

ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS

Cap Int ARTHUR CORBELLI

**O EMPREGO DO RFID PELOS ÓRGÃOS PROVEDORES DO EXÉRCITO
BRASILEIRO: UM ESTUDO SOBRE A VIABILIDADE E AS LIMITAÇÕES PARA A
ADOÇÃO**

Rio de Janeiro

2022

Cap Int ARTHUR CORBELLI

**O EMPREGO DO RFID PELOS ÓRGÃOS PROVEDORES DO EXÉRCITO
BRASILEIRO: UM ESTUDO SOBRE A VIABILIDADE E AS LIMITAÇÕES PARA A
ADOÇÃO**

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

Orientador: Cap Int MARCO AURÉLIO RODRIGUES SILVEIRA JUNIOR

Rio de Janeiro

2022

Cap Int ARTHUR CORBELLI

**O EMPREGO DO RFID PELOS ÓRGÃOS PROVEDORES DO EXÉRCITO
BRASILEIRO: UM ESTUDO SOBRE A VIABILIDADE E AS LIMITAÇÕES PARA A
ADOÇÃO**

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

Aprovado em ___ / ___ / ___

COMISSÃO DE AVALIAÇÃO

DEMIAN SANTOS DE OLIVEIRA - TC

Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais do Exército
Presidente Orientador da ESAO

MARCO AURÉLIO RODRIGUES SILVEIRA JUNIOR - Cap

Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais do Exército
1º Membro

FELIPE MAGALHÃES COELHO DA SILVA - Cap

Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais do Exército
2º Membro

RESUMO

Este trabalho objetiva abordar a sistemática de funcionamento do RFID e analisar a viabilidade do seu emprego nos B Sup e D Sup do EB, tendo como parâmetros ganhos auferidos e óbices à implantação. De maneira a cumprir essa meta, a pesquisa se desenvolve mediante revisão da literatura apoiada em manuais militares e trabalhos científicos. Ademais, o trabalho coleta informações por meio de questionário dirigido a militares que laboram diretamente com a gestão de estoques em B Sup e D Sup do EB. Os produtos alcançados com a pesquisa autorizam a proposição de um diagnóstico sobre o RFID e a sua implantação pelos OP do EB, bem como a sugestão de respostas para as questões de estudos balizadoras do desencadear do TCC.

Palavras-chave: Logística. RFID. Gestão. Estoque.

RESUMEN

Este trabajo objetiva estudiar como ocurre la operación del RFID y analizar si es posible su empleo en los B Sup y D Sup del Ejército de Tierra de Brasil, sin olvidar de los beneficios y obstáculos a la implantación. Para eso, el trabajo desarrolla mediante revisión de literatura apoyada en manuales militares y otros trabajos académicos. Además, el trabajo recoge informaciones por medio de prueba dirigida para algunos militares que actúan directamente con la administración de inventarios en B Sup y D Sup. Los resultados del trabajo permiten destacar un cuadro acerca del RFID y su implementación en los OP del EB, así como a sugerir respuestas para las preguntas propuestas por el TCC.

Palavras-chave: Logística. RFID. Administración. Inventario.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Transponder (tag) utilizada no sistema RFID.....	19
Figura 2 – Leitor RFID tipo manual	20
Figura 3 – Leitor RFID tipo portal	20
Gráfico 1 – Pesquisa do questionário.....	29
Gráfico 2 – Pesquisa do questionário.....	29
Gráfico 3 – Pesquisa do questionário.....	30
Gráfico 4 – Pesquisa do questionário.....	30
Gráfico 5 – Pesquisa do questionário.....	31
Gráfico 6 – Pesquisa do questionário.....	31
Gráfico 7 – Pesquisa do questionário.....	32
Gráfico 8 – Pesquisa do questionário.....	32
Gráfico 9 – Pesquisa do questionário.....	33
Gráfico 10 – Pesquisa do questionário.....	33
Gráfico 11 – Pesquisa do questionário.....	34
Gráfico 12 – Pesquisa do questionário.....	34
Gráfico 13 – Pesquisa do questionário.....	35
Gráfico 14 – Pesquisa do questionário.....	35
Gráfico 15 – Pesquisa do questionário.....	36
Gráfico 16 – Pesquisa do questionário.....	36
Gráfico 17 – Pesquisa do questionário.....	37

LISTA DE ABREVIATURAS

AMAN	Academia Militar das Agulhas Negras
BDEx	Biblioteca Digital do Exército
B Log	Batalhão Logístico
B Sup	Batalhão de Suprimento
Cap	Capitão
CGAEM	Curso de Gestão e Assessoramento de Estado-Maior
Cl	Classe
COLOG	Comando Logístico
COS	Centro de Operações de Suprimento
CRFB/88	Constituição da República Federativa do Brasil de 1988
D Sup	Depósito de Suprimento
EB	Exército Brasileiro
ECEME	Escola de Comando e Estado-Maior do Exército
EsAO	Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais
Log	Logística
MC	Manual de Campanha
OEL	Objetivos Estratégicos Logísticos
OM	Organização Militar
OP	Órgão Provedor
PE-LOG/EB	Plano Estratégico Logístico do Exército Brasileiro
RFID	<i>Radio-Frequency Identification</i>
SIAFI	Sistema Integrado de Administração Financeira
SLMT	Sistema Logístico Militar Terrestre
Sup	Suprimento
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
TI	Tecnologia da Informação

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
1.1 PROBLEMA.....	10
1.1.1 Antecedentes do Problema	11
1.1.2 Formulação do Problema	12
1.2 OBJETIVOS.....	12
1.2.1 Objetivo Geral	12
1.2.2 Objetivos Específicos	12
1.3 QUESTÕES DE ESTUDO	13
1.4 JUSTIFICATIVAS	13
2. REVISÃO DA LITERATURA	15
2.1 RADIO-FREQUENCY IDENTIFICATION (RFID).....	15
2.2 O PROCESSAMENTO DE DADOS MEDIANTE O RFID	17
2.3 A SISTEMÁTICA DE IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA RFID.....	20
2.3.1 Identificação de problemas e preparação para a mudança	21
2.3.2 Definição de padrões e protocolos	22
2.3.3 Execução do projeto piloto	22
3. METODOLOGIA	24
3.1 OBJETO FORMAL DE ESTUDO.....	24
3.2 DELINEAMENTO DA PESQUISA	24
3.3 AMOSTRA	25
3.4 PROCEDIMENTOS PARA REVISÃO DA LITERATURA	25
3.5 INSTRUMENTOS	26
3.6 ANÁLISE DE DADOS	26
4. RESULTADOS	28
4.1 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS	28
4.1.1 Público que participou da pesquisa	29
4.1.2 Gestão do material e processos nos Depósitos CI II	29

5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	38
5.1 GESTÃO DO MATERIAL E PROCESSOS NOS DEPÓSITOS CL II.....	38
5.2 CONHECIMENTO SOBRE O RFID E OUTRAS SOLUÇÕES DE TI	40
6. CONCLUSÃO	42
REFERÊNCIAS	44
APÊNDICE – QUESTIONÁRIO	46

1. INTRODUÇÃO

O corrente Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) se presta a estudar o aperfeiçoamento da logística no seio do Exército Brasileiro (EB), possuindo como pano de fundo o binômio órgãos provedores (Batalhões e Depósitos de Suprimento) e a identificação por rádio frequência (*Radio-Frequency Identification*), isto é, o RFID.

A pesquisa sobre o RFID representa esforço já encontrado em trabalhos científicos da Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais (EsAO), Curso de Gestão e Assessoramento de Estado-Maior (CGAEM), bem como em instituições de ensino superior civis. Este trabalho, por seu turno, visa a dar roupagem diferente ao assunto, com foco sobre os benefícios e óbices relacionados à adoção dessa ferramenta de tecnologia da informação.

Ora, atividade logística, sem dúvidas, se singulariza por ser desafiadora. Quer no campo militar, quer em outros espaços, a logística recruta substanciais preocupações dos mais distintos atores, sendo sujeitada, com constância, a tentativas (e erros) de aperfeiçoamento¹.

Deter uma logística eficiente e, sobretudo, confiável é um diferencial para qualquer gestor. Não há como se cogitar de expressões como “logística na medida certa” (BRASIL, 2018) sem a instrumentalização de processos que ofereçam segurança – em suas mais diferentes acepções – à toda cadeia através da qual os suprimentos e serviços caminham.

É exatamente com essa inspiração que diferentes soluções inclinadas para a melhoria da sinalizada cadeia surgem a cada instante, movidas fortemente pelos meios de tecnologia da informação.

Cumprir perceber, nesse diapasão, que logística eficiente e confiável está umbilicalmente relacionada com informação. Esta, note-se, pode ser decomposta em três prismas: informação correta, informação completa e informação tempestiva/acessível. É essa formatação de informação - correta, completa e tempestiva/acessível – que se quer alcançar.

¹ O Exército Brasileiro sempre se preocupou com a logística/gestão de material. Antes da inauguração do século XXI, caracterizado pela chamada “Era do Conhecimento” e, por conseguinte, pelo surgimento de múltiplas novas tecnologias, destacavam-se como medidas de gestão elementares, tais como o controle de estoque físico e a preparação de inventários.

É sobre essa esteira e considerando a evolução da logística, especialmente concebendo a influência inelutável dos já avocados meios de tecnologia da informação, que tem assento de destaque o RFID.

Em ligeira digressão histórica, tem-se que o RFID possui as primeiras raízes fincadas na década de 1980. A título de introdução, pode-se mencionar que ele é um sistema por meio do qual se torna possível a identificação de um material que foi submetido a ondas eletromagnéticas. Dessa sorte, tecnicamente, com essa tecnologia, a gestão de estoques em depósito ocorre em tempo real (*on time*), eis que a grande vocação do RFID está na capacidade de rastreabilidade ou, em outros dizeres, na produção e administração da informação.

Nada obstante a existência do RFID, é sabido que o EB se ressentente quanto à adoção dessa tecnologia. Os Órgãos Provedores (OP) da Força, elos de suma relevância para a sustentação logística, ainda no presente, empregam processos tradicionais para a gestão de material, com a larga presença de métodos que colocam os militares em contato físico com o material, como, por exemplo, a confecção manual de inventários.

Do que se sinalizou acima, tem-se, para o EB, cenário de possível aumento de erros na gestão e controle de itens diversos, e, em última instância, de perda de poder de combate ocasionada por uma possível informação deficiente².

A outro vértice, para a Administração Pública, o quadro que fora pintado acima pode descambar para um dano à coisa pública, seja pela falta de controle, seja pelo aumento das perdas em geral, agredindo, frontalmente, a eficiência, princípio gravado no caput da própria Constituição da República de 1988 (CRFB/88) (BRASIL, 1988).

Diante desse contexto, considera-se importante que o tema RFID e a sua adoção no processo de gestão de material nos OP seja enfrentado por intermédio de pesquisa aprofundada e pragmática.

1.1 PROBLEMA

O século XXI pavimentou a via para a chegada da “Era do Conhecimento”. Ela se caracteriza pela velocidade da informação e, fruto disso, por grandes impactos na

² Essa é uma das questões que o trabalho, à frente, enfrenta, de maneira a verificar se esses riscos são prováveis.

vida de todas as pessoas. Novos paradigmas repercutem sobre indivíduos, organizações, Estados etc.

O ambiente militar, com foco no EB, não foi imune (nem poderia ser) a tudo isso. Os efeitos causados no espaço organizacional castrense são percebidos sem maiores esforços, embora, no presente, eles já estejam completamente imiscuídos à rotina.

O fato é que esse cenário demanda a percepção de novas competências e habilidades, assim como o fortalecimento das que já existem, de forma que sejam eliminadas ou, ao menos, minimizadas vulnerabilidades.

1.1.1 Antecedentes do Problema

Não há discussão quanto à necessidade do aperfeiçoamento da atividade logística no seio do EB por meio de ferramentas de tecnologia da informação. Estas já estão consagradas como instrumentos que amplificam e melhoram a gestão de material e serviços, gerando poder de combate.

Neste trabalho, a essência está na reflexão acerca do RFID. No plano teórico, é possível argumentar que o uso dessa tecnologia ampliaria a eficiência na gestão de material. Assim, a priori, ela poderia ser adotada pelo EB.

Sob essa perspectiva, por intermédio de uma concepção hipotético-dedutiva, o RFID seria uma solução a ser adotada e largamente empregado pelos OP (premissa). Essa, pois, é uma proposição que será confrontada doravante.

Ora, imaginar como possível a gestão de informação confiável, tempestiva/acessível e completa nos depósitos dos diversos Batalhões de Suprimento (B Sup) e Depósitos de Suprimento (D Sup) espalhados pelo Brasil afigura-se como um estado de coisas extremamente desejável.

No plano prático, porém, compreende-se que a questão é merecedora de maior aprofundamento, a ser balizado por dois blocos de reflexão: a) ganhos auferidos; e b) óbices à adoção. É diante desse contexto que uma dificuldade teórica/prática ganha contornos.

1.1.2 Formulação do Problema

Diante do que foi desenvolvido, sobleva-se o problema deste TCC: a adoção do RFID pelo Exército Brasileiro representaria efetivo ganho na gestão de material nos Órgãos Provedores, gerando poder de combate?

De maneira progressiva, cuidadosa e focada no pragmatismo, buscar-se-á, com esta pesquisa, atingir uma resposta técnica e completa para a indagação acima aludida.

1.2 OBJETIVOS

Com foco no desenvolvimento exitoso deste trabalho e na resposta para o problema constituído, foram projetados os objetivos geral e específicos.

1.2.1 Objetivo Geral

Como objetivo geral, o trabalho almejará abordar a sistemática de funcionamento do RFID e analisar a viabilidade do seu emprego nos B Sup e D Sup do EB, tendo como parâmetros ganhos auferidos e óbices à implantação.

1.2.2 Objetivos Específicos

A condução desta pesquisa seguirá sobre a esteira dos seguintes objetivos específicos:

- a) apresentar o RFID;
- b) descrever como ocorre a gestão da informação no RFID;
- c) apresentar a sistemática para a implantação do RFID; e
- d) identificar os óbices para a adoção do RFID pelo EB.

1.3 QUESTÕES DE ESTUDO

Na busca de resolver o problema concebido, algumas questões de estudo deverão encaradas:

- a) quais as capacidades e limitações do RFID?
- b) a gestão da informação que decorre do RFID supriria uma lacuna do EB a respeito dessa matéria?
- c) o EB possui meios e estruturas para implantar o RFID nos seus OP?
- d) como poderiam ser saneados os óbices para a implantação do RFID nos OP do EB?

1.4 JUSTIFICATIVAS

A busca pela gestão eficiente, confiável e segura de material é constante não apenas no plano militar, como também em empresas civis. Indubitavelmente, esse desejado estado passa pela detenção da informação correta, tempestiva/acessível e completa.

Laureano e Morais (2005) aduzem que, do ponto de vista estratégico e empresarial, o domínio da informação sempre ocupou papel de destaque.

De fato, a disposição da informação – como acima foi caracterizada - corrobora para a tomada de decisões eficiente e rápidas, afastadas de rompantes. É, portanto, essa a vocação do RFID: proporcionar a informação correta, *on time*.

Voltando as atenções para o cenário prático, este pesquisador, convém expressar, já serviu em um OP (12º B Sup). Enfrentou, destarte, a dificuldade da gestão de material em depósitos, estando, infelizmente, perfilado com a indesejável presença de informações pouco confiáveis a respeito de estoques.

Assim, foi movido pelo sentimento de inquietação diante dessas querelas que este trabalho foi engendrado, justificando-se, dentre outros, pela ânsia de encontrar soluções viáveis.

É importante destacar, ainda, que o EB, por intermédio do Comando Logístico (COLOG), lançou, em novembro de 2021, o Plano Estratégico Logístico (PE-LOG/EB) (BRASIL, 2021) para os anos de 2021 a 2023. Nesse importante instrumento de

governança do Sistema Logístico Militar Terrestre (SLMT), objetivos estratégicos logísticos (OEL) são descritos, dentre os quais um encara frontalmente este TCC: implementar a governança e a gestão logística efetiva. Observe-se a descrição desse OEL:

Implementar mecanismos de governança (liderança, estratégias, controles e integridade), avaliando, direcionando e monitorando uma gestão logística efetiva, por meio de capacitação profissional e utilização de sistemas de informação. Tem como propósito ações que buscam implementação dos recursos organizacionais visando uma logística calcada em modernas ferramentas de gestão e Tecnologia da Informação, bem como desencadear iniciativas com a finalidade de garantir a eficiência administrativa (Brasil, 2021, p. 17-18).

Verifica-se que este trabalho se encontra alinhado com o OEL acima assinalado, bem como concorre obliquamente com outros referidos pelo PE-LOG/EB (2021-2023), motivo que, por si só, justificaria a sua existência.

Não fosse o bastante, buscando alcançar o estado da arte, cumpre ressaltar que o tema RFID e gestão de material já foi tratado em outras oportunidades por trabalhos de conclusão de curso da Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais (EsAO) e Escola de Comando e Estado-Maior do Exército (ECEME).

Sucedem que esta pesquisa busca estipular contornos ainda não delineados antes por outros pesquisadores, centrando-se na viabilidade para a implantação do RFID pelos OP do EB e se debruçando sobre o saneamento de possíveis óbices.

Nesse jaez, encontram-se os trabalhos de Souto (2009) e Diamantino (2011). O primeiro estruturou a pesquisa no emprego do RFID no controle do suprimento Classe II; o segundo, por seu modo, concebeu o um trabalho mais amplo, estudando a logística de material no EB e o emprego do RFID, não mirando com mais detença para o caso dos OP. Vê-se, portanto, que a presente pesquisa, ainda que possua pontos de intersecção com outras que lhe antecederam, possui viés inovador, justificando-se sua concepção.

2. REVISÃO DA LITERATURA

A partir deste ponto, cumpre a esta pesquisa o maior aprofundamento sobre o assunto RFID, tendo por balizas trabalhos científicos, manuais do EB, literatura estrangeira e outros documentos atrelados ao tema.

Como meio de dar fluência e didática ao capítulo, convém que este seja dividido em tópicos, os quais são desenhadas consoante os objetivos específicos assinalados no capítulo sobre a metodologia³.

No primeiro momento, cuida-se de apresentar o RFID: origem, definição e finalidade são pontos enfrentados nessa etapa.

Em seguida, o exame recai sobre a gestão da informação no RFID. Aqui as atenções estarão em buscar compreender de que maneira os dados são processados e se transformam em ferramentas hábeis ao processo decisório de um gestor.

No terceiro e derradeiro instante, pretende-se explorar a sistemática de implantação do RFID, vale dizer, o que precisa ser realizado (o quê, como, quanto, quem e onde) para um gestor possuir essa solução de tecnologia da informação.

2.1 RADIO-FREQUENCY IDENTIFICATION (RFID)

O RFID tem raízes fincadas na atividade militar e teve o surgimento baseado em um dispositivo de detecção e telemetria por rádio criado em 1935 Sir Robert Alexander Watson-Watt.

Esse sistema, amplamente utilizado durante a Segunda Guerra Mundial (II GM), foi chamado de *Radio Detection and Ranging* (RADAR) e possuía a capacidade de refletir ondas eletromagnéticas de objetos distantes, permitindo a sua localização (CORBELLI, 2018, p. 3).

Nas décadas de 50 e 60 do último século, os estudos sobre a mecanismo de funcionamento do RFID se intensificaram. Pesquisadores eram demandados por

³ O objetivo específico “d” (identificar os óbices para a adoção do RFID pelo EB), especificamente, será trabalhado mediante a coleta de dados decorrente dos questionários, na forma do estipulado na metodologia.

grandes empresários, naquele período, a apontar novas oportunidades de utilização da tecnologia.

No plano comercial, por exemplo, verificou-se que o RFID possuía aplicabilidade em sistemas antifurtos, em que, por intermédio das ondas de radiofrequência, seria possível identificar se um item/produto havia sido furtado ou corretamente adimplido.

Como é possível depreender, apesar de os primeiros passos do RFID terem ocorrido em terreno asfaltado por um contexto belicoso, o futuro dessa tecnologia descortinou seu avanço para diferentes cenários. Nessa perspectiva, empresas civis passaram a empregar densamente o RFID, também, na atividade de gestão de material.

Serdoz (2007), refletindo sobre o emprego do RFID por empresas em geral, aponta a motivação para a implementação da tecnologia se escora em três importantes vetores. Confira-se:

Retenção de clientes: Atender a requisição de seu cliente para iniciar a utilização da tecnologia e com isso continuar sendo seu fornecedor como foi o caso da Wal-Mart que estão solicitando de seus fornecedores o uso do RFID para ganhos na cadeia de suprimentos; **Melhora na execução da cadeia de suprimentos:** Com os objetivos de operar com custos reduzidos, mais rapidez, com maior acuracidade e com menores riscos, além de não necessidade da intervenção manual de operadores para ler as informações contidas em cada produto; **Melhorar a tecnologia de informações:** Objetivando melhorar a acuracidade das informações, automatizar atividades, localização de itens em tempo real, e identificar as condições de itens individualmente (Grifo nosso) (SERDOZ, 2007, p. 36).

A tecnologia RFID, em linhas gerais, pode ser compreendida como uma solução de identificação de material por meio de radiofrequência voltada para o intercâmbio de dados. Alcança-se, com isso, o armazenamento e a recuperação de informações mediante o emprego de um dispositivo do tipo etiqueta (*tag*) de rádio identificação, que será incorporada ou anexada em um material⁴.

Um dos grandes diferenciais do RFID está na confiabilidade da informação que ele empresta ao gestor. A literatura sobre o tema, da qual se pode citar Melara (2011), não hesita ao mencionar que os dados originados no RFID possuem mínima margem de erro, seja em relação às quantidade, validade, localização e outras variáveis correlatas a material. Efetivamente, conhecimento tempestivo e seguro corrobora para a tomada de decisão por quem precise fazê-la.

⁴ Em alguns casos, já se verificou a utilização da *tag*, mediante processo de incorporação, em seres vivos, como rebanhos de vacas, de forma a operacionalizar o RFID.

Mas não é apenas isso: como alerta Diamantino (2011), a rapidez de contagem de itens – com o emprego de menos indivíduos envolvidos em procedimentos de simples contabilização - que precisam dar entrada em depósitos também reivindica destaque.

Dessa maneira, não é acertada a escolha por apontar somente um fim para o RFID. Deveras, essa tecnologia, desde o surgimento até os dias atuais, caracterizou-se por emprestar diferentes utilidades: sistema antifurto, ferramenta bélica, solução de controle de estoques etc.

Nada obstante, diante de todos os propósitos que gravitam no entorno do RFID, pode-se assegurar que o controle da informação representa o escopo principal. Efetivamente, todo sujeito interessado em utilizar o RFID tem como objetivo final possuir dados confiáveis, completos e de qualidade, que possam subsidiar o processo decisório.

2.2 O PROCESSAMENTO DE DADOS MEDIANTE O RFID

Compreender como se dá o processamento de dados no RFID significa, antes de tudo, entender, com maior detalhe, como a ferramenta funciona e, com isso, estabelecer inferências sobre como ela pode ser empregada.

É de bom tom que se anote, antes de tudo, como o RFID não funciona. Anote-se, pois, que não é por intermédio de feixe de luz que a ferramenta em questão trabalha. Se assim o fosse, seria possível mencionar que o RFID se aproxima do sistema de código de barra (SÁ, 2021, p. 4).

Ao revés, o RFID, como demonstra Sá (2021) utiliza radiofrequência para a transmissão e recebimento de dados e é graças a isso que permite o rastreamento e o controle de um material, desde a fabricação até a destinação última.

Versando sobre a diferença da tecnologia do código de barras e do processo de gerenciamento de dados mediante o RFID, explica Bertoncello (2018, p.8):

Diferente do código de barras o RFID utiliza etiquetas [...] e contém um chip de silício, uma antena que permite enviar respostas aos sinais de rádio frequência enviados pela base. Além da etiqueta o sistema utiliza uma leitora de sinal de rádio e um servidor que transmite e recebe as informações para o sistema através de um middleware, que é um programa intermediário de informações (BERTONCELLO, 2018, p. 8).

Identificar a diferença entre código de barras e RFID é de grande relevância, na medida em que, como explica Rodrigues (2011), um sistema dependente de códigos de barra requer campo de visão direta com o material a ele submetido. Isso não acontece com o RFID, que não reivindica visada direta com as *tags* identificadoras de itens, emprestando flexibilidade e autonomia à ferramenta.

Cuidando ainda sobre a vantajosidade do RFID sobre o sistema de código de barras, Chetouane (2015) informa que o primeiro maior granularidade da rotulagem, isto é, riqueza de dados. Vale conferir a transcrição:

The data collection process is based on an exchange of electromagnetic waves between RFID tags and RFID interrogators (readers). This Automatic Identification and Data Capture (Auto-ID) technology is capable of providing further labelling granularity when compared to barcodes and previous Auto-ID technologies. For instance, with RFID, it is possible to allocate different identification codes for similar items, and different levels of identification allowing better visibility and tractability in logistical and manufacturing processes (CHETOUANE, 2015, p.1).⁵

A outro turno, conforme Corbelli (2018), o RFID não funciona por meio de processos mecânicos para o controle da informação. Nesse ponto, ele afasta-se de ações humanas, que se caracterizam pelo contato físico e/ou visual do gestor com um determinado material. É lícito ponderar que, nesse cenário, o RFID assume importante papel de protagonismo, vez que demonstra a capacidade de se distanciar do erro humano passível de acontecer na “ponta da linha”, ou seja, minora o equívoco do sujeito que labora diretamente em contagens de material/estoques.

Em verdade, em termos de funcionamento básico, o RFID, seja lá qual a espécie, baseia-se no seguinte trinômio: transponder, um leitor e um programa de intercâmbio de dados.

O transponder, também chamado de *tag* ou etiqueta (figura 1), é o dispositivo colocado justaposto ao material a ser rastreado; o leitor (figuras 2 e 3), que pode ser de diferentes tipos (portal, manual etc), representa um coletor de dados, o qual realiza a leitura do transponder e transporta a informação ao programa de intercâmbio de dados, que as recebe por intermédio de antenas de rádio. Por fim, o destacado

⁵ O processo de coleta de dados é baseado em uma troca de ondas eletromagnéticas entre tags RFID e interrogadores RFID (leitores). Essa tecnologia de identificação automática e captura de dados (Auto-ID) é capaz de fornecer maior granularidade de rotulagem quando comparada aos códigos de barras e tecnologias anteriores de Auto-ID. Por exemplo, com RFID, é possível atribuir diferentes códigos de identificação para itens semelhantes, e diferentes níveis de identificação permitindo melhor visibilidade e manejo da logística e de processos de fabricação (tradução nossa).

programa, tendo capturado as informações, tem a capacidade de transformá-las em leitura acessível para o gestor.

É oportuno destacar que, em que a existência de múltiplos sistemas RFID, as etiquetas empregadas são compostas, primordialmente, por três componentes básicos:

a) chip: utilizado para gerar ou processar um sinal. É um circuito integrado de sílica; b) antenas: a antena da tag recebe o sinal vindo do leitor (uma requisição de informação) e transmite um sinal de resposta (informação de identificação) de volta ao leitor. Ela é feita de metal ou material baseado em metal; c) substrato: é a camada que abriga o chip e a antena, ou seja, é a estrutura de suporte da tag RFID. Ele pode ser feito de vários materiais como plástico, papel, entre outros. O material pode ser rígido ou flexível, dependendo da aplicabilidade da tag. (COSTA, 2009, p. 14).



Figura 1- Transponder (tag) utilizada no sistema RFID.

Fonte: Tags RFID patrimoniais. Disponível em: < <https://plannernet.com.br/tags-rfid-patrimoniais>>. Acesso em: 11 jun.22.

O leitor, também chamado de interrogador, é o elemento intermediário – e a etiqueta e o programa de intercâmbio de dados -, a depender de como será empregado o sistema RFID, poderá, assim como a tag, ser de diferentes tipos. Grosso modo, ele é composto de antena, controlador e interface com uma rede.

Marques (2009) observa que os leitores apresentam vulnerabilidades. Assim, a grande proximidade entre duas ou mais etiquetas pode ocasionar problemas quanto à leitura por parte do leitor, vez que este terá dificuldades em identificar onde a resposta de uma tag termina e outra inicia.



Figura 2 – Leitor RFID tipo manual.

Fonte: Leitores RFID. Disponível em: < <https://rfidbrasil.com/produtos/tecnologia-rfid/leitores/>>. Acesso em: 11 jun. 22.

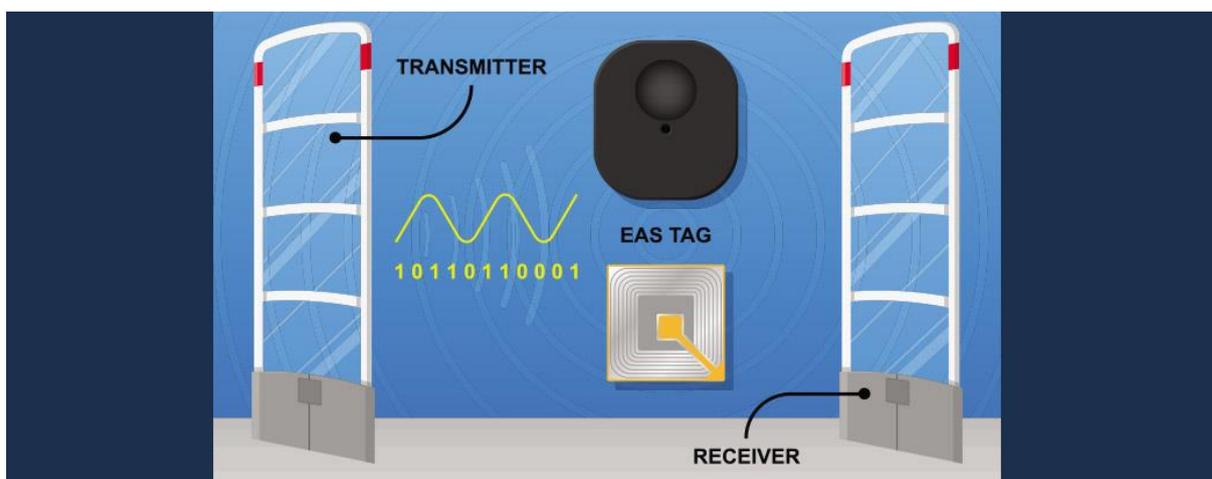


Figura 3 – Leitor RFID tipo portal.

Fonte: 5 utilidades para um portal RFID e como utilizar a tecnologia. Disponível em: < <https://www.afixcode.com.br/blog/portal-rfid/>>. Acesso em: 11 jun. 22.

2.3 A SISTEMÁTICA DE IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA RFID

A implantação de um sistema RFID, com certeza, demanda planejamento cauteloso. Diamantino (2011) pontua que não se trata de somente de deliberação com feição tecnológica, mas, antes, configura decisão de natureza gerencial de alto nível, voltada para a atividade fim.

Para trabalhar o assunto da integração/implementação do RFID em uma estrutura de negócio já existente, é oportuno que se aproveite a sistemática proposta

por Bhuptani (2005): identificação de problemas e preparação para a mudança; definição de padrões e protocolos; e execução do projeto piloto.

2.3.1 Identificação de problemas e preparação para a mudança

A identificação de problemas em uma estrutura pré-existente constitui ideia que é acompanhada da gestão dos processos finalísticos. Em outras palavras, não há como falar em pontuar dificuldades sem, antes, traçar-se uma teia com os processos mapeados e secundados por indicadores de desempenho.

Como alerta Diamantino (2009), é ideia distorcida pensar que a implantação de uma solução de tecnologia da informação é capaz, por si só, de resolver problemas enraizados em uma estrutura. Antes de tudo, há que se atuar na gestão/melhoria de processos, de maneira a observar, até mesmo, se já existe infraestrutura apta a ser reaproveitada durante a mudança necessária para a instalação de um RFID, por exemplo.

É possível conceber que, se existe busca por melhoria de condições de trabalho mediante a implementação de novo meio de TI, é irrefutável a ideia de que toda a estrutura de negócio precisa ser revisitada e rediscutida, tanto quanto a processos finalístico, como quanto a processos de apoio (atividades-meio).

Perceba-se, além disso, que mencionar de preparação para a mudança não significa que somente aqueles atores que laboram diretamente com a nova TI precisarão se aprontar: toda a instituição necessita se (re)modelar para o desafio que se lhe apresenta, sob pena de instauração de um processo que não se comunica habilmente com outros já existentes.

Outra importante percepção que se deve possuir sobre o presente tópico reside na adesão da ideia pela alta administração da instituição interessada na implantação da TI. Ora, não há como se cogitar do uso de RFID – para aproximar a ideia do tema do TCC – se os dirigentes de uma estrutura não pensam os seus processos enlaçados com essa tecnologia. Isso passa pela seleção de fornecedores, capacitação de pessoal, atividade de manutenção de meios, insumos etc.

2.3.2 Definição de padrões e protocolos

É plenamente inteligível que, quando se pensa na implantação de nova TI, sabe-se que já existem, a rigor, outras tecnologias em uso. É nessa direção e com esse cuidado é que devem ser pensados os padrões e protocolos, que visam a proporcionar interoperabilidade entre todas as ferramentas de tecnologia, evitando a ocorrência de desconformidades (DIAMANTINO, 2009, p. 85).

Ultrapassada essa explicação inicial, convém expressar que, para que se implante um RFID, deve-se definir quais e que tipos de fornecedores⁶ suportarão a mudança e poderão continuar a interagir (DIAMANTINO, 2009, p. 85). Nessa tarefa, é possível que planos de trabalho anteriores precisem ser afastados ou, no mínimo, alterados, sob o enfoque do novo contexto se lhes apresenta.

Outro importante protocolo a ser estabelecido, para Diamantino (2009), é de natureza legal. Não é raro que fornecedores que oferecem o RFID, movidos pela competitividade, esbarrem em querelas de ordem legal, como o rompimento de patentes. Dessa sorte, observar como o fornecedor lida com essas questões de estirpe legal proporciona segurança (no mais amplo sentido) à instituição contratante.

Segundo Diamantino (2009), a busca pela definição de padrões e estabelecimento de protocolos deve ser acompanhada, ainda, pela análise de lições aprendidas em outros projetos pilotos de mesma feição. O que deu certo, o que pode ser melhorado, o que ocasionou erros etc. são exemplos de ensinamentos colhidos mediante a análise de lições aprendidas e publicadas em sítios eletrônicos, revistas especializadas e outros. Corrobora-se, com esse cuidado, para o sucesso da implementação da TI.

2.3.3 Execução do projeto piloto

Antes de se consolidar uma ideia, é muito interessante que ela seja testada por meio de um projeto piloto. Como todo experimento, deve-se ter o cuidado com o controle do ambiente, limitação do universo, utilização de protocolos e outros.

⁶ Em se tratando de RFID, é impositivo que se verifique se o fornecedor da instituição é associado à GS1, que é uma associação sem fins lucrativos desenvolvidora de padrões globais para comunicação empresarial.

É imperioso que a execução do projeto piloto seja cuidadosamente pensada, raciocinando-se não somente com a operação da TI, como, igualmente, com a capacitação de pessoal e delineamento dos diferentes processos de apoio e finalísticos envolvidos.

Em se tratando de EB e de tecnologia afeta a material, assume importância a flexibilidade e comunicabilidade da nova TI com outros sistemas já consagrados e, de certa maneira, por questões legais, inafastáveis, como o Sistema Integrado de Administração Financeira do Governo Federal (SIAFI).

Há que se pautar, ademais, que é primordial, durante a execução do projeto piloto, a observação, monitoramento e medição de indicadores, que permitirão a análise estatística dos testes realizados. Diamantino (2009) lembra que, tendo por mira o RFID, é pertinente o engendramento de indicadores que acompanhem o giro do inventário, a frequência de falta de estoques e a discrepância entre contabilização física e controle de inventário.

Por fim, é importante que a equipe de execução do projeto piloto, em que pese a necessidade de controlar as variáveis do teste, abstenha-se de direcionar os resultados. Com efeito, não é incomum que, romantizados por ideias e impulsionados pelo “querer dar certo”, os indivíduos envolvidos no teste se inclinem para ações que fogem do personagem de observador. Nesse sentido, repisa-se a importância da análise estatística dos indicadores nascidos do projeto piloto, como meio de afastar subjetivismos.

3. METODOLOGIA

Neste tópico é detalhada a metodologia empregada para o enfrentamento do problema do estudo, abordando o objeto formal de estudo, a amostra e o delineamento da pesquisa.

3.1 OBJETO FORMAL DE ESTUDO

A pesquisa terá por objeto analisar a viabilidade do emprego do RFID nos B Sup e D Sup do EB, tendo parâmetros para análise os ganhos auferidos com a solução de tecnologia e os óbices relacionados à implantação dele.

Compreende-se que, a partir dos conhecimentos conquistados, será possível aperfeiçoar o processo de gestão de material nos OP da Força Terrestre, sempre alinhado com uma logística calcada em modernas ferramentas de gestão e Tecnologia da Informação, conforme PE-LOG/EB (2021-2023).

3.2 DELINEAMENTO DA PESQUISA

O delineamento do trabalho obedecerá a uma abordagem qualitativa, assentada em manuais de campanha do EB e doutrina especializada sobre os temas logística e RFID. Utilizar-se-á, por igual, teses e dissertações aprovadas na ECEME e EsAO, disponíveis na Biblioteca Digital do Exército (BDEx), bem como trabalhos científicos de instituições acadêmicas, constantes da Plataforma Sucupira.

Quanto à natureza da pesquisa, entende-se que ela possuirá feição aplicada, visto que o trabalho buscará estudar uma solução para um potencial problema existente na gestão de material nos OP do EB.

De acordo com os objetivos propostos, este trabalho possuirá um caráter exploratório. De fato, em que pese a experiência já adquirida, cabe ao pesquisador a busca por ainda maior familiaridade com o tema, a partir de documentos oficiais constantes dos acervos já referidos supra.

Finalmente, quanto ao modelo de análise, optar-se-á pelo hipotético-dedutivo. Nesse esforço, a coleta de dados se dará mediante questionário, com o intuito de extrair experiências particulares de colaboradores.

3.3 AMOSTRA

A amostra para esta pesquisa será definida como os oficiais membros dos Centros Operações de Suprimento dos B Sup e D Sup do EB.

Compreende-se que, com essa eleição, este trabalho ganha roupagem pragmática, tão essencial a um trabalho científico que visa a dar soluções a um possível problema do EB.

3.4 PROCEDIMENTOS PARA REVISÃO DA LITERATURA

Para a revisão da literatura, compreende-se que o trabalho possuirá tópicos que buscam a resolver as questões de estudos levantadas no início deste projeto de pesquisa e, por conseguinte, atingir os objetivos específicos.

Para isso, no primeiro tópico, será tratado, de maneira ampla, sobre o RFID: origem, conceito, capacidades, limitações, emprego e outros.

Em um segundo momento, cuidar-se-á do estudo sobre a gestão de informação na atividade logístico, com o foco mirado para os estoques de depósitos em Op do EB.

Na terceira parte da revisão da literatura, será discutido sobre a implantação do RFID, isto é, sobre o que seria necessário (requisitos) para a instalação dessa tecnologia. Nessa tarefa, o objetivo será responder à seguinte indagação: o EB possui meios e estruturas para implantar o RFID nos seus OP?

Finalmente, como último momento, serão tratados sobre os óbices para a adoção do RFID pelo EB, sem perder de vista o desenho das soluções possíveis para as eventuais querelas.

Assim, como se viu, o ponto de partida do método adotado por esta pesquisa será a revisão da literatura, a qual, por óbvio, se apoia em questionário. Este busca colorir o esforço com matizes pragmáticas, que efetivamente abandonem o plano teórico e levantem estruturas práticas.

Os resultados colhidos pelo questionário, após refletidos pelo pesquisador, permitem o maior aprofundamento das respostas encontradas pela revisão da literatura para as questões de estudo.

3.5 INSTRUMENTOS

A escolha dos instrumentos para a coleta de dados relaciona-se diretamente com os objetivos traçados. Para esta pesquisa, adequada a um modelo exploratório-qualitativo, serão empregadas duas ferramentas de coleta de dados: a revisão da literatura e o questionário.

Já debatida sobre a revisão da literatura, cabe que sejam informadas as intenções do pesquisador a respeito do questionário.

Pretende-se realizar questionário, de dez a vinte perguntas, com os Chefes dos Centros de Operações de Suprimento dos OP do EB, bem como chefes de depósitos dessas OM.

3.6 ANÁLISE DE DADOS

Para a análise dos dados, coerente com a natureza qualitativa da pesquisa, será utilizada a técnica de análise de conteúdo. É dizer, inicialmente, as fontes de coleta de informações serão sujeitadas a uma leitura superficial e, após, nova revisão, porém, agora, mais acurada, buscando tocar os objetivos e as questões de estudo do trabalho (BARDIN, 2011).

O questionário é limitado pela dificuldade de abarcar todo o universo de chefes de COS e chefes de depósitos de OP (oficiais); não obstante, os dados recolhidos

serão submetidos a um tratamento estatístico probabilístico, de forma a subsidiar o escopo fixado por este pesquisador.

É, pois, com base nessa estratégia que a discussão de resultados transcorrerá, permitindo que, pouco a pouco, conclusões e novas reflexões ganhem palco.

4. RESULTADOS

Este capítulo se destina à apresentação e discussão dos resultados encontrados durante o desenvolvimento da pesquisa. Cumpre rerepresentar que a atividade de coleta de dados, como assinalado na metodologia, ocorreu por via da revisão da literatura e da submissão de questionários.

Neste estágio do TCC, é lícito entender que as questões de estudo propostas na introdução já foram parcialmente resolvidas por meio da revisão da literatura. Isso, certamente, permitirá uma exploração mais proficiente dos dados obtidos pelos questionários e, por conseguinte, a resolução integral para aquelas perguntas.

As informações anotadas na sequência do capítulo preenchem a pesquisa com tom pragmático, aproximando a teoria da realidade. Assim, como técnica para a apresentação dos resultados, elegeu-se a demonstração de cada pergunta isoladamente, por se compreender que, desse modo, ao final, torna-se possível observar não somente o todo, como também cada parte que o forma.

Ao cabo, o TCC retoma o problema inicial proposto na introdução e acredita ser possível, finalmente, solucioná-lo.

4.1 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

O questionário possuiu como público alvo os Chefes dos Centros de Operações de Suprimento dos OP do EB e chefes e auxiliares de depósitos classe II dessas OM. Dada a dificuldade de contatar todo esse universo e o tempo disponível para a elaboração do TCC, demonstrou-se possível atingir apenas uma amostra daqueles militares.

Convém informar, ainda, que a apresentação dos resultados está dividida em três tópicos, que agrupam as perguntas dos questionários. O critério utilizado para essa justaposição foi a aproximação da “ideia força” presente no questionamento. Sendo assim, é possível conferir os seguintes tópicos: a) público que participou da pesquisa; b) gestão do material nos depósitos classe II; e c) conhecimento sobre o RFID e outras soluções de TI.

4.1.1 Público que participou da pesquisa

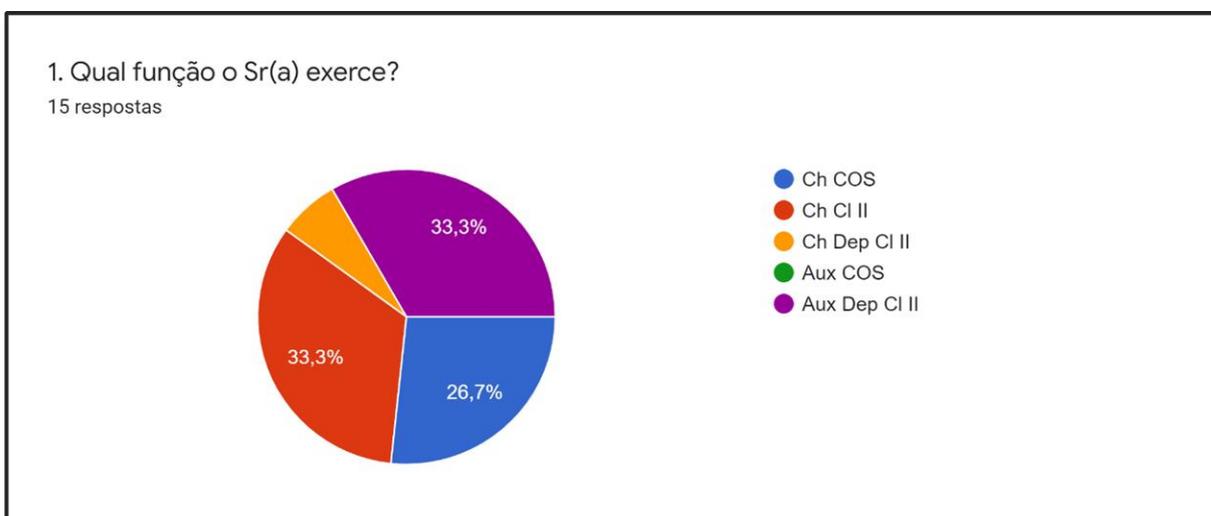


Gráfico 1 – Pesquisa do questionário
Fonte: Formulário *Google Forms*

A primeira pergunta do questionário buscou caracterizar, ainda mais, o público participante. Assim, quinze militares/respostas foram alcançados, divididos da seguinte maneira: 4 (quatro) Chefes de COS, 5 (cinco) Chefes CI II, 1 (um) Chefe de Dep CI II, 5 (cinco) Auxiliar de Dep CI II.

4.1.2 Gestão do material e processos nos Depósitos CI II

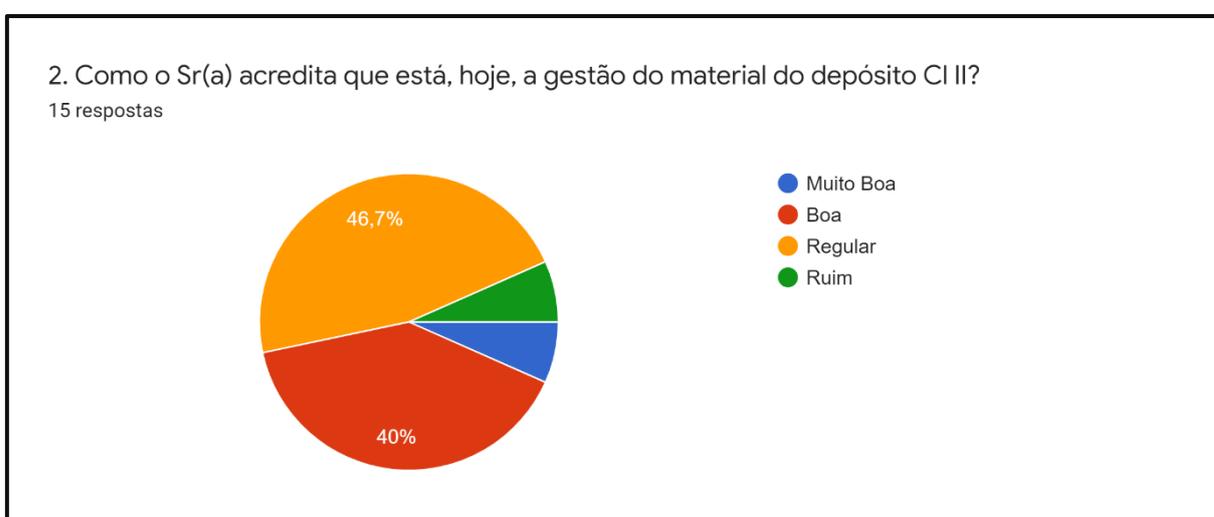


Gráfico 2 – Pesquisa do questionário
Fonte: Formulário *Google Forms*

Acerca da gestão do material e processos nos depósitos CI II, indagou-se como se acreditava estar a gestão do material naqueles depósitos.

Somente 1 (um) militar julgou que a gestão nos depósitos CI II está muito boa. A maior densidade das respostas foi encontrada nas alternativas boa e regular, respectivamente, 6 (seis) e 7 (sete) formulários encontrados, totalizando 86,7% da amostra.



Gráfico 3 – Pesquisa do questionário
Fonte: Formulário *Google Forms*

Quanto à possibilidade de realização de inventário de forma confiável e tempestiva conforme o item “d” do BT 30.450-01, 13 (treze) participantes da pesquisa, isto é, 86,7% da amostra referiu que não consegue.



Gráfico 4 – Pesquisa do questionário
Fonte: Formulário *Google Forms*

A quarta pergunta do questionário se singularizou pela unanimidade: todos os participantes apontaram que, em média, levam mais de 1 (um) mês para a realização do inventário do depósito CI II.

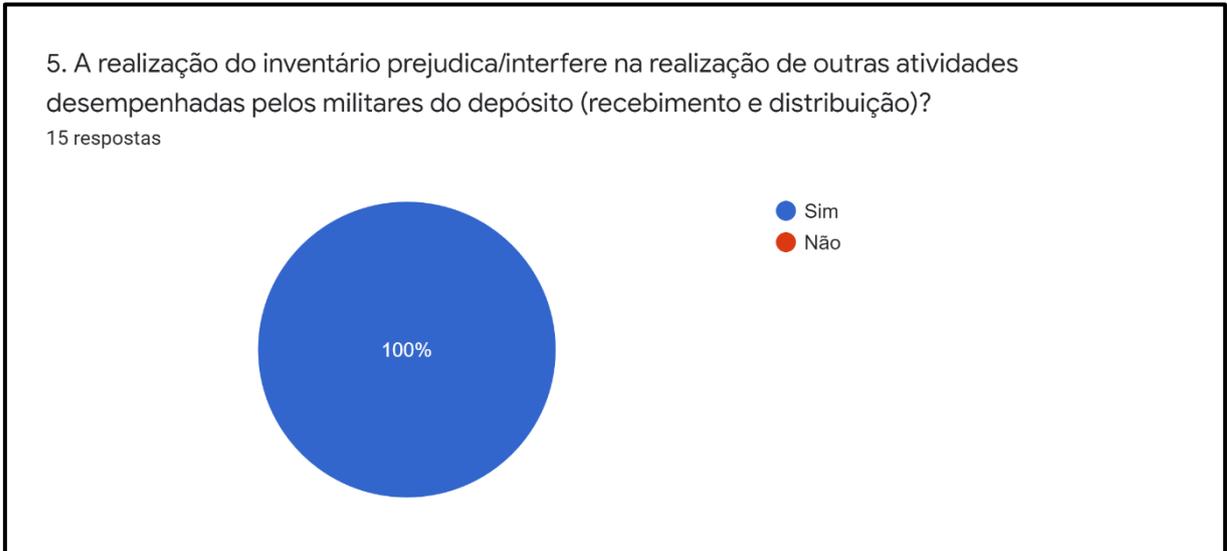


Gráfico 5 – Pesquisa do questionário
Fonte: Formulário *Google Forms*

Seguindo a tendência da pergunta anterior, o quesito 5 também teve resposta unânime: todos os militares assinalaram que a realização do inventário prejudica/interfere na realização de outras atividades desempenhadas pelos militares do depósito (recebimento e distribuição).



Gráfico 6 – Pesquisa do questionário
Fonte: Formulário *Google Forms*

A pergunta 6 dirigiu à pesquisa uma informação bastante interessante: nenhum dos participantes indicou que confia totalmente nos dados gerados/oriundos da

realização de inventários. Em verdade, foi possível perceber que a maioria da amostra (86,7%) sublinhou que confia apenas parcialmente nos inventários.

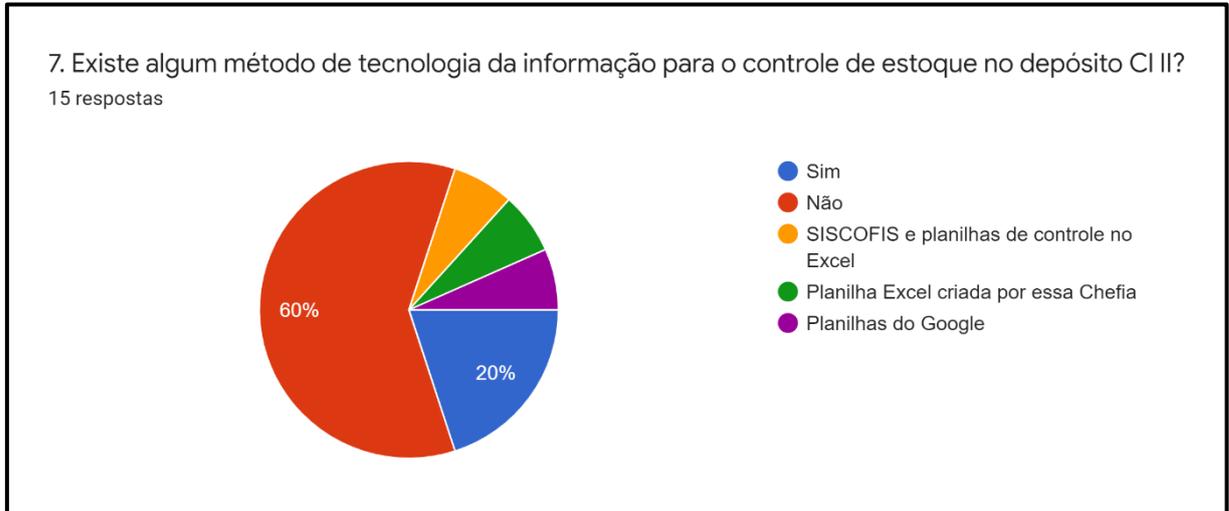


Gráfico 7 – Pesquisa do questionário
Fonte: Formulário *Google Forms*

O quesito 7 também permitiu ao trabalho o contato com um dado merecedor de atenção. De fato, 60% da amostra submetida ao questionário indicou que não utiliza qualquer método de TI para controle de estoque nos Dep CI II.



Gráfico 8 – Pesquisa do questionário
Fonte: Formulário *Google Forms*

A pergunta acima percebeu unanimidade. Com efeito, toda a amostra utilizada referiu que a contagem dos itens dos Dep CI II para atividades de conferência/distribuição acontece mediante processos manuais.

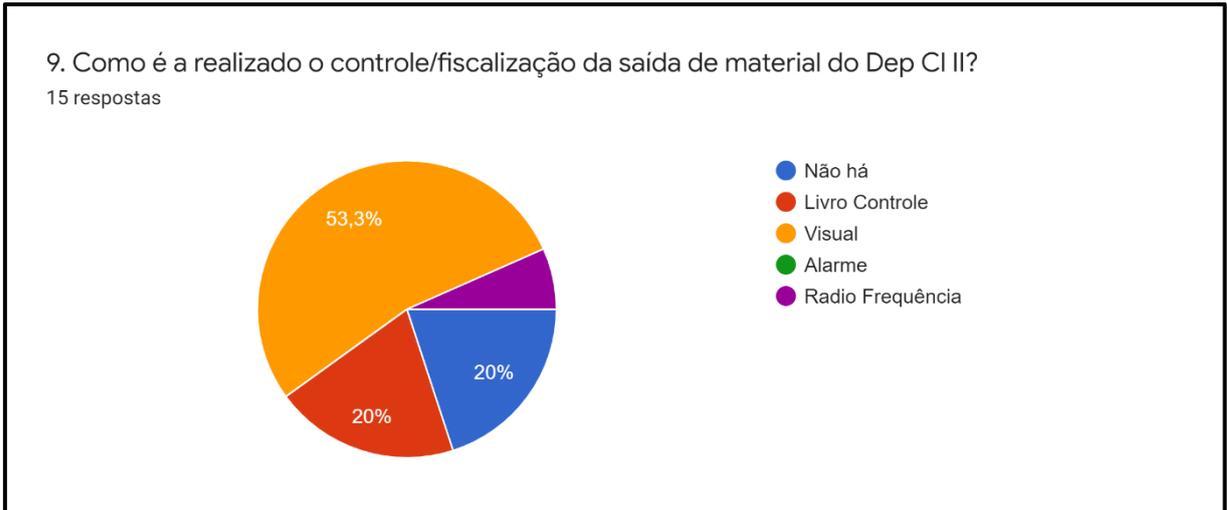


Gráfico 9 – Pesquisa do questionário
Fonte: Formulário *Google Forms*

A indagação acima disse respeito ao controle/fiscalização da saída de material dos Dep CI II. Nesse sentido, 53,3% (oito militares) da amostra destacou que a saída de itens ocorre sob controle/fiscalização apenas visual e outros 20% (três militares) informaram que não há qualquer controle/fiscalização.

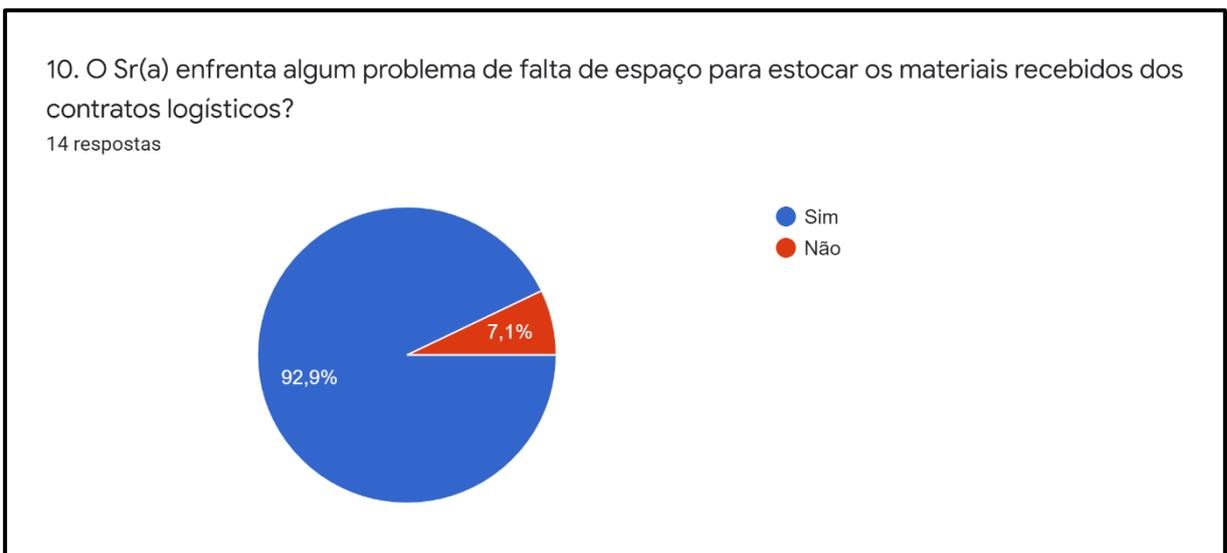


Gráfico 10 – Pesquisa do questionário
Fonte: Formulário *Google Forms*

Pode-se anotar, ademais, que, dos quatorze participantes da pesquisa nesse item, treze (totalizando 92,9%) enfrentam algum problema de falta de espaço para estocar os materiais recebidos dos contratos logísticos.

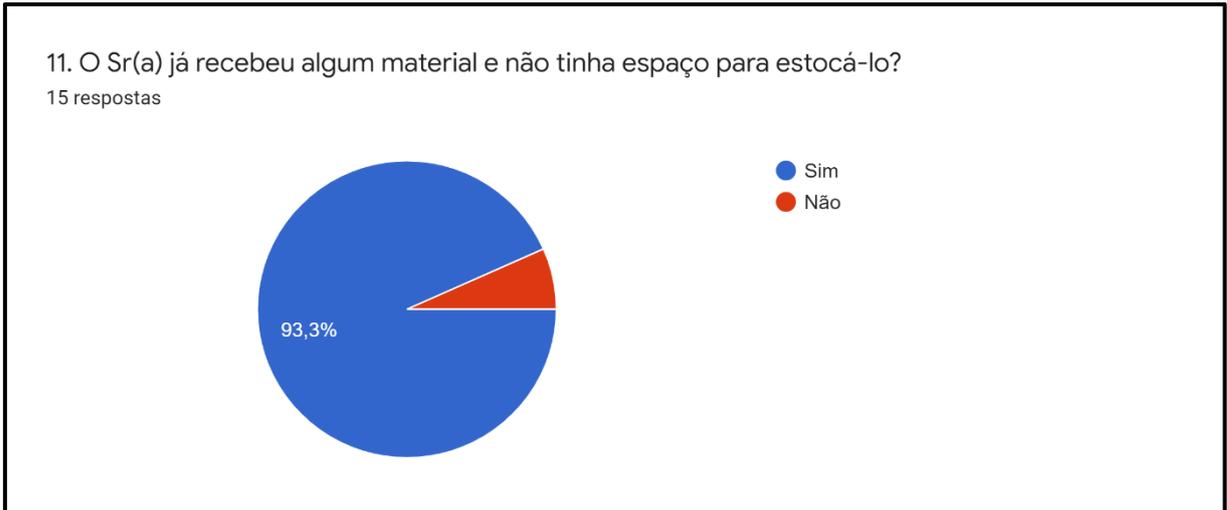


Gráfico 11 – Pesquisa do questionário
Fonte: Formulário *Google Forms*

Na pergunta 11, quatorze militares (93,3% da amostra) informaram que já atravessaram a situação de receber algum material e não ter espaço para estoca-lo.

4.1.2 Conhecimento sobre o RFID e outras soluções de TI

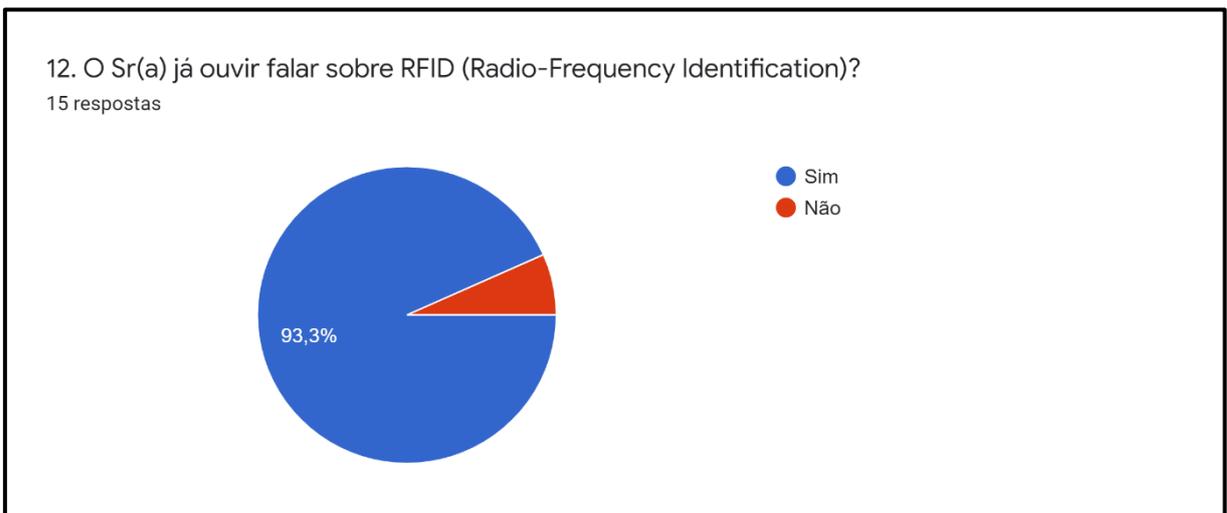


Gráfico 12 – Pesquisa do questionário
Fonte: Formulário *Google Forms*

O quesito 12 inaugura o tópico conhecimento sobre o RFID e outras soluções de TI. Percebeu-se, assim, que somente um dos quinze gestores participantes do questionário informou nunca ter ouvido falar sobre o RFID. Isto é, 93,3% da amostra conhece essa tecnologia.



Gráfico 13 – Pesquisa do questionário
Fonte: Formulário *Google Forms*

Focando de maneira genérica em soluções de tecnologia da informação, a pergunta 13 cuidou de desvelar que 86,7% da amostra nunca utilizou nenhum método/ferramenta dessa natureza.

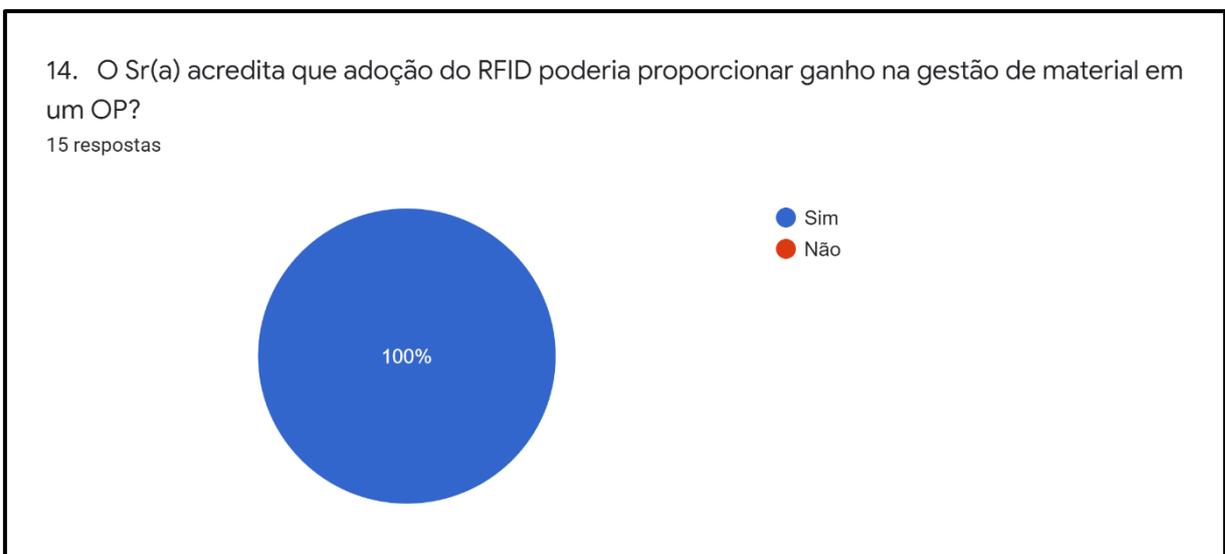


Gráfico 14 – Pesquisa do questionário
Fonte: Formulário *Google Forms*

As respostas para o quesito 14 foram todas no mesmo sentido: toda a amostra acredita que a adoção do RFID poderia proporcionar ganho na gestão de material em um OP.

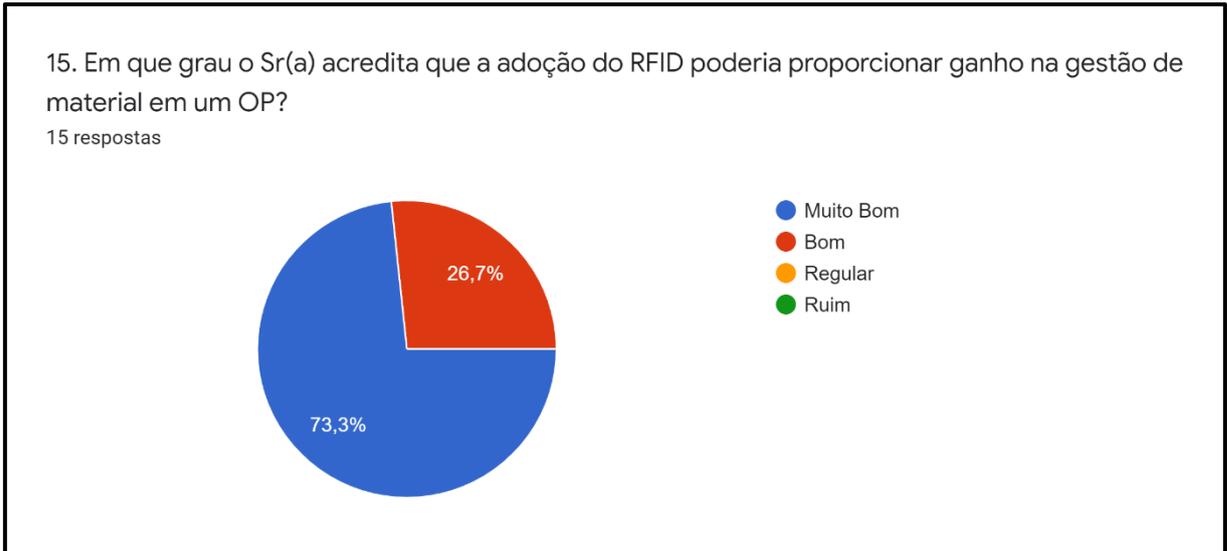


Gráfico 15 – Pesquisa do questionário
 Fonte: Formulário *Google Forms*

Os dados obtidos pelo quesito 15 caminham na mesma direção da pergunta anterior. Realmente, 100% da amostra acredita que a adoção do RFID poderia proporcionar ganho muito bom (73,3%) ou bom (26,7%) na gestão de material em um OP.

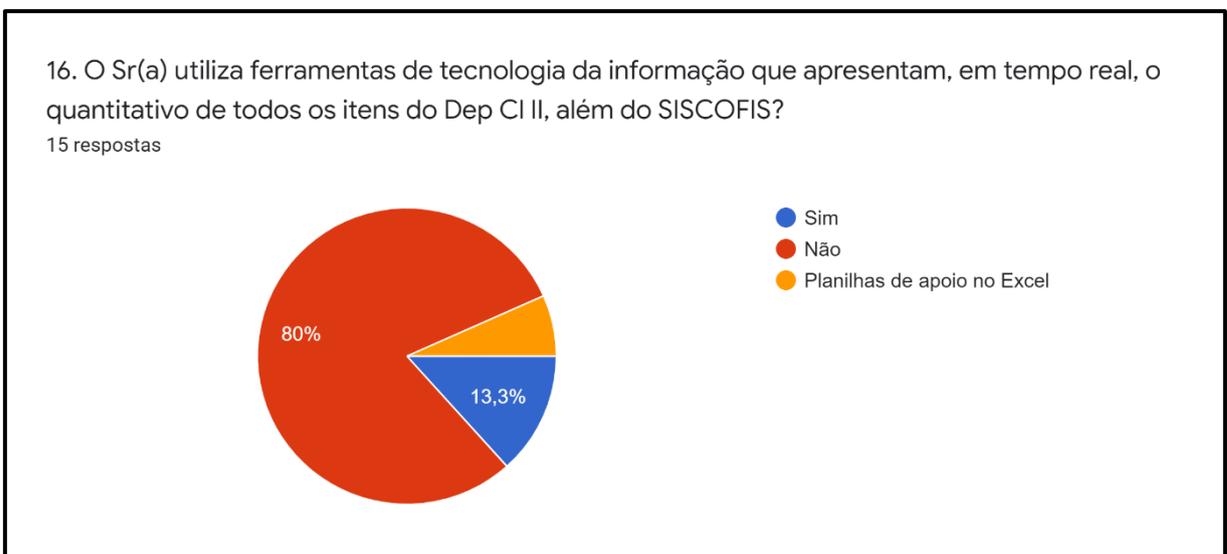


Gráfico 16 – Pesquisa do questionário
 Fonte: Formulário *Google Forms*

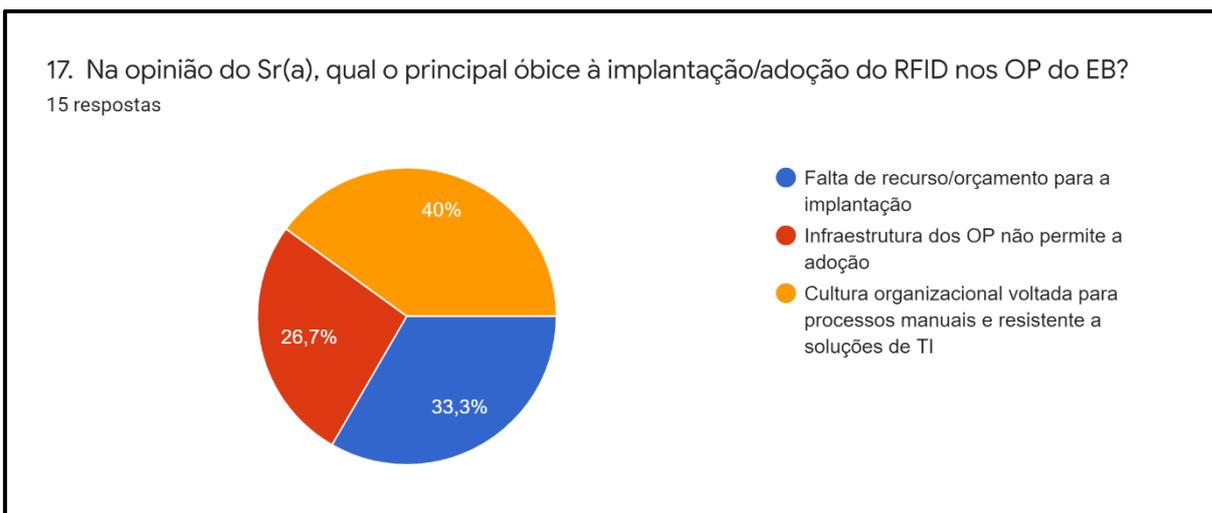


Gráfico 17 – Pesquisa do questionário

Fonte: Formulário *Google Forms*

Finalmente, a derradeira pergunta buscou colher qual seria, na visão da amostra, o principal óbice à implantação/adoção do RFID nos OP do EB. As respostas aqui foram bem divididas: 33,3% pensa que a falta de recurso/orçamento seria o problema; 26,7% credita à infraestrutura dos OP o papel de óbice; e 40% da amostra (a maioria, portanto), assinala que a cultura organizacional voltada para processos manuais e resistente a soluções de TI surge como a mais relevante adversidade.

5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Este capítulo tem por fim confrontar as informações obtidas mediante os instrumentos de coleta de dados (revisão da literatura e questionários) com os objetivos/questões de estudo estipulados para a pesquisa, tendo como pano de fundo as reflexões e conclusões parciais desenhadas até agora.

Os resultados serão analisados consoante a divisão criada para a apresentação dos resultados (capítulo 4), imaginando-se essa ser a opção mais didática.

5.1 GESTÃO DO MATERIAL E PROCESSOS NOS DEPÓSITOS CL II

Foi possível perceber que 86,7% dos militares que participaram do questionário acreditam que a gestão de material nos Dep CI II dos OP se encontra boa ou regular. Isso, como será destacado novamente na sequência desde capítulo, atrela-se aos processos de gestão de material baseados em métodos manuais, que demandam, quase que inteiramente, a ação do homem, o que aumenta a possibilidade de ocorrência de falhas.

É lícito ponderar então que os militares têm confiança questionável em relação aos processos manuais hoje muito empregados para a gestão de estoques nos Dep CI II.

Verificou-se também que 100% da amostra submetida ao questionário indicou que leva mais de 1 (um) mês para a realização do inventário do Dep CI II. Ora, esse resultado, considerando o largo emprego de métodos manuais de controle de material, não causou surpresa.

Sobre esse ponto ainda merece destaque que, em dados momentos do ano, é comum a entrada de mais itens nos depósitos, como fruto da própria execução dos contratos, dificultando ainda mais a solução para uma pergunta aparentemente simples: o que há dentro do depósito?

Com efeito, a resposta à indagação caminha *pari passu* com a existência de um inventário confiável. Logo, se não se consegue ter inventário tempestivo e confiável, não há a informação correta sobre o que há no interior do depósito.

Com esse contexto de preparação constante e lenta de inventários dotados de pouca confiabilidade, os militares componentes dos Dep CI II, em vez de se dedicarem às demandas relacionadas à cadeia logística, como a distribuição de material ou aperfeiçoamento de processos internos, consomem energia e tempo “contando itens de um a um” e preparando inúmeras planilhas.

O espelho do cenário retratado acima está claro quando a amostra sujeitada ao questionário, por unanimidade, sinalizou que a realização de inventários prejudica/interfere na realização de outras atividades desempenhadas pelos militares do Dep CI II.

Pois bem, se os inventários preparados, a rigor, manualmente fossem dotados de confiabilidade, seria plausível cogitar do levantamento de soluções que pudessem assegurar a continuação da prática. Sucede que eles não são confiáveis (ou pelo menos não na plenitude). Essa era uma das hipóteses deste pesquisador e pode ser confirmada pelos questionários: nenhum militar indicou que confia totalmente nos “inventários manuais”.

Ao compreender deste pesquisador, em se tratando da coisa pública, não há espaço para o parcialmente correto. Não é essa a compreensão que se deve extrair do princípio da eficiência, encartado no caput do art. 37 da CRFB/1988 (BRASIL, 1988). Na Administração Pública, da qual o EB é integrante, deve-se buscar sempre a exatidão.

Outra hipótese estipulada pelo trabalho seria de que, nos Dep CI II dos OP, haveria pouca adesão à utilização de métodos suportados pela tecnologia da informação.

A pergunta nº 8 do questionário foi hábil para verificar essa conjectura e demonstrou que 60% dos militares expostos às perguntas não utilizam nenhum método baseado na TI. Outros 20% indicaram que utilizam planilhas de Excel, planilhas do Google e outras mais de mesmo gênero.

Ao nosso sentir, essas planilhas são um “falso” método de TI. É que elas são condicionadas substancialmente por métodos físicos de contagem de material e, portanto, em última análise, não passam de uma categoria pouco aperfeiçoada de gestão rudimentar do material.

A arguição acima vai ao encontro da seguinte constatação: 100% da amostra informou que a contagem de itens nos Dep CI II dos OP, seja para conferência ou distribuição, ocorre manualmente.

Outra vertente da dificuldade do controle de material, que, a viso da pesquisa, deve-se aos processos físicos/rudimentares de contagem e gestão de estoque, diz respeito ao dimensionamento do espaço necessário para o acondicionamento. É legítima o silogismo: se não se sabe o que há dentro de um depósito e, nesse contexto, há previsão de recebimento de mais material, então não é possível dimensionar – com segurança - se haverá espaço para a estocagem.

Observe-se, nesse sentido, que 92,9% da amostra sinalizou que já enfrentou algum problema de falta de espaço para estocar material proveniente dos contratos logísticos. Logo, note-se que o problema do controle de material se atrela diretamente com o dimensionamento incorreto da capacidade de estocagem.

5.2 CONHECIMENTO SOBRE O RFID E OUTRAS SOLUÇÕES DE TI

O RFID não um “novato” para as atividades logísticas. Tal como se verificou, ele remonta meados da metade do século passado, possuindo raízes, inclusive, na ação militar.

Para os gestores do Dep CI II dos OP do EB, o RFID, conforme se testificou por intermédio do questionário, pode ser considerado um conhecido. De fato, 93,3% da amostra anotou que já ouviu falar sobre essa tecnologia. Pode-se concluir, então, que a potencial implantação do RFID não encontra razão no desconhecimento dele.

Observe-se, ademais, que aqueles mesmos gestores possuem confiança no RFID. Ora, 100% deles indicou que a adoção desse sistema poderia proporcionar ganho na gestão de material em um OP.

Aliás, nessa mesma linha, 73,3% e 26,7% daquele público apontou, respectivamente, que adoção do RFID poderia proporcionar ganho na gestão de material em nível muito bom e bom.

Nova conclusão pode ser promovida do que se comentou acima: a potencial implantação do RFID não encontra razão na desconfiança sobre os ganhos que decorreriam da adoção dele.

Coube, diante da linha de perguntas que foi construída e das hipóteses levantadas pelo pesquisador, apresentar três possíveis óbices para a implantação do RFID pelos OP do EB.

As respostas foram, de certa maneira, bem divididas: 40% sinalizou que o problema está na cultura organizacional do EB, voltada para processos manuais e resistente a soluções de ti; 33,3% compreendeu que o óbice se encontra na falta de recurso/orçamento para a implantação; e 26,7% acreditou que a infraestrutura dos OP representa o verdadeiro obstáculo.

O esforço reflexivo deste oficial indica que, a bem da verdade, as três situações representam verdadeiros obstáculos a serem enfrentados, acaso a decisão seja pela implantação do RFID nos OP.

6. CONCLUSÃO

Alcançada a parte final desta pesquisa, cabe, antes de tudo, que algumas ideias sobre ela sejam lembradas, para que depois sejam apresentadas concepções conclusivas.

Com esse intuito, repete-se que abordar a sistemática de funcionamento do RFID e analisar a viabilidade do seu emprego nos B Sup e D Sup do EB, tendo como parâmetros ganhos auferidos e óbices à implantação, configurou o objetivo geral do trabalho.

Para que o objetivo acima pudesse ser atingido, decidiu-se dividi-lo em quatro objetivos específicos. Esse procedimento almejou esmiuçar o RDIF, descrevendo como ele realiza a gestão da informação, como funciona a sistemática para a sua implantação e quais os óbices para a implantação pelo EB.

O trabalho possuiu contornos práticos, os quais foram desenhados à base do empirismo e reforçados por colaboradores participantes da coleta de dados. A metodologia, dessa maneira, foi respaldada por manuais do EB, trabalhos científicos e questionário fechado.

Na esteira da análise dos resultados do trabalho, algumas ideias conclusivas puderam ser estruturadas:

a) o RFID possui a capacidade de otimizar a gestão da informação relacionado ao estoque de um depósito, tornando-a tempestiva, mais confiável e completa;

b) a principal limitação/problema relacionado ao RFID é vulnerabilidade que os leitores podem apresentar. Vale dizer, a grande proximidade entre duas ou mais etiquetas pode ocasionar problemas quanto à leitura por parte do leitor, vez que este terá dificuldades em identificar onde a resposta de uma tag termina e outra inicia;

c) a gestão da informação pelo RFID supriria uma lacuna do EB a respeito dessa matéria, pois, ainda hoje, os OP se resignam do largo uso de processos manuais/físicos de gestão de estoque;

d) pode-se dizer que, em tese, o EB possui meios e estruturas para a implantação do RFID, dado que o funcionamento dessa tecnologia não se caracteriza pelo "s sofisticamento". Nada obstante, não foi possível, de maneira concreta, gravar essa conclusão. Do exposto, incentiva-se que novas pesquisas sobre o RFID

enfrentem frontalmente essa questão, sobretudo à luz dos óbices destacados na letra “e)” abaixo;

e) coletou-se que os principais óbices à implantação do RFID pelo EB são: a ainda persistente cultura organizacional baseada em processos manuais de gestão de estoque; a falta de recurso/orçamento para a implantação; e a infraestrutura obsoleta dos OP; e

f) quanto ao saneamento dos óbices verificados, há que se destacar que apenas a cultura organizacional e a infraestrutura obsoleta dos OP oportunizam a proposição de soluções por este pesquisador. Deveras, a eventual falta de recurso/orçamento representa problema de ordem política e foge dos limites estabelecidos para este TCC;

g) a cultura organizacional baseada em processos manuais de gestão de estoque pode ser alterada por intermédio de capacitações de pessoal e incentivo dos chefes ao uso, cada vez mais, de soluções de tecnologia da informação; e

h) a infraestrutura obsoleta dos OP significa problema a ser encarado “caso a caso”, isto é, enfrentando a realidade de cada OM. Há que se, isoladamente, estudar adequações, reformas e/ou obras necessárias, que permitam a otimização do espaço destinado aos estoques.

Do exposto, já se torna lícito cogitar de uma resposta para o problema estabelecido no início do trabalho. Assim, entende-se que a adoção do RFID pelo EB representaria efetivo ganho na gestão de material nos OP, gerando poder de combate. Isso porque essa tecnologia, substituindo processos de gestão obsoletos - fundados em processos mecânicos -, possui como capacidade otimizar a gestão da informação relacionada a estoques, tornando-a tempestiva, mais confiável e completa.

REFERÊNCIAS

AFIXCODE. **5 utilidades para um portal RFID e como utilizar a tecnologia**. 2021. Disponível em: < <https://www.afixcode.com.br/blog/portal-rfid/>>. Acesso em: 28 maio 22.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2011.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF, Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em 18 abr. 22.

BRASIL. Exército. **EB70-MC-10.216**: Manual de Campanha A Logística nas Operações. 1ª Ed. Brasília, DF, 2019.

_____. **EB70-MC-10.238**: Manual de Campanha Logística Militar Terrestre. 1ª Ed. Brasília, DF, 2018.

_____. **EB70-MC-10.359**: Manual de Campanha Batalhão de Suprimento. 1ª Ed. Brasília, DF, 2020.

_____. **Manual para apresentação de trabalhos acadêmicos e dissertações (MATAD)**. Rio de Janeiro, RJ, 2017.

_____. **Plano Estratégico Logístico do Exército Brasileiro (2021-2023)**. Brasília, DF. Disponível em: <https://www.colog.eb.mil.br/images/conteudo/P_E_Log_PI-Estrt-Logistico_SLMT_COLOG_Assn_18Nov21.pdf>. Acesso em 18 maio 22.

CHETOUANE, Fatah. An Overview on RFID technology instruction and application. **Elsevier**. New Brunswick, v. 48-3, p. 1, jun. 2015.

CORBELLI, Arthur. **Utilização do sistema RFID no controle de estoques**. Artigo Científico (MBA em Logística e Cadeia de Suprimento) – UNIVÁS. Pouso Alegre, MG, 2018.

DIAMANTINO, Jason Silva. **A utilização da tecnologia RFID na logística de material do Exército Brasileiro**. Dissertação de Mestrado (Mestre em Ciências Militares) – Escola de Comando e Estado Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2011.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª Ed. São Paulo: Atlas, 2002.

LAUREANO, Marcos Aurelio Pchek; MORAES, Paulo Eduardo Sobreira. **Segurança como Estratégia de Gestão da informação**. São Paulo: Revista Economia & Tecnologia, Vol. 8, 2005.

MELARA, E. P. **Estudo da tecnologia RFID e sua aplicação na gestão de estoques**. 2011. 84 p. Trabalho de Graduação (Graduação em Engenharia Elétrica) – Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá.

RFID BRASIL. **Leitores RFID**. 2019. Disponível em: <<https://rfidbrasil.com/produtos/tecnologia-rfid/leitores/>>. Acesso em: 28 maio 22.

SÁ, Luciano Felipe de Souza. **A implantação da radiofrequência na logística de material nos órgãos provedores do Exército Brasileiro**. 2021, Artigo (Curso de Gestão e Assessoramento de Estado-Maior), Salvador, 2021.

SERDOZ, M. L. **Vantagem competitiva em manufaturas com a utilização de radiofrequência: um estudo de caso em uma manufatura terceirizada**. 2007. 105 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Administração de Empresas) – Escola de Administração de Empresas de São Paulo, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo.

SOUTO, Luís Sérgio da Costa. **Contribuição do uso do Sistema de RFID na cadeia de suprimentos**: aplicação no controle do suprimento Classe II – Fardamento. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialista em Ciências Militares) – Escola de Comando e Estado Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2009.

PLANNER. **Tags RFID patrimoniais**. São Paulo, SP, 2017. Disponível em: <<https://plannernet.com.br/tags-rfid-patrimoniais>>. Acesso em: 28 maio 22.

APÊNDICE – QUESTIONÁRIO



QUESTIONÁRIO PARA OFICIAIS QUE COMPÕEM CENTROS DE OPERAÇÃO DE SUPRIMENTO DE B SUP E D SUP

A corrente ferramenta de coleta de dados é parte do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) do Cap Int ARTHUR **CORBELLI**, matriculado no Curso de Pós-Graduação *Lato Sensu*, da Escola de Aperfeiçoamento (CAO) da Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais.

O TCC versa sobre o tema “O EMPREGO DO RFID PELOS ÓRGÃOS PROVIDORES DO EXÉRCITO BRASILEIRO: UM ESTUDO SOBRE A VIABILIDADE E AS LIMITAÇÕES PARA A ADOÇÃO”. problema da pesquisa consiste em verificar se a adoção do RFID pelo Exército Brasileiro representaria efetivo ganho na gestão de material nos Órgãos Provedores, gerando poder de combate.

A tecnologia RFID (*Radio-Frequency Identification*), em linhas gerais, pode ser compreendida como uma solução de identificação de material por meio de radiofrequência voltada para o intercâmbio de dados. Em outras palavras, o RFID permite a comunicação de curto alcance mediante o uso de etiquetas, que podem ser lidas automaticamente por sensores na saída de depósitos, dispensando o trabalho manual e individual de contagem de estoque.

Assim, com etiquetas RFID presentes em todos os itens de um depósito, seria possível, graças às ondas de rádio emitidas, alcançar o relato completo e preciso do

que está em estoque, evitando erros e dispensando a necessidade de criação de inventários rotineiros, baseados em técnicas manuais.

O problema da presente pesquisa consiste em verificar se a adoção do RFID pelo Exército Brasileiro representaria efetivo ganho na gestão de material nos Órgãos Provedores, gerando poder de combate.

Na busca de solucionar o problema de pesquisa por meio do levantamento de dados, o universo de militares que compõem os Centros de Operações Suprimento (COS) dos Batalhões de Suprimento e Depósitos de Suprimento CI II do Exército Brasileiro foi selecionado para colaborar com o trabalho, respondendo a este questionário com perguntas fechadas, todas baseadas na sua experiência profissional.

As respostas irão contribuir significativamente para conhecer como se verifica a percepção do RFID no seio de OP.

Certo da sua colaboração, desde já agradeço e me coloco à disposição para o esclarecimento de eventuais dúvidas acerca do assunto em tela, por meio do e-mail at.corbelli@yahoo.com.br.

Questionário

1. OM

2. Qual função o Sr exerce?

Ch COS

Ch CI II

Ch Dep CI II

Aux COS

Aux Dep CI II

Outros:

3. Como o Sr acredita que está, hoje, a gestão do material do depósito CI II?

Muito boa

Boa

Regular

Ruim

4. O Sr consegue realizar o inventário de forma confiável e tempestiva conforme o

item “d” do BT30.450-01?

Sim

Não

5. Qual o tempo médio gasto para a realização do inventário do Dep CI II?

Menos de 1 (uma) semana

Entre 1 (uma) e 2 (duas) semanas

Entre 3 (três) e 4 (quatro) semanas

Mais de 1 (um) mês

6. A realização do inventário prejudica/interfere na realização de outras atividades desempenhadas pelos militares do depósito (recebimento e distribuição)?

Sim

Não

7. O Sr confia nos dados gerados oriundos da realização dos inventários?

Totalmente

Parcialmente

Não confia

8. Existe algum método de tecnologia da informação para o controle de estoque no depósito CI II?

Sim

Não

Qual método digital utilizado_____

9. A contagem dos itens do Dep CI II para conferência/distribuição é realizada manualmente?

Sim

Não

10. Como é a realizado o controle/fiscalização da saída de material do Dep CI II

Não há

Livro Controle

Visual

Alarme

Radio Frequência

11. O Sr enfrenta algum problema de falta de espaço para estocar os materiais recebidos dos contratos logísticos?

Sim

Não

12. O Sr já recebeu algum material e não tinha espaço para estocá-lo?

Sim

Não

13. O Sr já ouvir falar sobre RFID (*Radio-Frequency Identification*)?

Sim

Não

14. O Sr já utilizou algum método de gestão de material com a utilização de soluções de tecnologia de informação?

Sim

Não

15. O Sr acredita que adoção do RFID poderia proporcionar ganho na gestão de material em um OP?

Sim

Não

16. Em que grau o Sr acredita que a adoção do RFID poderia proporcionar ganho na gestão de material em um OP?

Muito bom

Bom

Regular

Ruim

17. O Sr utiliza ferramentas de tecnologia da informação que apresentam, em tempo real, o quantitativo de todos os itens do Dep CI II, além do SISCOFIS?

Sim

Não

Qual_____

18. Na opinião do Sr, qual o principal óbice à implantação/adoção do RFID nos OP do EB?

	Falta de recurso/orçamento para a implantação
	Infraestrutura dos OP não permite a adoção
	Cultura organizacional voltada para processos manuais e resistente a soluções de TI
	Outro _____

19. O sr tem algo a acrescentar?

Grato