

ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS

Cap QMB LUIS FILIPE SANTOS PINTO

**LOGÍSTICA 4.0 NO PLANEJAMENTO DE OPERAÇÕES DE APOIO LOGÍSTICO:
APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS PARA GESTÃO DO ESTOQUE
CLASSE IX DA 111ª CIA AP MB**

Rio de Janeiro

2022

Cap QMB LUIS FILIPE SANTOS PINTO

Título:

**LOGÍSTICA 4.0 NO PLANEJAMENTO DE OPERAÇÕES DE APOIO LOGÍSTICO:
APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS PARA GESTÃO DO ESTOQUE
CLASSE IX DA 111ª CIA AP MB**

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 Rúben Ferreira Valente

Rio de Janeiro

2022

Ficha catalográfica elaborada pelo Bibliotecário Francisco José de Paula Junior
CRB7/6686

P659

Pinto, Luis Filipe Santos.

Logística 4.0 no planejamento de OP AP LOG: aplicação de ferramentas tecnológicas para gestão do estoque classe IX da 111ª CIA AP MB. / Luis Filipe Santos Pinto – 2022.

35 f.: il.

Trabalho de Conclusão de Curso – Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, Rio de Janeiro, 2022.

Orientação: Cap. Rúben Ferreira Valente

1. Revolução industrial. 2. Logística 4.0. 3. Gestão. I Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais. II Título.

CDD: 355

CAP QMB LUIS FILIPE SANTOS PINTO

**LOGÍSTICA 4.0 NO PLANEJAMENTO DE OPERAÇÕES DE APOIO LOGÍSTICO:
APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS PARA GESTÃO DO ESTOQUE
CLASSE IX DA 111ª CIA AP MB**

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

Aprovado em ____/____/____

COMISSÃO DE AVALIAÇÃO

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

RÚBEN FERREIRA VALENTE – Cap
Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais do Exército
Membro

LEONARDO DA SILVA LIMA – Maj
Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais do Exército

Membro
RESUMO

Ao longo da história a humanidade passou por diversas transformações, sempre buscando o aperfeiçoamento dos seus processos. Dentro dessas evoluções, podemos destacar a primeira revolução industrial que modificou a maneira como os produtos eram manufaturados. Logo após vieram a Segunda e Terceira Revolução Industrial, que conseguiram mudar a relação entre ser humano e máquina. Já a Quarta Revolução Industrial introduziu outros patamares em inovação, trazendo conceitos como a Educação 4.0 e a Logística 4.0, além da atualização na gestão de empresas e instituições dos mais variados campos de atuação. É neste contexto de desafios proporcionados pelo século XXI que o Exército Brasileiro se encontra. Em virtude disso o Exército precisa se manter atualizado e com alto nível de prontidão. Para isso a Força Terrestre elaborou seu plano estratégico que conduz a instituição para a modernização. Nesse cenário a gestão bem conduzida se torna fundamental para o sucesso de determinada entidade. O presente trabalho por meio da revisão de conteúdo teórico apresentará soluções tecnológicas específicas para a gestão de estoques como o Warehouse Management System (WMS), Radio Frequency Identification (RFID), e uma eventual aplicabilidade no estoque Classe IX da 111ª Companhia de Apoio de Material Bélico buscando otimizar a sua gestão.

Palavras-chave: Revolução Industrial, Logística 4.0, Exército Brasileiro, Gestão, *Warehouse Management System* (WMS), *Radio Frequency Identification* (RFID).

ABSTRACT

Throughout history, humanity has undergone several transformations, always seeking to improve its processes. Within these evolutions, we can highlight the First Industrial Revolution that changed the way products were manufactured. Soon after coming the second and third industrial revolutions, which managed to change the relationship between human and machine. The Fourth Industrial Revolution introduced other levels of innovation, bringing concepts such as Education 4.0 and Logistics 4.0, in addition to updating the management of companies and institutions in the most varied fields of activity. It is in this context of challenges provided by the 21st century that the Brazilian Army finds itself. As a result, the Army needs to keep up to date and have a high level of readiness. For this, the Land Force prepared its strategic plan that leads the institution towards modernization. In this scenario, well-conducted management becomes fundamental to the success of a given entity. The present work, through the review of theoretical content, will present specific technological solutions for inventory management such as the Warehouse Management System (WMS), Radio Frequency Identification (RFID), and an eventual applicability in the Class IX inventory of the 111th Material Support Company seeking to optimize its management.

Keywords: Industrial Revolution, Logistics 4.0, Brazilian Army, Management, Warehouse Management System (WMS), Radio Frequency Identification (RFID).

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO	07
1.1. PROBLEMA.....	08
1.2 OBJETIVOS.....	09
1.3 QUESTÕES DE ESTUDO	10
1.4 JUSTIFICATIVA.....	10
2. REVISÃO DE LITERATURA	11
2.1 Revolução Industrial 4.0.....	11
2.1.1 Primeira Revolução Industrial	11
2.1.2 Segunda Revolução Industrial	12
2.1.3 Terceira Revolução Industrial.....	12
2.1.4 Quarta Revolução Industrial	13
2.2 Logística	14
2.2.1 Logística 4.0.....	14
2.3 Plano Estratégico Do Exército.....	16
2.4 Logística Militar Terrestre.....	17
2.4.1 Organização Da Logística Militar Terrestre	18
2.4.2 Função Logística Suprimento.....	19
2.4.2.1 Tarefas Logísticas Relevantes	20
2.5 Gestão De Estoques	21
2.5.1 Tecnologias Na Gestão De Estoques.....	22
2.5.2 <i>Warehouse Management System (Wms)</i>	22
2.5.3 <i>Radio Frequency Identification (Rfid)</i>	23
3. METODOLOGIA	26
3.1 OBJETO FORMAL DE ESTUDO	26
3.2 DELINEAMENTO DA PESQUISA.....	26
3.3 AMOSTRA	26
3.4. PROCEDIMENTOS PARA REVISÃO DA LITERATURA	26
3.4.1 Procedimentos Metodológicos	27
3.5 INSTRUMENTOS	28
3.6 ANÁLISE DOS DADOS	28
4. RESULTADOS	29
5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	30
6. CONCLUSÃO	31
REFERÊNCIAS	33

1. INTRODUÇÃO

O advento da Revolução Industrial 4.0 ou 4ª Revolução Industrial vem proporcionando novas tecnologias capazes de melhorar integração de sistemas físicos e digitais facilitando a gestão de empresas e instituições (SCHWAB, 2016).

Neste cenário a logística se torna fundamental para o sucesso de uma entidade, assim é considerada estratégica para que uma instituição alcance seus objetivos. Com isso o conceito de Logística 4.0 com as suas tecnologias transformadoras são eficazes em garantir ambientes mais sustentáveis e produtivos. (WANG, 2016)

Portanto uma das funções da logística é ser responsável pelo planejamento, aquisição, fornecimento, programação da produção e transporte do produto ao cliente. Sendo assim está envolvida em todos os níveis de planejamento tais como estratégico, operacional e tático. (COUNCIL OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PROFESSIONALS, 2022)

A Logística 4.0 utiliza processos e ferramentas mais flexíveis capazes de armazenar informações fundamentais para a provisão e previsão de situações futuras, apoiando o processo de tomada de decisão, transformando esse conhecimento em informações pertinentes.

Neste contexto a Constituição Federal estabelece:

Art. 142: As Forças Armadas, constituídas pela Marinha, Exército e pela Aeronáutica, são instituições nacionais permanentes e regulares, organizadas com base na hierarquia e na disciplina, sob a autoridade suprema do Presidente da República, e destinam-se à defesa da Pátria, à garantia dos poderes constitucionais e, por iniciativa de qualquer destes, da lei e da ordem (BRASIL, 1988, Art.142)

Em vista disso o Exército Brasileiro por meio da PORTARIA - C Ex Nº 987, DE 18 DE SETEMBRO DE 2020 aprovou a Política de Governança do Exército (EB10-P-01.007) determinando que para cumprir a sua missão constitucional, o Exército Brasileiro organizasse a Política Militar Terrestre (PMT) cujo principal objetivo é compor o Planejamento Estratégico da Força Terrestre, se alinhando com a Estratégia Nacional de Defesa.

Portanto, a PMT detalha os Objetivos Estratégicos do Exército (OEE), por meio da confecção do Plano Estratégico do Exército 2020-2023. Em vista disso, o OEE Nr 08

preconiza o seguinte: aperfeiçoar o Sistema Logístico Terrestre com as estratégias de adequação da estrutura logística do Exército e a Implantação de uma efetiva gestão Logística.

Baseado nisto, este trabalho terá como balizamento a segunda premissa supracitada que propõe a implantação de uma efetiva gestão logística que tem como ação estratégica implantar um Sistema Integrado de Gestão Logística (SIGELOG) fundamentado em Tecnologia de Informação e Comunicações. (BRASIL, 2019)

Somado ao Objetivo Estratégico do Exército número oito e as novas Tecnologias propostas pelo conceito Logística 4.0 podemos destacar algumas ferramentas que atenderiam a ação estratégica pretendida, tais como: *Warehouse Management System (WMS)*, *Radio Frequency Identification (RFID)*, *Transportation Management System (TMS)*, *Stock Keeping Unit (SKU)*, *Enterprise Resource Planning (ERP)*. (EMPOTECH, 2020)

Para elucidar o objetivo deste trabalho nos limitaremos a automatização na gestão de estoques balizado pelas ferramentas WMS e RFID. O WMS é uma solução tecnológica que controla de maneira substancial a gestão de estoque proporcionando domínio sobre as atividades e informações relacionadas (BARROS, 2005), já o RFID complementa este sistema utilizando a identificação de produtos através de etiquetas eletrônicas, facilitando a logística interna. (LUCAS, QUEIROZ, 2014)

Portanto, será abordado o assunto de maneira a atingir o objetivo que é apresentar uma ferramenta de tecnologia para aperfeiçoar as Operações de Apoio Logísticos prestadas por uma Organização Militar Logística em especial a 111ª Companhia de Apoio de Material Bélico através da gestão do seu depósito de suprimento Classe IX.

1.1 PROBLEMA

Visando realizar uma análise demarcada pela metodologia científica, a fundamentação do problema deste trabalho terá como finalidade buscar uma solução viável ao Exército Brasileiro. Portanto, será apresentado a seguir as bases para a elaboração deste problema.

Neste cenário, onde o Exército Brasileiro diante do Objetivo Estratégico Nr 08 busca aperfeiçoar os seus processos logísticos por meio de tecnologias inovadoras, o conceito Logística 4.0 se torna fundamental para se atingir o máximo de eficiência nas Operações de Apoio Logístico prestadas por suas Organizações Militares específicas.

Portanto, por quais adventos poderia se fazer valer o Exército Brasileiro para viabilizar seu Objetivo Estratégico Nr 08 e atender a determinação de seu Comandante através da PORTARIA - C Ex Nº 987, DE 18 DE SETEMBRO DE 2020, empregando essas tecnologias em suas Organizações Militares Logísticas, tendo em vista a gestão de estoque Classe IX?

1.2 OBJETIVOS

No intuito de determinar os limites da pesquisa e atingir os resultados desejáveis, foram estabelecidos os objetivos deste trabalho divididos entre geral e específicos.

1.2.1 Objetivo Geral

Apresentar uma ferramenta tecnológica para melhor gerir o estoque Classe IX da 111ª Companhia de Apoio de Material Bélico.

1.2.2 Objetivos Específicos

Para atingir a resolução esperada deste trabalho e seu objetivo geral, abaixo estão descritos os objetivos específicos:

- a. Avaliar a adoção das ferramentas WMS e RFID para gerir o estoque classe IX da 111ª Companhia de Apoio de Material Bélico.
- b. Otimizar recursos na aquisição de suprimentos classe IX da 111ª Companhia de Apoio de Material Bélico.
- c. Proporcionar ferramentas adequadas para o gestor do estoque e reduzir os possíveis erros e perdas no controle de estoque

1.3 QUESTÕES DE ESTUDO

A problemática supracitada proporciona algumas questões de estudo, tais como:

- a. Como viabilizar a aplicação de ferramentas como WMS e RFID para a gestão de um estoque Classe IX?
- b. Como tornar eficiente a gestão de recursos, evitando a aquisição de suprimentos Classe IX além da demanda necessária?
- c. Quais são as ações a serem determinadas pelo gestor do estoque para evitar perdas e melhor aplicabilidade do suprimento armazenado, visando aumentar a capacidade operacional das Organizações Militares apoiadas pela 111ª Companhia de Apoio de Material Bélico?

1.4 JUSTIFICATIVAS

Diante do preconizado em seu Plano Estratégico, o Exército Brasileiro busca aperfeiçoar o Sistema Logístico Terrestre.

Este aperfeiçoamento tem como principal balizamento a utilização de tecnologias inovadoras frutos do advento da Quarta Revolução Industrial e da Logística 4.0, sendo esta fundamental para o sucesso das Operações Logísticas desencadeadas pela Força Terrestre. (CAVALCANTI, et al,2019)

Sendo assim este estudo se justifica pelo debate sobre quais adventos possam ter viabilidade para a realidade do Exército Brasileiro, visando o máximo de eficiência em suas funções de combate em especial a função logística.

Desta maneira este estudo pretende colaborar com o Exército Brasileiro e sua doutrina em logística militar terrestre, analisando as ferramentas existentes e viáveis para o aprimoramento e racionalização do Sistema Logístico Terrestre em especial no nível tático das Organizações Militares Logísticas.

2. REVISÃO DE LITERATURA

A presente revisão de literatura tem como propósito montar um conjunto de conceitos e informações relevantes para o trabalho, tais como a Revolução Industrial 4.0, logística 4.0, Plano Estratégico do Exército e Operações Logísticas além das tecnologias viáveis para a gestão de um estoque de suprimento classe IX.

2.1 REVOLUÇÃO INDUSTRIAL 4.0

O processo de desenvolvimento econômico mundial, passou por diversas evoluções até chegar ao cenário em que se encontra, os principais movimentos foram as revoluções industriais que impactaram de sobremaneira a velocidade das relações comerciais e a transformação do mundo globalizado.

2.1.1 PRIMEIRA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL

A Primeira Revolução Industrial foi uma grande revolução tecnológica ocorrida no século XVIII, através do pioneirismo inglês. Sendo um ponto de inflexão do capitalismo comercial para o capitalismo industrial. Naquele cenário, houve uma mudança relevante no processo produtivo, onde os produtos deixaram de ser uma produção doméstica e se transformaram em uma produção fabril, através do advento das máquinas de vapor, ou seja, deixaram de ser manufaturados para serem produzidos em massa, aumentando a oferta de artigos industriais no mercado com preços melhores, dessa maneira a população aumentou sua capacidade de aquisição de produtos e melhorou sua qualidade de vida. (CAVALCANTE, SILVA 2011)

No início do século XVIII, a Inglaterra era a referência de modelo econômico, no entanto, nesse momento inicial do século em questão a principal manufatura inglesa era a fabricação de tecidos de lã, sobretudo de forma caseira, artesanal e descentralizada.

Segundo SANTOS, 2020:

Esse quadro da produção modificou-se principalmente devido a três fenômenos: o acúmulo de capitais, originado da revolução comercial, o êxodo das populações rurais para a cidade, em parte consequência da revolução agrária, e a invenção dos teares mecânicos. (SANTOS, 2020)

A Revolução Industrial, mesmo com o seu início na Inglaterra do século XVIII, ocorreu também em diversos outros países em momentos diferentes da história das nações, lançando bases para a Segunda Revolução Industrial. Nesse aspecto a revolução industrial pode ser definida como uma industrialização mundial, delimitada principalmente pelo surgimento das máquinas no processo de fabricação e o aumento na capacidade de produção. (SANTOS, 2020).

2.1.2 SEGUNDA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL

O avanço da industrialização aconteceu por diversos países, dentre os quais na Europa, Alemanha, França, Itália e Bélgica e fora dela Estados Unidos, Rússia e Japão. Esse avanço ficou conhecido como Segunda Revolução Industrial, identificada substancialmente pelas evoluções tecnológicas e pelo advento da energia elétrica aplicada a iluminação urbana, residencial e industrial (MARTINS, ALMEIDA, 2018)

A Segunda Revolução Industrial teve como expressivas evidências o surgimento do motor a combustão interna, produtos químicos, melhor utilização do aço e início das tecnologias de comunicação como a invenção do telefone, por exemplo. (CASTELLS, 1999)

Em vista disso, a Segunda Revolução Industrial proporcionou um maior desenvolvimento da produção em comparação com a Primeira Revolução, onde as indústrias atingiram novos patamares de concentração econômica e progresso científico, lançando alicerces para a evolução das máquinas utilizadas e novos adventos tecnológicos que apontaram a direção para a humanidade seguir até a uma nova revolução industrial, a terceira, conhecida como Revolução Tecnológica (MARTINS, ALMEIDA, 2018)

2.1.3 A TERCEIRA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL

Neste novo período do desenvolvimento industrial surgem diversas inovações como informática, robótica, telecomunicações entre outras, flexibilizando a maneira como a

produção é realizada, porém, exigindo trabalhadores especializados e qualificados, diferentemente das revoluções anteriores.

Essa constante evolução tecnológica foi responsável por proporcionar a indústria a capacidade de entregar a sociedade novos produtos e serviços, aumentando a qualidade e eficiência das linhas produtivas através da redução de custos e a ampliação do capital, permitindo assim, investimentos em inovações. O aprimoramento advindo destas contínuas modernizações foram responsáveis por diversas evoluções tecnológicas até a indústria alcançar a Quarta Revolução Industrial (MARTINS, ALMEIDA, 2018)

2.1.4 QUARTA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL

No atual desenvolvimento econômico, a indústria vive a Quarta Revolução Industrial ou Indústria 4.0 que impulsiona cada vez mais a interação de diversos sistemas virtuais, físicos e ciberfísicos. (SCHWAB, 2016)

A frente disso, esta revolução proporciona tecnologias mais avançadas e a globalização de produtos e serviços. Nesse sentido, o perfil das indústrias foram se modificando para empresas cada vez mais conectadas e globalizadas em um mercado altamente competitivo. Sendo assim, a produção, através dos adventos tecnológicos é conectada desde o chão de fábrica, passando pelo sistema logístico, processo de *marketing* e venda até o cliente final. (MARTINS, ALMEIDA, 2018)

A Quarta Revolução Industrial iniciada na primeira década do século XXI, possui uma produção mais evoluída e apresenta transformações significativas em comparação com os modelos utilizados nas revoluções anteriores, apresentando ao mercado modelos de negócios inovadores. (DELOITTE, 2014; MCKINSEY, 2016; SCHWAB, 2016)

Neste contexto de inovações nos modelos de negócios e produções, apresenta-se também uma nova forma de realizar a gestão de empresas e instituições, sendo esse fator algo relevante para o sucesso de determinada entidade, onde essas novas formas de gestão têm por finalidade otimizar os processos e aumentar a eficiência de organizações nos mais diversos campos ou setores de atuação.

A indústria 4.0, sem dúvida, é a nova maneira de fabricar produtos, balizada pelas inovações tecnológicas, processos de digitalização e automação, transformando a

interação entre seres humanos e máquina, visando aumentar a eficiência da indústria desde a aquisição da matéria-prima até a entrega do produto ao consumidor final, diante disso surgem conceitos como a Educação 4.0 e Logística 4.0, por exemplo. (MARTINS, ALMEIDA, 2018)

2.2 LOGÍSTICA

O termo Logística é de origem grega que tem como significado contabilidade e organização. (CAVALCANTI, et al,2019)

A logística faz alusão ao gerenciamento de processos como a aquisição, armazenagem e distribuição de matérias-primas, materiais, peças e produtos acabados, visando otimizar o lucro e minimizar os custos com o intuito de aumentar a eficiência produtiva. (CHISTOPHER, 1997)

Podendo ser definida também como a responsável por planejar, armazenar e controlar o fluxo de serviços e produtos, desde a sua origem até o consumidor final complementado pela Logística Reversa. (REIS, 2015).

Segundo Reis (2015) a logística apresenta diversas atividades fundamentais tais como: transporte, gestão de estoques, processamento de pedidos e atividades de apoio: armazenagem, manuseio de materiais, compras, embalagem e gestão da informação.

2.2.1 LOGÍSTICA 4.0

Em vista do cenário industrial atual, onde ocorre a Revolução Industrial 4.0, já citada, e a alta globalização e complexidade das operações desencadeadas pela indústria 4.0, surgem novos conceitos como a educação 4.0, nova maneira de educar e formar profissionais mais capacitados em consonância com a demanda industrial cada vez mais exigente, e a Logística 4.0 onde a necessidade do mercado por uma logística mais eficiente se faz fundamental para atender a maiores velocidades de produção.

Acompanhado as revoluções industriais a logística passou por sua primeira revolução no final do século XIX, com a otimização do transporte e motor a vapor, logo em seguida com o advento da energia elétrica, veio a automação no manuseio de produtos e por volta de 1960, veio a segunda revolução, a Logística 2.0 e com a inovação tecnológica proposta pela 3ª Revolução Industrial, onde diversas ferramentas para gestão e armazenamento foram implementadas, surgindo o conceito Logística 3.0. (WANG 2016).

A Logística 4.0 vem acompanhando os novos modelos de fazer negócio, onde as indústrias vêm se tornando mais eficientes e adequadas a mercados cada vez mais exigentes. Nesse contexto a Logística 4.0 propõe uma forma de gerenciar os processos de produção e distribuição de maneira mais flexível, utilizando a todo momento, ferramentas como Inteligência Artificial, *Big Data*, Internet das Coisas, além de outras tecnologias como *Global Positioning System*, *GPS*, *Radio Frequency Identification - RFID* e *Warehouse Management System – WMS*. (REIS, J. G; PACHECO, T, 2019 e CAVALCANTI, H. et al, 2019)

Segundo WANG (2016), as principais características da Logística 4.0 são a identificação automática, Localização em Tempo Real, Detecção Inteligente, Rede de Internet Sem fio (5G), Análise de Grande Quantidade de Dados e Comércio Orientado a Serviços.

Em vista disso, a Logística 4.0, se faz valer das diversas inovações tecnológicas que outorgam inúmeras vantagens como a redução dos custos operacionais com armazenagem e transporte, otimização na gestão de estoques com o emprego de *softwares* específicos como RFID e WMS, aumentando a eficiência e minimizando as perdas. (CAVALCANTI, H. et al. 2019)

Sendo assim para o Exército Brasileiro, 2022:

Sua missão é contribuir para a garantia da soberania nacional, dos poderes constitucionais, da lei e da ordem, salvaguardando os interesses nacionais e cooperando com o desenvolvimento nacional e o bem-estar social. Para isso, preparar a Força Terrestre, mantendo-a em permanente estado de prontidão. E sua visão de futuro que é ser um Exército capaz de se fazer presente, moderno, dotado de meios adequados e profissionais altamente preparados, composto por capacidades militares que superem os desafios do Século XXI e possam respaldar as decisões soberanas do Brasil. Que a Função de Combate Logística eficiente se torna estratégica para o sucesso do Exército na garantia da soberania nacional. (BRASIL 2022)

Desta maneira para atingir esses objetivos descritos na sua missão e visão de futuro que o Exército Brasileiro através da sua Política Militar Terrestre alinhada com a Estratégia Militar de Defesa produziu o Plano Estratégico do Exército.

2.3 PLANO ESTRATÉGICO DO EXÉRCITO

O Exército Brasileiro através da PORTARIA- C Ex Nº 987, DE 18 DE SETEMBRO DE 2020, instituiu a Política de Governança do Exército (EB. 10-P-01.007) que estabeleceu:

Art. 1º A Política de Governança do Exército Brasileiro (EB) tem por finalidade estabelecer princípios, objetivos e orientações gerais para aprimorar e integrar as estruturas e os mecanismos de governança e gestão da Instituição, contribuindo para o aumento da operacionalidade do EB.

Neste contexto o Exército Brasileiro estabeleceu o Sistema de Governança e Gestão que contempla outros sistemas já presentes da Força Terrestre, tais como: Sistema de Planejamento Estratégico do Exército (SIPLEx), Sistema de Excelência Gerencial no EB (SE-EB) Sistema de Medição Organizacional, Governança do Portfólio Estratégico do Exército, Racionalização Administrativa, Gestão de Processos e Gestão de Integridade e Riscos. (BRASIL, 2020)

Diante disto, visando cumprir sua missão constitucional, a Instituição organiza a Política Militar Terrestre, PMT, que norteia o Plano Estratégico do Exército. (BRASIL, 2020)

Esta Política Militar Terrestre, PMT, é responsável por confeccionar os Objetivos Estratégicos do Exército (OEE), oferecendo as premissas necessárias para a composição do Plano Estratégico do Exército (BRASIL, 2020)

O PEEEx conduz o Exército Brasileiro para que seus investimentos tenham objetivos bem definidos e fragmenta os Objetivo Estratégicos do Exército de modo que a Força Terrestre esteja sempre em estado de prontidão, moderno e com capacidades adequadas aos desafios do Século XXI. (BRASIL, 2020)

Nesse aspecto o Plano Estratégico do Exército possui 15 Objetivos Estratégicos sendo eles:

OEE 1 – Contribuir Com A Dissuasão Extrarregional

OEE 2 - Ampliar A Projeção Do Exército No Cenário Internacional

OEE 3 - Contribuir Com O Desenvolvimento Sustentável E A Paz Social

OEE 4 - Atuar No Espaço Cibernético Com Liberdade De Ação

OEE 5 Modernizar O Sisomt - Preparo E Emprego Da Força Terrestre

OEE 6 - Manter Atualizado O Sistema De Doutrina Militar Terrestre

OEE 7 - Aprimorar A Gestão Estratégica Da Informação

OEE 8 - Aperfeiçoar O Sistema Logístico Militar Terrestre

OEE 9 - Aperfeiçoar O Sistema De Ciência, Tecnologia E Inovação

OEE 10 - Aumentar A Efetividade Na Gestão Do Bem Público

OEE 11 - Fortalecer Os Valores, Os Deveres E A Ética Militar

OEE 12 - Aperfeiçoar O Sistema De Educação E Cultura

OEE 13 - Fortalecer A Dimensão Humana

OEE 14 - Ampliar A Integração Do Exército À Sociedade

OEE 15 - Maximizar A Obtenção De Recursos Do Orçamento E De Outras Fontes (BRASIL, 2019)

Em vista disso, este trabalho terá como foco principal o Objetivo Estratégico do Exército Número 08 – Aperfeiçoar o Sistema Logístico Militar Terrestre. Neste sentido os adventos provenientes da Logística 4.0 e nova forma de gerenciar processos nas atividades logísticas se tornam fundamentais para o planejamento e sucesso da Logística Militar Terrestre e suas Operações de Apoio Logístico.

2.4 LOGÍSTICA MILITAR TERRESTRE

O Manual EB70-MC-10.238 – Logística Militar Terrestre (2018) estabelece:

1.2.1 A Logística tem papel fundamental para o sucesso das operações militares. Deve ser planejada e executada desde o tempo de paz, estar sincronizada com as ações planejadas e assegurar que os recursos sejam disponibilizados a todos os níveis apoiados.

1.2.2 A Logística deve ser concebida para atender às operações de amplo espectro, em situações de guerra e não guerra, com uma estrutura capaz de evoluir de uma situação de paz para a de guerra/conflito armado. Para tanto, sua organização será pautada pela flexibilidade, adaptabilidade, modularidade, elasticidade e sustentabilidade.

Portanto, a logística militar terrestre possui como balizamento a gestão das informações, distribuição, precisão e presteza do ciclo logístico e recursos humanos capacitados e com capacidade de amplo emprego. (BRASIL, 2018)



Figura 1: Fonte: Visão ampla da Logística Militar Terrestre (BRASIL, 2018)

No Contexto de uma operação de amplo espectro, onde a Logística Militar Terrestre é fundamental para explorar a iniciativa e estipular a extensão das Operações Militares ela possui também alguns preceitos como a Antecipação, Integração, Resiliência, Responsividade e Visibilidade (BRASIL, 2018)

2.4.1 ORGANIZAÇÃO DA LOGÍSTICA MILITAR TERRESTRE

Seja nas operações militares ou na situação de normalidade a logística deve se organizar de modo que esteja mais próximo possível de uma situação de guerra, sendo as Organizações Militares Logísticas estruturadas de maneira simples e modulares, pautada nos aprimoramentos de processos. Nesse sentido o planejamento tão como o apoio

logístico deve ser utilizado de maneira oportuna e adequada em função da operação militar realizada pela Força Terrestre, cuja finalidade é mitigar os possíveis erros no apoio logístico seja pelo excesso ou ausência de meios. (BRASIL, 2018).

Nas Operações de Amplo Espectro o Teatro de Operações pode não ser linear, inviabilizando o fluxo logístico, assim a organização da logística militar terrestre deve ter como premissas o uso de adventos tecnológicos, meios de comunicação e controle, todos oriundos da logística 4.0, capazes de tornar o apoio logístico eficiente, eficaz e efetivo. (BRASIL, 2018)

Diante disso o Manual EB70-MC10.238 Logística Militar Terrestre de 2018 preconiza o seguinte:

A eficiência, eficácia e efetividade da organização de apoio logístico fundamentam-se na existência e na qualidade de uma sistemática de informações logísticas que deve permitir:

- a) a visibilidade dos recursos, tendo a capacidade de identificar e conhecer a posição, a quantidade e o estado dos recursos em um ponto ou ao longo da cadeia, de acordo com cada nível de execução da logística;
- b) o rastreamento dos recursos, permitindo acompanhar o fluxo físico durante seu trânsito ao longo da cadeia de apoio, por meio de sistemas georreferenciados de posicionamento global; e
- c) o intercâmbio eletrônico de dados, possibilitando a interoperabilidade com outros sistemas congêneres da logística, nos níveis estratégico e operacional.

2.4.2 FUNÇÃO LOGÍSTICA SUPRIMENTO

A Logística Militar Terrestre para bem cumprir sua finalidade é dividida em diversas atividades definidas como funções logísticas que segundo o Manual de Logística Militar Terrestre são as atribuições de mesma natureza, podendo ser suprimento, manutenção, transporte, engenharia, recurso humanos, saúde e salvamento. (BRASIL, 2018)

Dentro destas funções logísticas, destacamos a função logística suprimento cuja principal finalidade é organizar a previsão e provisão necessárias para o sucesso das Operações militares e as Operações de Apoio Logístico, dividindo-se em três principais atividades: levantamento das necessidades, obtenção e distribuição. (BRASIL, 2018)

Segundo o Manual de Logística Militar Terrestre (2018) a cadeia de suprimento é baseada na conciliação de diversos elementos, podendo elencar os fundamentais como a capacidade e disponibilidade de meios e vias de transporte, capacidade de adquirir, armazenar e processar os suprimentos, atendimento a demanda, estoques, o risco logístico e nível do serviço necessário.

Na Função Logística Suprimento, a gestão de estoques se torna fundamental, pois entre as suas principais atividades de obtenção e distribuição, existe uma supracitada que é o armazenamento, para isso a Força Terrestre precisa manter níveis de estoques que atendam às necessidades de cada operação. O Manual de Logística Militar Terrestre determina que:

Nível Operativo – é a quantidade de suprimento necessária para manter as operações no intervalo de tempo entre a chegada de duas remessas consecutivas ou entre dois pedidos.

Nível de Segurança – é a quantidade de suprimento, além da que constitui o nível operativo, necessária para garantir a continuidade das operações na eventualidade de interrupções no fluxo.

Nível de Reserva – é a quantidade de suprimento cuja estocagem é determinada para atender a uma finalidade específica (exemplo: equipagem de novas organizações). Sua utilização depende de autorização do C Op enquadrante.

Nível Máximo – é a quantidade máxima de suprimento que um comando pode receber e armazenar para atendimento das suas necessidades, conforme o tipo de operação, as características da zona de ação e a capacidade de armazenagem e transporte. Corresponde à soma dos níveis operativo, de segurança e de reserva. (BRASIL, 2018)

2.4.2.1 TAREFAS LOGÍSTICA RELEVANTES

Em uma operação logística realizada em tempos de paz ou nas operações, algumas tarefas são consideradas relevantes, devendo ser continuamente executadas de maneira que a Força Terrestre esteja sempre em estado de prontidão, destacando-se dentro dessas tarefas o Recebimento, Armazenamento e o Controle de Estoque. (BRASIL, 2018)

O Recebimento tem com premissa balizar o primeiro local e prioridade no armazenamento de determinado suprimento, etapa de significativa importância para o controle do estoque. Nesse momento os sistemas de controle de estoque e rastreabilidade

como os já citados RFID e WMS se tornam importantes aliados para uma gestão de todo o fluxo logístico, passando pela armazenagem que abarca a preservação e posicionamento do suprimento em locais adequados, observando a peculiaridade de cada suprimento. (BRASIL, 2018, LUCAS, QUEIROZ, 2014)

Em vista disso, após o recebimento e armazenamento do suprimento a tarefa que se destaca é a gestão de estoque, sendo esse controle flexível, dinâmico e perpétuo, durante todo o fluxo logístico que determinado item terá em seu ciclo de vida até a sua empregabilidade. Este controle deve-se utilizar de ferramentas disponíveis, observando a aplicabilidade, otimização de recursos, tecnologias com estas finalidades e evitando perdas para o Exército Brasileiro. (BRASIL, 2018)

2.5 GESTÃO DE ESTOQUES

A gestão de estoques está intimamente relacionada com a função suprimento que tem como atividade relevante a armazenagem de todo e qualquer material necessário para manter as operações de apoio logístico e o estado de prontidão da Força Terrestre. Portanto, pode-se definir como estoque tudo que deva ser armazenado em instalações adequadas a sua natureza.

“O estoque é definido como acumulação de recursos materiais em um sistema de transformação. Algumas vezes estoque também é usado para descrever qualquer recurso armazenado. Não importa o que está sendo armazenado como estoque, ou onde ele está posicionado na operação, ele existirá porque existe uma diferença de ritmo ou de taxa entre fornecimento e demanda.” (SLACK E ET AL ,1997)

Assim sendo a manutenção dos níveis de armazenagem são essenciais para evitar o desabastecimento e otimizar o emprego dos recursos para a aquisição centralizada de suprimento, minimizando os custos. (MARTINS, P.; ALT,P, 2003)

Deste modo o controle dos níveis de estoque, conforme já preconizado anteriormente se torna primordial para supervisionar, coordenar e controlar o fluxo de suprimentos de determinada instituição e mitigar os extravios e descontrole financeiro e o momento ideal para a aquisição de novos suprimentos. (GONÇALVES, 2013)

Assim a gestão de estoques busca garantir a eficiência, efetividade e eficácia nos mais altos padrões, facilitando a aplicação diária do suprimento, atualizando constantemente as reais necessidades de ressuprimento e manutenção das Operações de Logística, ou seja, representa o planejamento racional do apoio a ser prestado pelas Organizações Militares Logísticas em tempos de paz ou nas Operações. (MARTINS, P.; ALT,P, 2003)

Desta maneira para realizar uma gestão do estoque eficiente se faz necessário a utilização de ferramentas tecnológicas proporcionadas pela logística 4.0, tais como WMS e RFID, como formas de catalogar e controlar os níveis operativo, de segurança e reserva.

2.5.1 TECNOLOGIAS NA GESTÃO DE ESTOQUES

A Quarta Revolução Industrial introduziu diversos novos conceitos, tecnologias e uma nova maneira de gerenciar os negócios, surgindo assim a logística 4.0 composta por inúmeras ferramentas e *softwares* para realizar a gestão de diversos setores de uma empresa ou instituição. Dentre esses setores pode-se destacar a gestão de estoques e as tecnologias aplicadas. As mais utilizadas para o controle de instalações de armazenamento são: *Warehouse Management System (WMS)*, *Radio Frequency Identification (RFID)*, *Transportation Management System (TMS)*, *Stock Keeping Unit (SKU)*, *Enterprise Resource Planning (ERP)*. (EMPOTECH, 2020).

Entretanto para fins de delimitação deste trabalho, vamos analisar apenas as tecnologias *Warehouse Management System (WMS)* combinada com *Radio Frequency entification (RFID)*.

2.5.2 WAREHOUSE MANAGEMENT SYSTEM (WMS)

O *Warehouse Management System (WMS)* ou Sistema de Gerenciamento de Armazéns tem por objetivo principal aperfeiçoar as atividades logísticas relacionadas ao recebimento, armazenagem e distribuição do material e suas tarefas correlatas. (BARROS, 2005)

Esse sistema advém da necessidade de otimizar o controle do fluxo logístico de materiais, produtos ou suprimentos, buscando principalmente empregar recursos de

maneira racional e otimizada, aumentar a capacidade de atender a demanda e proporcionar velocidade e exatidão de informações e aprimorar a produtividade do pessoal envolvido com a gestão de determinado estoque. (BARROS, 2005)

Um WMS é um sistema de gestão integrada de armazéns, que operacionaliza de forma otimizada todas as atividades e seu fluxo de informações dentro do processo de armazenagem. Essas atividades incluem recebimento, inspeção, endereçamento, estocagem, embalagem, carregamento, expedição, emissão de documentos, inventário, administração de contenedores entre outras, que agindo de forma integrada, atendem às necessidades logísticas, evitando falhas e maximizando os recursos da empresa. Um sistema de WMS busca agilizar o fluxo de informações dentro de uma instalação de armazenagem, melhorando sua operacionalidade e promovendo a otimização do processo. Isto é feito pelo gerenciamento eficiente de informação e recursos, permitindo à empresa tirar o máximo proveito dessa atividade. (BANZATO, 1998)

O WMS quando combinado a outros sistemas como código de barras ou RFID propicia velocidade no fluxo de informações e otimização nos processos necessários para a gestão de um estoque. (LUCAS, QUEIROZ, 2014)

2.5.3 RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION (RFID).

O sistema de identificação por rádio frequência ou *Radio Frequency Identification (RFID)* é uma maneira de identificação automática mediante sinais de rádio que tornam possíveis a obtenção de informações por meio das etiquetas presentes em cada item do estoque. (LUCAS, QUEIROZ, 2014)

O sistema de identificação por rádio frequência (RFID) proporciona eficiência, segurança, praticidade e velocidade, aumentando assim a produtividade daqueles profissionais que exercem a gestão de um determinado estoque independente da natureza dos materiais armazenados. (MELARA, 2011)

Esse sistema se torna viável através da aplicação de etiquetas, conhecida como TAG, podendo ser confeccionadas em diversos modelos, conforme a demanda imposta pelo produto a ser etiquetado. (MELARA, 2011)

As etiquetas podem ser de três tipos: passivas, ativas ou semi-passiva. As TAGS passivas recebem esse nome por não possuir nenhuma bateria ou qualquer outra energia como alimentação, portanto são mais simples e limitadas em quantidade de informações armazenadas, porém devido a essas características apresentam uma vida útil maior, custo

menor e maior durabilidade mesmo em condições adversas. As TAGS ativas diferem principalmente pela bateria ser parte de sua composição, permitindo que elas possam transmitir o sinal para o aparelho leitor em um raio de cerca de 100 metros. Por possuírem uma bateria, a vida útil se torna limitada e seu custo é mais elevado. Já as TAGS semi-passivas são compostas por características de ambos os modelos já citados, possuindo um misto de vantagens e desvantagens, como a bateria e um custo razoável de aplicação. (MELARA, 2011)

Este sistema é capaz de proporcionar diversas informações sobre determinado item, sendo essas informações obtidas através da leitura das etiquetas pelos leitores ou antenas instalados ou operados nos estoques que transmitem as informações para a infraestrutura de TI que por sua vez proporciona a integração com os sistemas de gerenciamento de estoques. (I3C, 2022)

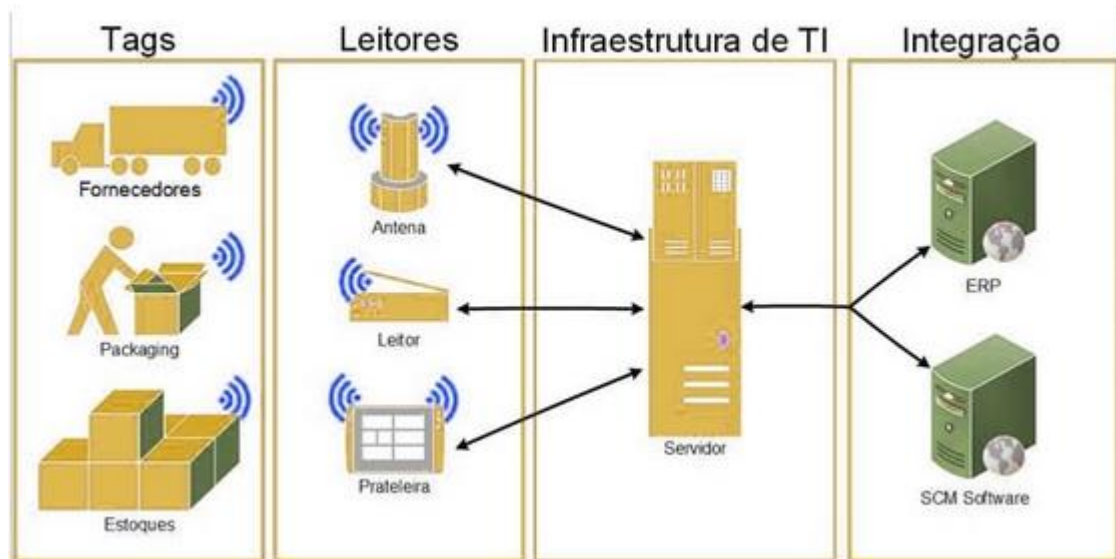


Figura 2- Funcionamento RFID Fonte: I3C

O RFID proporciona a adequação do estoque físico com as informações encontradas nos softwares para a gestão como o já citado WMS. Diante disso, este sistema permite a organização de maneira a evitar os possíveis erros ou extravios de material. Sendo possível através dessa tecnologia localizar qualquer item no armazém desde que esteja identificado. Por viabilizar uma grande exatidão no controle de estoque o RFID permite um planejamento mais eficaz na aquisição de novos suprimentos, reorganização de processos e o emprego de recursos conforme a demanda correta, otimizando a gestão financeira. (MELARA 2011)

O sistema RFID possui algumas vantagens, tais como a confiabilidade através da leitura precisa das TAGS, redução de perdas e tempo e otimização da expedição, porém apresenta como principal desvantagem o alto custo de utilização e a adequação de infraestrutura física e de tecnologia de informação. (MENEZES, et al, 2020)

Em vista do exposto percebe-se a importância da constante atualização da Força, como um fator de extrema importância para que o Exército Brasileiro cumpra sua missão constitucional, seja eficiente na gestão de seus recursos, mitigue as perdas e supere todos os enfrentamentos do século XXI, utilizando das inovações tecnológicas para realizar a gestão de sua cadeia de suprimento e assim manter a sua capacidade operacional.

3. METODOLOGIA

O presente estudo foi desenvolvido através de um processo baseado em metodologia científica. Sendo assim, será apresentado de forma explicativa como o problema descrito no item 1.1 pode ser resolvido e as estratégias, e ferramentas empregadas para atingir a solução esperada.

A presente pesquisa se utiliza de caminhos que passam pela revisão de conteúdo teórico sobre o assunto, por meio do exame de artigos científicos, trabalhos de conclusão de curso, manuais doutrinários do Exército Brasileiro e Ministério da Defesa e ainda Portarias do Comando do Exército e seu Plano Estratégico. Dessa forma foi possível reunir informações suficientes para confeccionar uma análise detalhada no processo.

3.1 OBJETO FORMAL DO ESTUDO

O trabalho aqui realizado tem como principal objetivo sugerir qual a melhor ferramenta tecnológica disposta pela logística 4.0 para melhor gerir o estoque Classe IX da 111ª Companhia de Apoio de Material Bélico.

3.2 DELINEAMENTO DA PESQUISA

O delineamento da pesquisa realizada foi composto pelas etapas de seleção do conteúdo, leitura minuciosa, argumentação e discussão dos resultados obtidos.

3.3 AMOSTRA

Para obter os dados necessários este trabalho utilizou como laboratório o estoque Classe IX da 111ª Companhia de Apoio de Material Bélico, localizada na Estrada São Pedro de Alcântara, 3506, Magalhães Bastos, Rio de Janeiro – RJ.

3.4 PROCEDIMENTOS PARA A REVISÃO DA LITERATURA

Para a revisão da literatura foram adotados procedimentos que passaram pelo levantamento das informações necessárias e ordenação de uma sequência de conteúdos fundamentais para a elaboração da pesquisa.

a. Fontes de pesquisa utilizadas foram:

- Artigos científicos.
- Trabalhos de conclusão de curso.
- Manuais doutrinários do Exército Brasileiro e Ministério da Defesa
- Portarias do Comando do Exército
- Plano Estratégico do Exército

b. Estratégias de busca

No intuito de realizar a pesquisa dos conhecimentos e fontes necessárias sobre o assunto para a confecção do presente trabalho, utilizou-se de pesquisa de artigos científicos, trabalhos de conclusão de curso e manuais doutrinários sendo empregadas as seguintes palavras chaves: Revolução Industrial, logística 4.0, RFID, WMS, Logística Militar Terrestre, Plano Estratégico do Exército.

c. Critérios de inclusão

- Estudos publicados sobre a gestão de estoques
- Estudos sobre as tecnologias aplicadas a gestão de estoques
- Estudos publicados sobre WMS
- Estudos publicados sobre RFID
- Manuais doutrinários do Exército Brasileiro e Ministério da Defesa

d. Critérios de exclusão

- Estudos que não fossem relacionados com a gestão de estoques
- Estudos que tratavam de tecnologias que não fossem de interesse da pesquisa

3.4.1 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa realizada no presente trabalho foi caracterizada, quanto à sua natureza, por ser do tipo aplicada e tem como propósito apresentar conhecimentos para solucionar de maneira prática os problemas vinculados à gestão de estoques realizadas na 111ª Companhia de Apoio de Material Bélico.

O estudo possui um perfil bibliográfico executado através da leitura exploratória e criteriosa do material de pesquisa, buscando realizar uma análise minuciosa dos resultados alcançados e uma organização dos dados obtidos.

3.5 INSTRUMENTOS

Para atender aos objetivos geral e específico a presente pesquisa estudou a possível aplicabilidade de tecnologias para a gestão de estoques, em especial a WMS combinada com o sistema RFID, no estoque Classe IX da 111ª Companhia de Apoio de Material Bélico. Ambos os sistemas conseguem melhorar a produtividade do gestor, evitar os extravios e eventuais erros na fiscalização e controle, otimizar o emprego de recursos através da previsibilidade precisa da demanda para manter os níveis adequados da instalação de armazenagem.

3.6 ANÁLISE DOS DADOS

Realizada a reunião de informações bibliográficas sobre o assunto em fontes de pesquisa, já citadas, o presente trabalho pode analisar uma possível aplicabilidade dos sistemas WMS e RFID e suas vantagens e desvantagens para a gestão do Estoque Classe IX da 111ª Companhia de Apoio de Material Bélico e o atendimento ao Oitavo Objetivo Estratégico do Exército que é aperfeiçoar o sistema logístico militar terrestre.

4. RESULTADOS

Ao realizar a análise do Estoque Classe IX da 111ª Companhia de Apoio de Material Bélico foi verificado que não existem tecnologias para otimização da gestão do seu depósito, necessária a verificação manual por parte do operador e o posterior confronto com o relatório gerado pelo sistema de controle físico do material. Essa tarefa de controle é passível de erros e não otimiza o tempo, podendo levar alguns dias para sua conclusão.

Dentro do problema de pesquisa deste trabalho, observamos algumas deficiências na gestão do estoque supracitado, tais como a dificuldade em monitorar o fluxo de entrada e saída do suprimento com velocidade e precisão e o longo tempo empregado para realizar a verificação do estoque.

Os sistemas WMS e RFID podem apresentar algumas vantagens tais como a melhoria na gestão do estoque, otimização do tempo, redução das perdas, melhora na qualidade logística e redução do estoque. Já as desvantagens possuem custo alto de aplicação da tecnologia, adequação de infraestrutura e necessidade de mão de obra especializada. (MELARA 2011)

O emprego desta ferramenta tecnológica é uma realidade em diversas indústrias e empresas e a sua aplicação proporciona um avanço singular na gestão dos estoques aliado a velocidade e confiabilidade. (ZEINDIN, 2005)

Em uma eventual aplicação será necessário inicialmente a adequação da infraestrutura com a aquisição de novos equipamentos e desenvolvimento da tecnologia da informação para que o sistema se torne realmente eficaz, sendo estas as principais desvantagens dessas tecnologias aliado ainda ao alto custo de aplicação. (ZEINDIN, 2005)

5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Após a análise dos resultados e todos os benefícios do uso destas tecnologias na otimização da gestão de estoques, foi verificado que essa ferramenta proporciona em qualquer sistema de gerenciamento a melhor utilização do tempo, redução de perdas e precisão nas informações além da alta confiabilidade na conferência dos estoques e no que lhe concerne possibilita uma aquisição de novos materiais mais segura e efetiva, reduzindo também o custo das obtenções de suprimentos, conforme no gráfico abaixo:

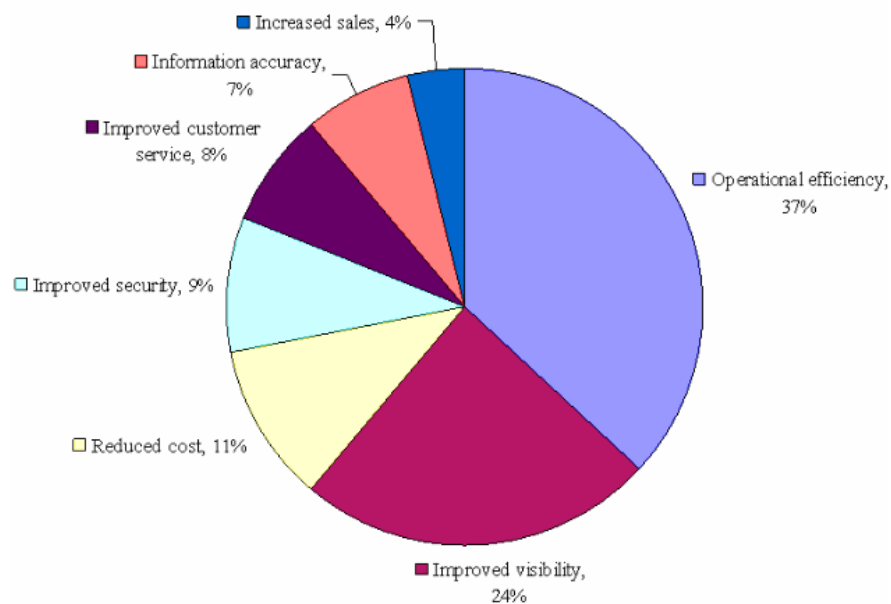


Figura 3 - Benefits of RFID for Retail Industry Fonte: RFID Implementation in Retail Industry

Dessa maneira, é possível perceber que a implantação de tais tecnologias na gestão do estoque Classe IX da 111ª Companhia de Material Bélico é de grande valia para a evolução do Sistema Logístico Militar Terrestre aliado ao Objetivo Estratégico Nr 008. Essas inovações conseguem proporcionar a eficiência no controle dos depósitos com alto nível de precisão. Favorecendo assim a exatidão na aquisição de novos suprimentos como também o melhor aproveitamento do suprimento por parte das Organizações Militares Apoiadas, resultando no caso deste trabalho em disponibilidade da frota de viaturas geridas por essa Organização Militar.

6. CONCLUSÕES

A pesquisa realizada conseguiu relacionar a gestão de suprimentos e o emprego das tecnologias WMS e RFID como foco na gestão de estoques, possibilitando a aplicação no estoque Classe IX da 111ª Companhia de Apoio de Material Bélico para otimizar a sua gestão.

Para viabilizar a adoção da tecnologia estudada, se faz necessário uma adaptação da infraestrutura existente com a aquisição dos equipamentos e softwares adequados além da capacitação do pessoal diretamente envolvido com a gestão, essa atividade perpassa todo um processo que vai da melhoria da estrutura física dos depósitos existentes da 111ª Companhia de Material Bélico, aquisição da ferramenta tecnológica e a formação de militares na gestão de estoque para dessa maneira tornar viável esse conhecimento e tecnologia a realidade da administração de um estoques de suprimento classe IX.

Após a adequação da infraestrutura, aquisição da tecnologia e a formação de pessoal especializado, a gestão de recursos destinados para o suprimento classe IX e manutenção das viaturas pode se tornar mais eficiente quando sabendo com a precisão que o sistema RFID proporciona tem-se uma redução do estoque e possibilita um planejamento antecipado da demanda a ser adquirida pela administração militar, evitando assim o excesso de produtos em estoque e a redução dos custos para manter os níveis de suprimentos adequados.

Portanto, a aplicação dessas inovações pode se transformar em uma solução muito eficiente ao longo de toda a cadeia de suprimentos, proporcionando uma melhora significativa na qualidade dos serviços prestados. Essas tecnologias após analisadas podem apresentar como principais vantagens a redução de estoques, a facilidade para a contagem, a localização dos itens no estoque e melhor planejamento da demanda para reposição do suprimento. Em contrapartida, apresenta como desvantagens o custo elevado e a padronização entre os fornecedores, indústria e a Organização Militar gestora no que tange a identificação do suprimento.

Dessa forma podemos concluir que a combinação entre os sistemas WMS e RFID podem ser perfeitamente aplicados para otimizar a gestão do estoque Classe IX da 111ª Companhia de Material Bélico desde que ocorra a preparação da estrutura física e de

peçoal existente, porém em caso de sucesso essa mesma tecnologia pode ser aplicadas em diversas Organizações Logísticas do Exército Brasileiro com o intuito de uniformizar a gestão dos estoques das diversas classes de material trazendo grandes oportunidades de otimização e ganhos em eficácia e até mesmo reflexos para prontidão da Força Terrestre.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AIRES, R. W.; MOREIRA, F.; FREIRE, P. **Indústria 4.0: Desafios e Tendências para a Gestão do Conhecimento, Tecnologias para a Competividade Industrial**, Florianópolis, SC, 2018.

BHATTACHARYA, M. et al. **RFID Implementation in Retail Industry: Current Status, Issues, and Challenges**. Decision Science Institute (DSI) Conference, Phoenix AZ, 2007.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Promulgada em 5 de outubro de 1988. 27 ed. São Paulo: Saraiva, 2001.

BARROS, M. **Warehouse Management System (WMS): Conceitos Teóricos e Implementação em um Centro de Distribuição**, Rio de Janeiro, RJ, 2005

BANZATO, Eduardo. **Warehouse Management System WMS: sistema de gerenciamento de armazéns**. São Paulo: IMAM, 1998

BRASIL, Exército. **Missão e Visão de Futuro**, Brasília, DF, 2022, Disponível em<<https://www.eb.mil.br/missao-e-visao-de-futuro>>

BRASIL, **Ministério da Defesa. Estratégia Nacional de Defesa**. Brasília 2020.

BRASIL, Exército. **Plano Estratégico do Exército 2020 – 2023**. Brasília 2019.

BRASIL, Exército. **PORTARIA - C Ex Nº 987**. Brasília, DF, 2020.

BRASIL, Exército. **EB70-MC-10.238 – Logística Militar Terrestre**. Brasília, DF, 2018.

CASTELLS, Manuel. **A Era da Informação: Economia, Sociedade e Cultura Vol. 1 - O Poder da Identidade**. São Paulo, Ed. Paz e Terra, 1999.

CAVALCANTE, Z.; SILVA, M. **A Importância da Revolução Industrial no Mundo da Tecnologia**. Maringá, PR, 2011.

CAVALCANTI, H. et al. **Uma breve análise sobre a evolução da Logística**, Carapicuíba, SP, 2019

CHRISTOPHER, Martin. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimento: estratégia para redução de custos e melhoria dos serviços**. São Paulo: Pioneira, 1997.

COUNCIL OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PROFESSIONALS, **DEFINITIONS AND GLOSSARY**, 2022, Illinois, USA, Disponível em: https://cscmp.org/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms.aspx
Acesso em: 31 Jan 2022

DELOITTE. **Industry 4.0: challenges and solutions for the digital transformation and use of exponential technologies**, 2014.

EMPOTECH, **Gestão de Estoques**, 2020, Blumenau, SC. Disponível em: <<https://empotech.ind.br/gestao-de-estoque/>>

GONÇALVES, P. S. **Logística e Cadeia de Suprimentos: O Essencial**. 1. ed. São Paulo: Manole, 2013.

I3C. **Como funciona o RFID**. 2022, Joinville, SC. Disponível em: <<https://i3csolucoes.com.br/como-funciona-o-rfid/>>

LUCAS, E.; QUEIROZ, S. **Influência da Tecnologia da Informação no controle de estoques: estudo de Caso**, Revista de Iniciação Científica da Libertas, São Sebastião do Paraíso, MG, 2014

MARTINS, N.; ALMEIDA, E. **A Revolução Industrial e a Indústria 4.0**, Jaguariúna, SP, 2018.

MARTINS, P.; ALT, P. **Administração de Materiais**. São Paulo: Editora Saraiva. 5ª tiragem, 2003.

MCKINSEY. **Industry 4.0 at McKinsey's model factories: Get ready for the disruptive wave**. 2016.

MELARA, E. **Estudo da Tecnologia RFID e sua Aplicação na Gestão de Estoques**, Guaratingetá, SP, 2011.

MENEZES, S. DEVAIR. et al. **Proposta de Aplicação da Tecnologia RFID para Otimização de Inventário e Gestão de Estoque**, Curitiba, PR, 2020.

REIS, J. G; PACHECO, T. **Logística 4.0: Uma Breve Revisão da Bibliográfica, III Encontro Internacional de Gestão, Desenvolvimento e Inovação**, Naviraí, MS, 2019.

REIS, J. G. M. et al. **Qualidade em Redes de Suprimentos: A Qualidade Aplicada ao Supply Chain Management**. São Paulo: Atlas, 2015.

SANTOS, L. **A Revolução Industrial**. Aracaju, SE, 2020.

SCHWAB, K. **A Quarta Revolução Industrial**. São Paulo: Edipro, 2016.

SLACK, N. et al. **Administração da Produção**, São Paulo – SP: Editora Atlas S.A., 1997.

WANG, K. **Logistics 4.0 Solution. International Workshop of Advanced Manufacturing and Automation**, v. 13, n. 2, p. 7, 2016.

ZEIDIN, C. **Sistema De Informação Aplicado À Integração Da Cadeia De Suprimentos Utilizando Tecnologia Rfid**, Blumenau – SC, 2005