, a armazenagem e a expedição do material no seu depósito?

Manual     Automatizado

4. Na sua opinião, os procedimentos de recebimento, armazenagem e expedição do material do seu depósito eram adequados?

Sim     Não

5. Quais sistemas o senhor utilizava para catalogar e controlar o material, produzir inventários, relatórios, entre outros documentos do depósito?

SIMATEX (SISCOFIS/SICATEX/SISDOT)     SiGeLog     Outros

6. Na sua opinião, esse(s) sistema(s) era(m) eficiente(s) e facilitava(m) o processo de gestão da cadeia de suprimento?

Sim     Não

7. Na sua opinião, em que **grau** a utilização de sistemas informatizados facilita o processo de gestão da cadeia de suprimento?

Elevado     Médio     Baixo

8. Sabendo que o uso de ferramentas de Tecnologia da Informação (TI) como a Identificação por Radiofrequência (RFID), o Código de Barras ou os QR Codes, tem sido cada vez mais comum em fábricas, indústrias e no comércio em geral, e que a versatilidade dessas tecnologias tem contribuído para uma melhor gestão da cadeia de suprimento. O senhor acredita que a utilização de tecnologias desse tipo auxiliaria na gestão do material das Unidades do Exército?

Sim     Não



## APÊNDICE B

## QUESTIONÁRIO

1. Qual o seu posto atual?

Major     Capitão     Tenente     Aspirante a Oficial

2. Qual seu nome completo?

R: \_\_\_\_\_

3. Em qual OM o senhor está servindo atualmente?

R: \_\_\_\_\_

4. Qual função está desempenhando atualmente?

R: \_\_\_\_\_

5. Por quanto tempo o senhor desempenhou a função de Encarregado do Setor de Material (Almoxarifado) de Aviação do Exército?

Mais de 2(dois) anos     2(dois) anos     1(um) ano     Menos de 1(um) ano

6. De que modo era realizado o recebimento, a armazenagem e a expedição do material no seu depósito?

Manual     Automatizado

7. Na sua opinião, os procedimentos de recebimento, armazenagem e expedição do material do seu depósito eram adequados?

Sim     Não

8. Quais sistemas o senhor utilizava para catalogar e controlar o material, produzir inventários, relatórios, entre outros documentos do depósito?

R: \_\_\_\_\_







6. O senhor utiliza sistema(s) informatizado(s) para a gestão dos materiais do depósito? Qual(is)?

R: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

7. Na sua opinião, em que **grau** a utilização de sistemas informatizados facilita o processo de gestão da cadeia de suprimento?

( ) Alto      ( ) Médio      ( ) Baixo

8. Quais documentos são produzidos, rotineiramente, pelo setor de material do qual o senhor é o encarregado?

R: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

9. Os documentos (inventários, relatórios, etc.) são produzidos pelo gestor de forma informatizada?

( ) Sim      ( ) Não

10. Caso o Sr. tenha respondido “Sim” no item anterior, quais os sistemas informatizados são utilizados para produção destes documentos?

R: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

11. Os sistemas utilizados para produção de inventários, relatórios e/ou outros documentos funcionam de maneira integrada?

( ) Sim      ( ) Não

12. O senhor tem conhecimento das vantagens e desvantagens da utilização do Sistema de Identificação por Radiofrequência (RFID)?

( ) Sim      ( ) Não







7. O senhor utiliza sistema(s) informatizado(s) para a gestão dos materiais do depósito? Qual(is)?

R: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

8. Na sua opinião, em que **grau** a utilização de sistemas informatizados facilita o processo de gestão da cadeia de suprimento?

( ) Elevado      ( ) Médio      ( ) Baixo

9. Quais documentos são produzidos, rotineiramente, pelo setor de material do qual o senhor é o encarregado?

R: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

10. Os documentos (inventários, relatórios, etc.) produzidos pelo setor de material são feitos por meio de sistemas informatizados?

( ) Sim      ( ) Não      ( ) Parcialmente

11. Caso o senhor tenha respondido “Sim” ou “Parcialmente” no item anterior, havia integração entre os sistemas utilizados para produção de inventários, relatórios ou outros documentos?

( ) Sim      ( ) Não      ( ) Utilizo apenas um sistema

12. O senhor participou do processo de implantação da Identificação por Radiofrequência (RFID) no depósito do qual é encarregado?

( ) Sim      ( ) Não

13. Caso tenha respondido “Sim” no item anterior, quais foram as dificuldades enfrentadas na implantação do RFID?

R: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



