

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA

FACULDADE DE TECNOLOGIA DE INDAIATUBA DR. ARCHIMEDES

LAMMOGLIA

CURSO DE TECNOLOGIA EM LOGÍSTICA AEROPORTUÁRIA

VITOR MAMEDES DE ARAÚJO

**RELATÓRIO TECNOLÓGICO DE PROPOSIÇÃO DE SOLUÇÃO E
MELHORIA DA CADEIA LOGÍSTICA AUTOMOTIVA COM ÊNFASE
NO PRODUTO FILTRO DE AR MANN FILTER C2256.**

Indaiatuba - SP
2024

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA

FACULDADE DE TECNOLOGIA DE INDAIATUBA DR ARCHIMEDES

LAMMOGLIA

CURSO DE TECNOLOGIA EM LOGÍSTICA AEROPORTUÁRIA

**RELATÓRIO TECNOLÓGICO DE PROPOSIÇÃO DE SOLUÇÃO E
MELHORIA DA CADEIA LOGÍSTICA AUTOMOTIVA COM ÊNFASE
NO PRODUTO FILTRO DE AR MANN FILTER C2256.**

Trabalho de Graduação apresentado por Vitor Mamedes de Araújo como pré-requisito para conclusão do Curso Superior de Tecnologia em Logística Aeroportuária, da Faculdade de Tecnologia de Indaiatuba, Dr. Archimedes Lammoglia – Fatec Indaiatuba, elaborado sob orientação da Prof. Dra. Rita Maria Cunha Leite Coentro.

Indaiatuba - SP
2024

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE INDAIATUBA DR. ARCHIMEDES
LAMOGLIA
CURSO DE TECNOLOGIA EM LOGÍSTICA AEROPORTUÁRIA

Vitor Mamedes de Araújo

Banca Avaliadora:

Prof Dra. Rita Maria Cunha Leite Coentro	Orientador

Data da Defesa: ___/___/_____.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a algumas pessoas especiais que desempenharam um papel fundamental em minha jornada acadêmica. Primeiramente, gostaria de expressar minha profunda gratidão ao meu pai, Agnaldo Araújo, e à minha mãe, Rosana Mamedes, cujo amor, apoio e encorajamento constante me impulsionaram a perseguir meus objetivos acadêmicos, que sempre estiveram ao meu lado com palavras de incentivo e carinho. Suas presenças e amor incondicional foram fontes de inspiração ao longo desta jornada. Por último, quero expressar minha gratidão ao meu tio Adriano Araújo. Sua orientação, apoio e ensinamentos valiosos foram inestimáveis durante os momentos cruciais desta jornada acadêmica. Este trabalho é dedicado a todos vocês, que fizeram parte dessa conquista. Obrigado por estarem sempre ao meu lado, me apoiando e me ajudando a alcançar meus objetivos. Vocês são parte fundamental do meu sucesso e minha gratidão é eterna.

“O sucesso consiste em ir de fracasso em fracasso sem perder o entusiasmo.” - Winston Churchill

AGRADECIMENTOS

Agradeço a orientadora Rita Maria Cunha Leite Coentro, e Professora Simone Bicalho por todos os conselhos, ensinamentos, apoio e incentivo durante o desenvolvimento deste estudo.

RESUMO

A cadeia de suprimentos automotiva é uma das mais importantes não apenas no Brasil, mas globalmente. Além de contribuir para a cadeia automotiva, essa cadeia de suprimentos impacta outras áreas, comprando não apenas matérias-primas, mas também serviços. Um dos setores essenciais nesse ramo é o de autopeças. Este relatório se concentra especificamente no produto Filtro de Ar C2256, analisando todos os processos desde a chegada do produto na linha de produção até sua armazenagem e expedição. Foi realizada uma análise detalhada da cadeia de suprimentos, identificando potenciais problemas por meio da modelagem de processos, com foco na “Gestão de Estoque”, resultando na identificação de Cinco problemas potenciais. Utilizou-se ainda ferramentas como MASP (Método de Análise e Solução de Problemas) e Diagrama de Ishikawa. Dois problemas foram identificados em cada etapa do processo: Inbound/Interno/Armazenagem/Outbound/Aeroporto. Para resolver os problemas escolhidos, a proposta foi a incorporação da tecnologia RFID (Radio-Frequency Identification) nos processos de armazenagem e expedição, visando melhorar a rastreabilidade e evitar divergências.

Palavra-Chave: Gestão de Estoque, Logística, Tecnologia.

Abstract

The automotive supply chain is one of the most important not only in Brazil, but globally. In addition to contributing to the automotive chain, this supply chain impacts other areas, purchasing not only raw materials but also services. One of the essential sectors in this field is auto parts. This report focuses specifically on the C2256 Air Filter product, analyzing all processes from the product's arrival on the production line to its storage and dispatch. A detailed analysis of the supply chain was carried out, identifying potential problems through process modeling, focusing on "Inventory Management", resulting in the identification of Five potential problems. Tools such as MASP (Problem Analysis and Solution Method) and Ishikawa Diagram were also used. Two problems were identified at each stage of the process: Inbound/Internal/Storage/Outbound/Airport. To solve the chosen problems, the proposal was to incorporate RFID (Radio-Frequency Identification) technology into the storage and shipping processes, aiming to improve traceability and avoid discrepancies.

Keyword: Inventory Management, Logistics, Technology

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.....	12
Figura 2.....	15
Figura 3.....	17
Figura 4.....	18
Figura 5.....	19
Figura 6.....	20
Figura 7.....	21
Figura 8.....	22
Figura 9.....	23

Lista de Abreviaturas e Siglas

MASP.....	Método de Análise e Solução de Problema
RFID.....	Radio-Frequency Identification
TAGS.....	Transponder Androgynous Group
WMS.....	WarehouseMmanagement System
DDS.....	Diálogo de segurança do Trabalho
RAF.....	Royal Air Force
QR-CODE.....	Quick Response Code
RF.....	Radio Frequency
ERP.....	Enterprise Resource Planning

Sumário

INTRODUÇÃO	11
1 Elaboração da proposta de Solução/Melhoria	14
2 Seleção e descrição das ferramentas	16
3- Aplicação das ferramentas e exposição dos resultados esperados com a aplicação	19
4- Análise dos resultados esperados com a aplicação da(s) ferramenta(s)	24
Consideração finais.....	26
REFERÊNCIAS	28
ANEXOS	30

INTRODUÇÃO

A cadeia automotiva abrange todas as fases e atividades relacionadas à produção, transporte e comercialização de carros. Isso envolve desde a criação dos diversos componentes, (*motores, chassis e sistemas eletrônicos*), até a montagem final dos veículos e sua entrega aos clientes. esta cadeia desempenha um papel multifacetado e essencial na economia global e na vida das pessoas, influenciando o desenvolvimento tecnológico, o crescimento econômico, a mobilidade urbana e a sustentabilidade ambiental. No Brasil um dos produtos industrializados mais transportados são os automotivos perdendo apenas para alimentos industrializados.

A indústria de autopeças está diretamente ligada à cadeia automotiva, fornecendo os componentes e partes necessárias para a fabricação de veículos ou distribuição de autopeças para comércios. A existência de uma base sólida de fornecedores de autopeças é essencial para manter a competitividade e a eficiência da indústria automobilística como um todo. Na cadeia automotiva, os principais desafios envolvem o gerenciamento eficaz da cadeia de fornecimento, o asseguramento da qualidade, a adoção de novas tecnologias, a logística de distribuição e a adaptação às mudanças nas exigências do mercado e nas regulamentações governamentais.

Diante desta contextualização da cadeia automotiva, o presente relatório tem foco no produto Filtro de Ar (C2256) da linha Corsa da GM, apesar da interrupção da fabricação do modelo Corsa no Brasil em 2012, o Filtro de Ar (C2256) continua sendo produzido para atender às necessidades dos locais que realizam a reposição desse componente. Como exemplo: o veículo popular Corsa, um dos mais vendidos no Brasil, requer a troca do filtro de ar a cada 10 mil quilômetros percorridos. Assim, mesmo com o fim da produção do Corsa, a demanda por esse filtro persiste devido à manutenção dos veículos existentes.

Segundo Manual do Fabricante Mann Filter (2022) é de extrema importância a troca do filtro de ar, ele é um componente essencial para o bom funcionamento de um motor a combustão interna. Quando o filtro está saturado, ele não consegue filtrar eficientemente o ar que entra no motor, permitindo que impurezas penetrem nos cilindros. Isso causa desgaste prematuro e entupimento do motor, levando a um aumento no consumo de combustível. Um motor precisa de uma combinação de ar,

combustível, calor e centelha para funcionar corretamente, se houver uma insuficiência de ar, o motor perderá desempenho e consumirá mais combustível.

Nos veículos mais modernos, restrições no fluxo de ar podem danificar o sensor de massa de ar, resultando em problemas no motor. Além disso, uma restrição no fluxo de ar pode levar a uma combustão menos eficiente, aumentando as emissões de poluentes e causando problemas de conformidade com regulamentações ambientais.

Figura 1: Filtro de Ar Mann Filter C2256, Embalagem e o Produto



Fonte: Autoria Própria

Durante a execução do projeto Integrador (PIC V), foi feita uma análise e identificado problemas nos processos de *Inbound*, *Interno*, *Armazenagem*, *Outbound* e *Aeroporto* na cadeia automotiva do Filtro de Ar (C2256), através do MASP (Método de Análise e Solução de Problema) e suas ferramentas de qualidade, foram realizadas a aplicação da ferramenta, e identificados cinco problemas, desses cinco foi realizado todo um levantamento para saber quais os dois problemas mais relevantes e que deveriam ser priorizados, sendo eles: “Gerenciamento de Estoque” e a “Ineficiência de Rotas”. Não entendi o que significa nesse contexto

Segundo Letti e Gomes (2014) ao se fazer uma gestão e controle eficientes de estoque muitos ganhos são identificados como uma redução de custos, melhor preço

e de serviços para o cliente, destacando-se inclusive uma ferramenta capaz de se confrontar com uma limitação natural de recursos tecnológicos, alto custo do estoque por aquisição indevida, obsolescência dos produtos que só reduzem o capital de giro e a competitividade da empresa no mercado.

Para este relatório de diagnóstico e proposição de solução/melhoria (Trabalho de Graduação II) será abordado apenas um potencial problema, onde com base no Diagrama de Ishikawa o “Gerenciamento do Estoque” torna-se o principal problema em questão.

Com isso, buscou-se dados e informações com o propósito de responder a seguinte questão: A implantação de uma ferramenta tecnológica será capaz de identificar e impedir divergências relacionadas ao Gerenciamento do estoque.

Para Torquato e Silva (2000), o uso de ferramentas tecnológicas vem modificando o cenário atual competitivo das empresas e a ligação tecnologia e estratégia pode chegar a ser um grande diferencial em relação entre concorrentes do mesmo ramo de negócio.

Como solução para causas relacionadas ao gerenciamento de estoque e proposição de melhorias na gestão afim de solucionar e evitar possíveis problemas de divergência, o referido relatório propõe uma mudança, nas etiquetas padrão com códigos de barras, adicionando a etiqueta “RFID” para melhorar os processos de Armazenagem/Outbound.

A metodologia a ser utilizada neste relatório, trata de pesquisa (exploratória), técnicas de coleta de dados (procedimentos e ferramentas), natureza da análise dos dados.

De acordo com Selltiz et al. (1965), estudos exploratórios são todos aqueles que buscam descobrir e adquirir maior familiaridade com o fenômeno pesquisado permitindo melhorar o conhecimento sobre o tema pesquisado.

Segundo Malhotra (2001), a pesquisa exploratória busca estudar o problema se utilizando de maior precisão das informações para melhor compreensão do problema.

Para Zikmund (2000):

“os estudos exploratórios, geralmente, são úteis para diagnosticar situações, explorar alternativas ou descobrir novas ideias. Esses trabalhos são conduzidos durante o estágio inicial de um processo de pesquisa mais amplo, em que se procura esclarecer e definir a natureza de um problema e gerar mais informações que possam ser adquiridas para a realização de futuras pesquisas conclusivas” (ZIKMUND ,2000).

As pesquisas exploratórias têm como propósito proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. Seu planejamento tende a ser bastante flexível, pois interessa considerar os mais variados aspectos relativos ao fato ou fenômeno estudado (MALHOTRA, 2001).

O trabalho de conclusão de curso está organizado para facilitar a compreensão do estudo abordado. Inicialmente, são apresentadas as bases teóricas que sustentam a proposta de solução ou melhoria do problema analisado, que neste caso envolve a implementação da etiqueta RFID. Em seguida, são detalhados os procedimentos metodológicos que serão seguidos para desenvolver e aplicar essa proposta, junto com as ferramentas que serão utilizadas para alcançar o objetivo desejado.

Posteriormente, são expostos os dados obtidos durante a pesquisa e são analisados os resultados no contexto empresarial, considerando como essas mudanças impactam positivamente ou negativamente nos resultados da empresa. Para isso, foi realizado um levantamento de dados que incluiu pesquisas em livros e sites, entrevistas e visitas técnicas a profissionais experientes no assunto.

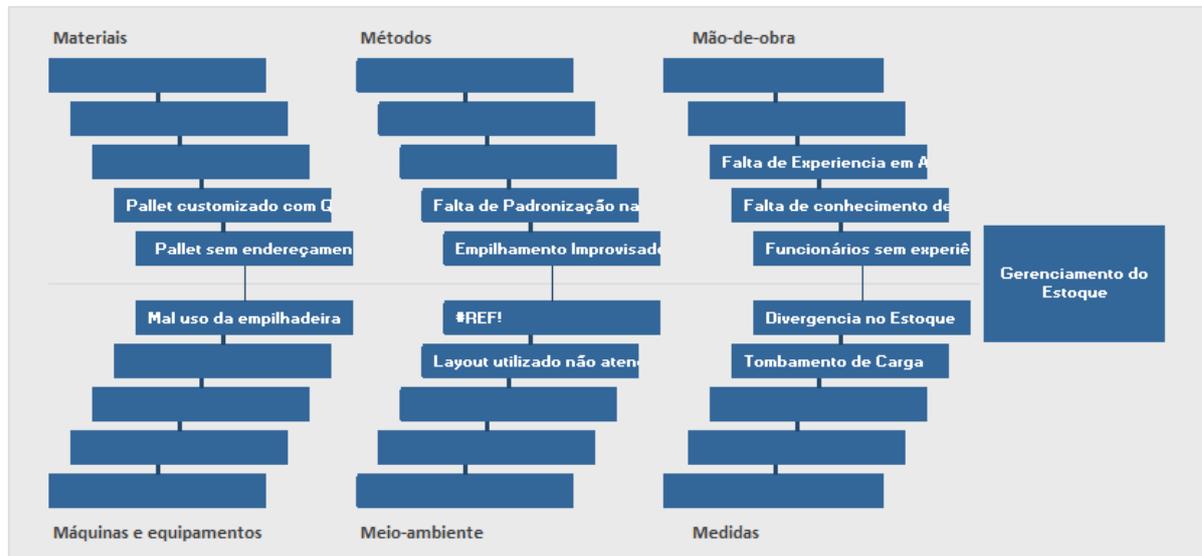
1 Elaboração da proposta de Solução/Melhoria

Conforme apresentado na introdução, o potencial problema do processo de Armazenagem/Outbound da cadeia automotiva com ênfase no produto Filtro de Ar C2256, foi o “Gerenciamento de Estoque Incorreto” onde apresenta divergências no estoque.

Para Borges et al (2010), um bom gerenciamento de estoques ajuda na redução dos valores monetários envolvidos, de forma a mantê-los os mais baixos possíveis, mas dentro dos níveis de segurança e dos volumes para o atendimento da demanda.

Para elaboração da proposta leva-se em consideração o potencial problema foi abordado mediante diagnóstico identificado através da metodologia de uso do Diagrama de Ishikawa, ferramenta da qualidade permite analisar as principais causas relacionadas tanto aos materiais, aos métodos, a mão-de-obra, a máquinas e equipamentos, ao meio ambiente e as medidas relacionadas ao potencial problema o que facilitou a compreensão das principais causas relacionadas ao processo logístico conforme demonstrado na (Figura 2).

Figura 2: Diagrama de Ishikawa



Fonte: Autoria Própria

Considera-se ainda as possíveis causas que afetam diretamente no gerenciamento de estoque, que são as divergências que ocorrem por falta de treinamento dos operadores, falha de rede do sistema WMS (Warehouse Management System), falta de conferência de inventario e conferência de quantidade num pallet ou em um veículo carregado, estes fatores citados contribuem para a divergência do estoque o problema chave do gerenciamento.

Falando um pouco das demais tecnologias utilizadas nos Armazéns podemos citar: WMS e *Wireless* que segundo Banzato (1998) nos sistemas de Gerenciamento de Armazém (WMS), aprimorar o nível de serviço ao cliente é uma prioridade fundamental. Isso é alcançado garantindo que as informações sejam altamente precisas, minimizando erros operacionais e reduzindo as atividades de conferência manual. Em vez de depender do operador, todas as atividades são executadas, confirmadas e controladas pelo próprio sistema WMS em tempo real. Essa abordagem garante uma significativa redução de erros durante os processos de armazenagem e movimentação de mercadorias.

Além do WMS existe a tecnologia *Wireless* que possibilita o uso de coletores de dados – computadores de mão como leitor de código de barra – que acessa via rede sem fio, o software de apoio e o banco de dados, permitindo assim uma rápida estocagem em localização de matérias em grandes áreas de armazenamento. (STEFANO, 2011, p. 3, 4)

Atualmente existem algumas formas de se controlar a movimentação de cargas e produtos, através do tradicional código de barras, QR-CODE e o eletrônico RFID que é uma tecnologia que encontra em crescimento devido sua alta confiabilidade, assim substituindo o código de barras e o QR-CODE, esta tecnologia não tem um único criador, foi desenvolvida pela Força Aérea da Inglaterra (RAF) na Segunda Guerra Mundial chamado de *IFF Mark II*, porem o modelo para lojas inicialmente foi criado em 1973 por *Mario W Cardullo*, desenvolvida para mercados como “*Walmart*” e lojas se popularizando em 1990, porem devido seu desempenho positivo e confiabilidade, passou a ser adaptado nas indústrias como forma de controle de estoque e materiais no geral (COSTA, 2016, p. 34,38,41).

Embora não faça parte do nosso estudo diretamente não podemos deixar de considerar um outro problema identificado, que é ocorrência de erros na operação dos operadores e auxiliares, esse fator contribui para que ocorra divergência, devido ao uso incorreto da ferramenta e falta de experiencia, para contornar este problema é necessário a implementação de uma ferramenta de gestão capaz de orientar e instruir os operadores. Uma ferramenta de gestão útil para esta situação é o DDS “Diálogo Diário de Segurança” que pode facilitar a orientação dos operadores e auxiliares, diariamente sendo revisado pelos coordenadores (ANDRADE, 2023).

Desta forma o presente relatório visa demonstrar como a adição de uma etiqueta RFID no produto atrelado com o sistema WMS da operação, pode resolver os problemas de divergência, assim melhorando o gerenciamento de estoque com “zero”, divergências no estoque, além de fornecer o treinamento para os operadores deste sistema.

2 Seleção e descrição das ferramentas

Este relatório parte do princípio de que a proposta de solução e melhoria desta situação problema será de que a adição de um “RFID” na etiqueta, irão ser um adicional que facilita a identificação assim melhorando e otimizando os processos no Armazenamento/Outbound, assim evitando erros de divergência, problemas relacionados a gestão de estoque, porém o relatório tem o foco na melhoria de processo da gestão de estoque, não contendo valores financeiros sobre a proposta.

Figura 3: Etiqueta RFID



Fonte: https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-2687011195-etiqueta-tag-rfid-uhf-900-mhz-inventario-estoque-ativos-100u- JM#polycard_client=navigation

RFID, ou Identificação por Rádio Frequência, é uma tecnologia que permite a identificação automática de objetos usando sinais de rádio. Isso é realizado por meio de dispositivos chamados “tags” RFID, que são pequenos e podem ser colocados em pessoas, animais ou produtos. Essas “tags” contêm chips de silício e antenas que permitem que elas se comuniquem com leitores RFID. A tecnologia RFID é comumente usada em aplicações de gestão de inventário e abastecimento, os sistemas de identificação por radiofrequência (RFID) são capazes de operar de forma autônoma, fornecendo informações precisas, imparciais, confiáveis e totalmente rastreáveis. Esses dados podem ser aproveitados para aprimorar os processos, incluindo a capacidade de fazer previsões. Na área da logística, essa tecnologia é empregada para monitorar o fluxo de entrada e saída de produtos, além de gerenciar o espaço de armazenamento em depósitos (TEIXEIRA, 2008, p. 36).

Um portal RFID é uma estrutura fixa e geralmente grande projetada para ler itens etiquetados com RFID quando eles passam por ela, seja na entrada ou na saída. Essa leitura acontece instantaneamente quando os itens etiquetados cruzam essa estrutura. Além disso, o portal é capaz de ler simultaneamente dezenas ou até mesmo centenas de etiquetas RFID (BORGES, 2022).

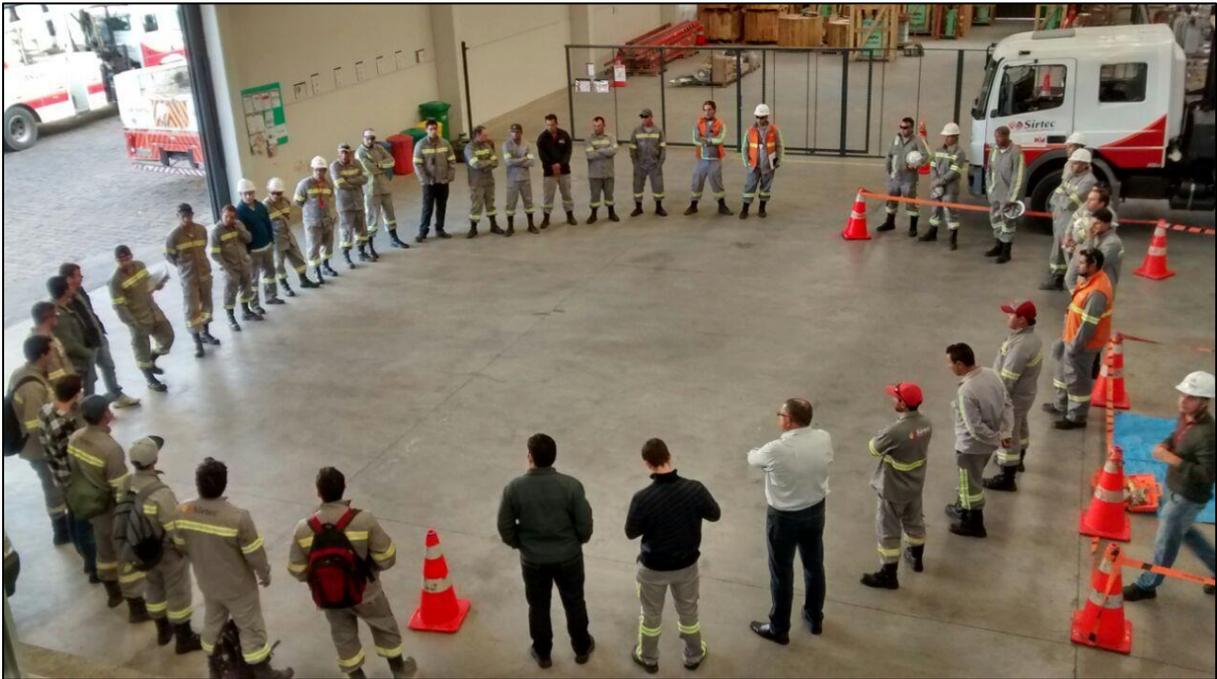
Figura 4: Portal e Antena RFID



Fonte: <https://portuguese.uhfrfidantenna.com/sale-11743413-brc-04bl-frame-uhf-rfid-portal-reader-rfid-gate-access-control-system.html>
<https://www.lojarfid.com.br/900-mhz-uhf/antena-com-leitor-integrado-mid10w-rfid-uhf-7-5-dbi-circular>

Além da Adição da ferramenta RFID nas etiquetas, é importante fornecer um treinamento aos operadores e auxiliares, através do DDS dialogo de segurança do trabalho diário, onde a coordenação interage com os funcionários, em um tipo de reunião diária com objetivo de instruir e demonstrar a importância de se realizar corretamente as atividades e como fazer o bom uso das ferramentas, diariamente estas informações sendo reforçadas, ensinando como operar de maneira correta, o DDS pode ser uma ferramenta eficaz para treinar e melhorar as operações, fornecendo um meio regular para discutir questões de segurança, revisar procedimentos operacionais e promover uma cultura de aprendizado contínuo no local de trabalho (SAMPAIO, 2019, p. 13).

Figura 5: Exemplo de um DDS



Fonte: https://segurancadotrabalhonwn.com/como-escolher-temas-para-o-dds/#google_vignette

Segundo SAMPAIO (2019) o DDS é fundamental para promover um ambiente de trabalho seguro em uma empresa, aumentando a conscientização sobre segurança e tarefas a serem realizadas, assim contribuem para prevenir acidentes, promovendo uma cultura de segurança, identificando melhorias de segurança e dos processos, garantindo conformidade regulamentar e fortalecendo o trabalho em equipe.

3- Aplicação das ferramentas e exposição dos resultados esperados com a aplicação

Para aplicar o RFID em uma operação é necessário cada um dos componentes sendo eles etiquetas “*Tags*”, Portais, Antenas.

As Etiquetas *Tags* são adicionadas em cada pacotes no processo de produção, as Antenas em pontos estratégicos cobrindo todo o armazém, para evitar interferências, já os portais são adicionados na entrada do armazém, e no outbound para registrar a quantidades na entrada e saída para garantir um completo rastreamento.

Etiquetas “*Tags*” consiste em quatro partes principais: um chip, uma antena, um material de suporte e conectores. O chip contém uma unidade de armazenamento de informações; a antena transmite e recebe sinais de radiofrequência (RF); o material de suporte é responsável por manter todo o sistema integrado estável, incluindo os conectores e a antena da etiqueta. No entanto, são os conectores que permitem a conexão entre o chip e a antena por meio de condutores. As etiquetas “*Tags*” podem ser classificadas em diferentes tipos, dependendo de possuírem ou não uma fonte de energia, sendo elas ativas, passivas ou semi-passivas. O tamanho da etiqueta varia conforme sua frequência e aplicação específica (ALVES, 2016 Apud SILVA, 2019 p. 07)

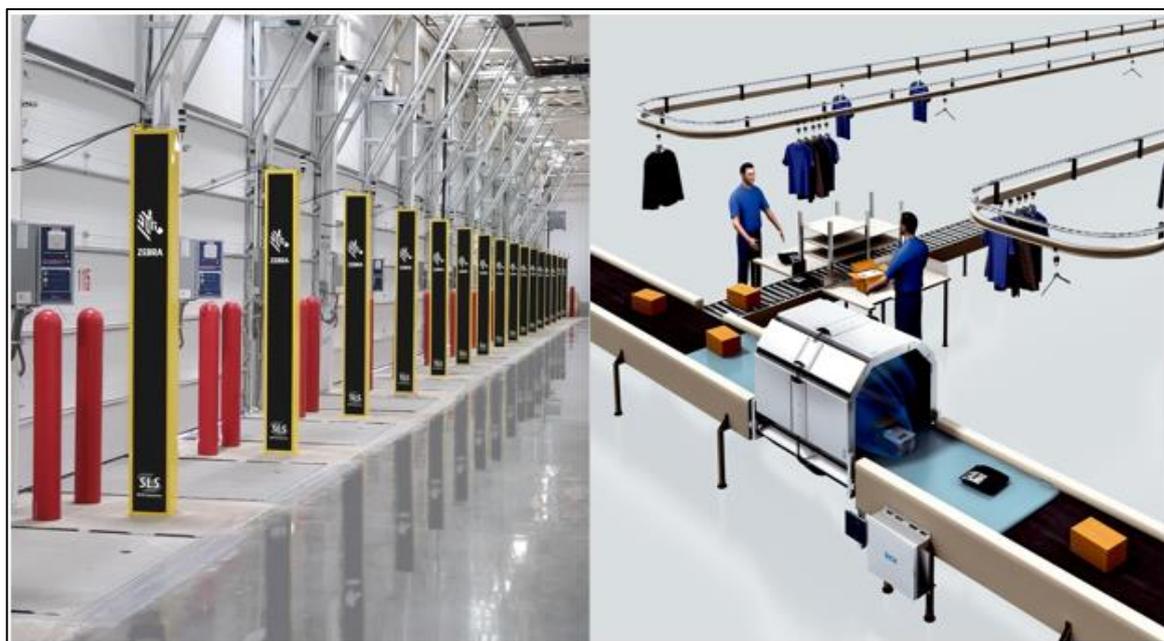
Figura 6:Componentes do RFID

Tags	Antena	Leitor (Reader)	Middleware
<ul style="list-style-type: none"> - Produto, caixa ou pallet é identificado com Tag RFID - Transmite dados para o interrogador 	<ul style="list-style-type: none"> - Interrogados cria um campo magnético na antena - Ondas emitem informações digitais 	<ul style="list-style-type: none"> - Transfere dados para o middleware - Associa tag com o produto 	<ul style="list-style-type: none"> - Processa informações do interrogador - Filtra dados e envia para o sistema <p style="text-align: center;">Sistema</p> <ul style="list-style-type: none"> - Recebe as informações - Atualiza o inventário - Notifica embarques - Notifica compras

Fonte: ALVES, 2016 Apud SILVA, 2019 p. 07

Os portais do RFID são adicionados na entrada do armazém e docas onde ocorre a saída dos produtos, nesse local é onde é revelado as divergências, assim garantindo que a quantidade do pedido chegue corretamente ao cliente, além de registrar a quantidade que entrou no Armazém, além das docas pode se adicionar portais em esteiras no processo de “*Stage Out*” para pallets customizados assim eliminando a tarefa de conferência manual “Visual”, assim evitando possíveis divergências de quantidade, por erro humano.

Figura 7: Exemplo de portais RFID em docas e em Esteiras



Fonte: <https://www.zebra.com/br/pt/support-downloads/rfid/integrated-rfid-portals.html>
<https://www.sick.com/br/pt/ramos-industriais/logistica/automacao-de-deposito/armazenamento-manuseio-e-classificacao/identificacao-de-objetos-com-rfid/c/p654232>

O portal nas esteiras tem como função facilitar o processo de separação manual, em pallets customizados, assim o portal é útil para evitar erros de operação, em quantidades específicas, onde na esteira cada pacote do produto é passado individualmente assim quando passa no portal é feito a contagem no sistema WMS.

Já nas docas o portal faz a contagem de pallets carregados no veículo, assim registrando quantos pallets foi carregado, assim como através deste portal é possível saber através do sistema WMS, quais pallets e produtos específicos foram carregados no veículo, através do registro do RFID ao entrar no portal da doca.

O RFID é aplicado nos processos da operação da seguinte forma:

Processo de Armazenagem

As etiquetas RFID serão utilizadas para facilitar o controle dos produtos e suas quantidades ao entrar no estoque, garantindo uma atualização em tempo real do banco de dados.

Processo de Fornecimento

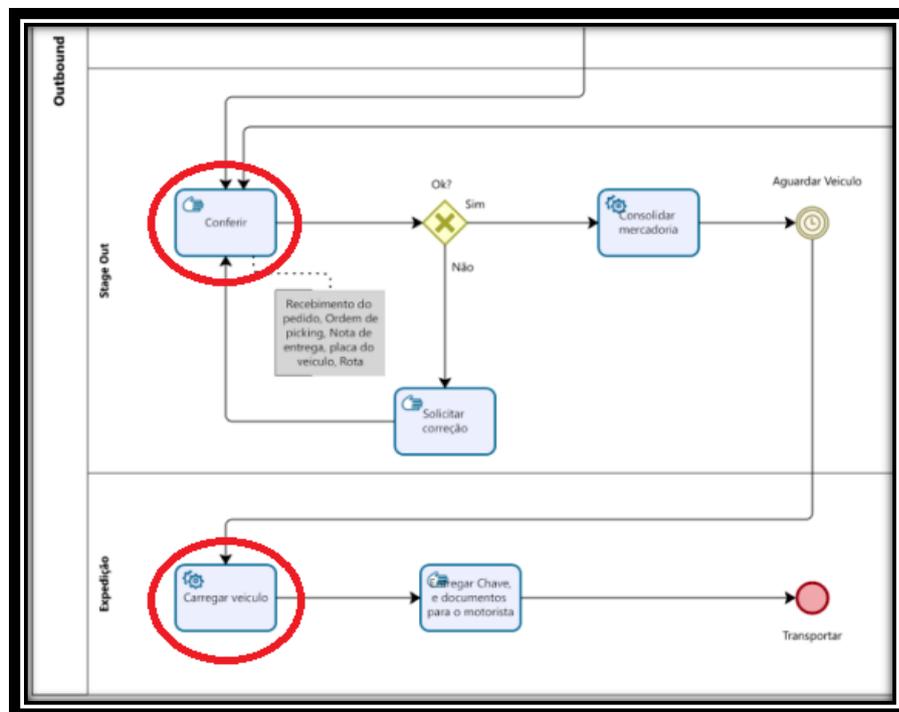
Depois que os itens são separados, ao passarem por um portal ou leitor de etiquetas, ao entrar no armazém os produtos são automaticamente registrados no banco de dados quando é atribuída a posição, confirmando a retirada ou entrada dos

materiais. Isso ajuda a evitar erros que possam ocorrer caso os itens estejam misturados ou armazenados em locais incorretos.

Processo de Inventario Material

Ao mover um leitor próximo a uma determinada localização, é possível instantaneamente obter a quantidade exata de cada item, verificando se estão na área correta conforme registrado no sistema, sem precisar visualizar a etiqueta individualmente.

Figura 8: Modelagem de Processo do Outbound, em círculo vermelho demonstra onde será adicionado os portais no outbound.



Fonte: Autoria Própria

No processo de “Conferir” é onde ficam as esteiras a fim de separar quantidade específica de um pedido customizado, já em “Carregar Veículo” são os portais das docas.

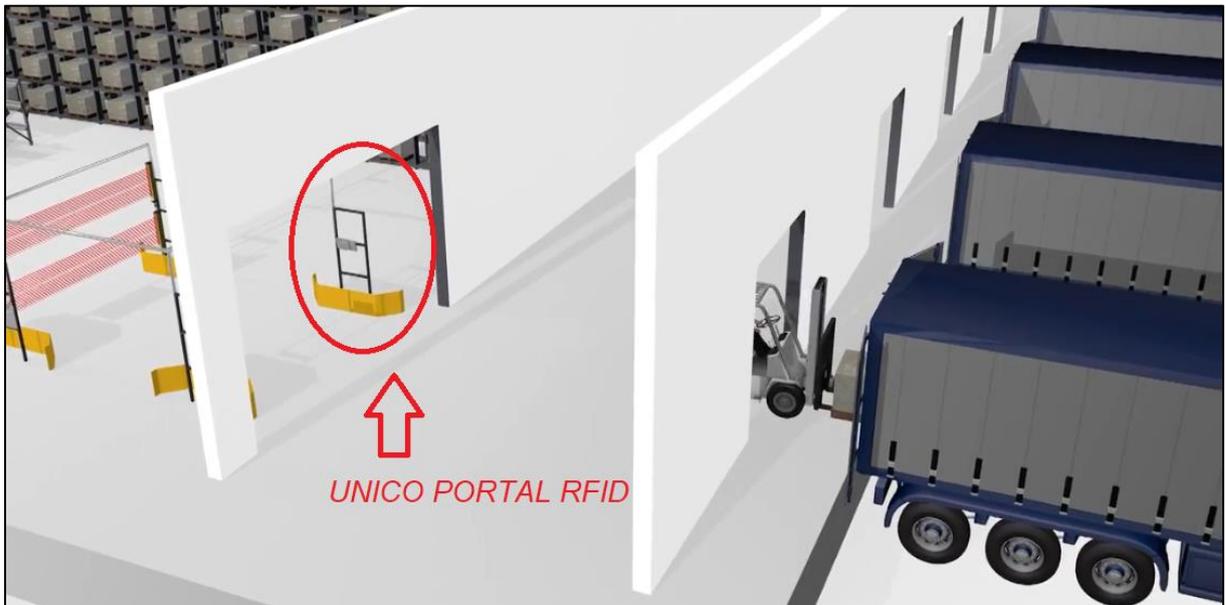
É importante ressaltar que as etiquetas “Tags”, são aplicadas em cada pacote de cada produto, na produção, mesmo com a aplicação das “Tags” nos produtos, o pallet fechado ainda continuará com os tradicionais etiquetas com códigos de barra, sendo útil como uma forma secundária de se movimentar a carga, caso por ventura as “Tags”, portais ou antenas venham a apresentar algum problema, o método tradicional de QR-Code e códigos de Barras ainda são utilizáveis, já o RFID apenas

sendo uma adição, sendo ela o método principal de movimentação do armazém, e as etiquetas tradicionais o método secundário.

Uma possível sugestão de melhoria se tratando de reduzir custo, é a aplicação de apenas um portal RFID no outbound (Expedição), como exemplo uma porta com apenas um portal que conecta com todas as docas. Assim não sendo necessário instalar vários portais em cada doca, com apenas um portal resolvendo o problema de vários portais RFID na expedição assim reduzindo custos.

O RFID é capaz de definir a Doca correta a ser carregado, ele realiza leitura rápida e acíclica de todos os “tags” RFID garante que todos os pallets sejam registrados e que cada pallet esteja associado ao caminhão correto.

Figura 9: Exemplo de um único portal RFID na expedição



Fonte: <https://www.turck.com.br/pt/rfid-36706.php>

4- Análise dos resultados esperados com a aplicação da(s) ferramenta(s)

O RFID permite que a empresa tenha um maior controle de estoque, evitando divergências, ele é eficaz quando combinado com outras tecnologias como (ERP, WMS) e práticas de gestão, porque o RFID fornece dados valiosos sobre operações em tempo real, mas não substitui a análise estratégica e o planejamento logístico. Outras ferramentas, como software de planejamento de recursos empresariais (ERP) e sistemas de gestão de transporte (TMS), são necessárias para essa finalidade.

De acordo com Owunwanne & Goel (2010 Apud Costa, 2016, p. 36), a introdução do sistema RFID proporciona aprimoramentos significativos na eficiência de uma cadeia de suprimentos, oferecendo uma série de vantagens como:

- Capacidade de fornecer aos gestores dados instantâneos para auxiliar nas decisões;
- Diminuição de gargalos no fluxo de materiais;
- Garantia de que os produtos estejam disponíveis nos locais corretos no momento adequado;
- Redução dos níveis de estoque e minimização de excessos nos depósitos e centros de distribuição;
- Facilitação de previsões de demanda mais precisas, baseadas em dados em tempo real;
- Aperfeiçoamento e fortalecimento das relações entre fornecedores e clientes, por meio de uma comunicação mais ampla e transparente, além da troca de informações;
- Redução dos custos de mão de obra, uma vez que os processos de entrada de dados serão automatizados.

Com essas vantagens o uso de RFID no gerenciamento de estoque ajuda a melhorar significativamente a precisão, eficiência e segurança das operações, o que, por sua vez, contribui para a redução das divergências de estoque, assim sendo efetivo a utilização da ferramenta, mesmo se operadores inexperientes realizarem divergências, a ferramenta acusa o erro através dos portais, conectados com as antenas com isso sendo fácil localizar a divergência, além de eliminar o processo de

conferencia manual em uma empresa (Owunwanne & Goel, 2010 Apud COSTA, 2016, p. 36).

Algumas críticas ao RFID se devem ao alto custo da implementação da ferramenta em uma operação, porém em 2009, Alfaro & Rábade estudaram a implementação de sistemas de rastreabilidade na cadeia de abastecimento da indústria alimentar espanhola, afirmam que as empresas envolvidas nos seus estudos recuperaram o seu investimento em menos de dois anos e obtiveram melhorias significativas no abastecimento, armazenamento, gestão de inventário e produção. (COSTA, 2016, p. 29).

Sobre a automatização, em 2014 Nassar & Vieira, realizaram um estudo de aplicação de RFID, onde destacam que a utilização da tecnologia RFID na área logística visa automatizar procedimentos, acompanhando o percurso de cargas, produtos e outros itens sem depender de intervenção manual para conferência ou controle e descobriu-se que a implementação do RFID, teve um impacto positivo geral no sistema, especialmente na automação de processos, registro de dados, rastreamento de cargas, velocidade na transferência de informações e assegurando padrões elevados de precisão e qualidade na logística. (NASSAR & VIEIRA, 2014, p. 10,11).

Consideração finais

O relatório de Diagnostico do Processos de Armazenagem e *Outbound* na cadeia logística automotiva, com ênfase no produto Filtro de Ar C2256, desenvolvido no 5º Semestre do curso de graduação, foi uma oportunidade para aprimorar habilidades por meio de uma atividade multidisciplinar com metas claras, conectando teoria e prática em um projeto integrado. Este projeto representou uma etapa importante na formação universitária, permitindo a aplicação dos conhecimentos adquiridos na Fatec Indaiatuba.

O projeto tem como objetivo utilizar uma ferramenta de melhoria para resolver um problema constante de uma operação de Armazenagem e *Outbound*, utilizando a metodologia do MASP, foram identificados cinco problemas potenciais em cada etapa do processo, utilizando o método Ishikawa para classificar os problemas relacionados ao Filtro de Ar C2256. O problema mais crítico identificado foi o "Gerenciamento de Estoque", sendo escolhida como foco neste estudo.

Foi possível através da Elaboração da proposta de Solução/Melhoria levantar e analisar questões relacionadas ao problema escolhido "Gerenciamento de Estoque" estudando os materiais e meios que envolveram o processo, os métodos, o perfil da mão-de-obra, das máquinas e equipamentos tecnológicas existentes ou não nesse processo além da relação com o meio ambiente e certamente premissas a serem usadas relacionada ao problema escolhido como potencial.

Durante a seleção e descrição das ferramentas pode-se através de pesquisa em artigos científicos, descobrir a importância que a ferramenta RFID tem para resolver os problemas de Gerenciamento de estoque, por ser uma ferramenta nova na logística, sua importância se dá devido os retornos a longo prazo que esta ferramenta oferece, assim como a eliminação de alguns processos e os agilizando. Identificou-se também a necessidade de treinamento diário das equipes para lidar com a ferramenta escolhendo-se como reforço o DDS, assim definiu-se que a solução escolhida para resolver este problema foi, gerar o uso da adição de etiquetas "*Tags*" e portais RFID na operação.

Considerando-se a necessidade de aplicação das ferramentas e exposição dos resultados esperados com a aplicação demonstrou-se como adicionar as etiquetas

“Tags” em cada pacotes no processo de produção, as Antenas em pontos estratégicos cobrindo todo o armazém, para evitar interferências e a necessidade de adição dos portais do RFID na entrada do armazém, e no outbound para registrar a quantidades na entrada e saída para garantir um completo rastreamento.

Por fim ao analisar os resultados esperados com a aplicação das ferramentas, constata-se que essa solução é aplicável tendo em vista a premissa de automatização do percurso de cargas proporcionando segurança. Ressalta-se aqui a importância de avaliação do custo-benefício desse processo que seria interessante como continuidade desse trabalho uma vez que o nosso foco foi buscar a solução mais segura e capaz de resolução.

O objetivo deste estudo foi atingido uma vez que foi proposta uma solução de melhoria, o trabalho partiu do princípio de que ao adicionar etiquetas RFID na operação, resolveria o problema de gerenciamento de estoque, devido ao controle máximo dos produtos que esta ferramenta oferece, e redução de erros e custos a longo prazo, especialmente para empresas com alto volume de estoque, como é o caso dos filtros de ar. Além disso foi destacado o DDS (Diálogo Diário de Segurança) como uma ferramenta de gestão, que contribui para melhorar o treinamento da operação, além de informar sobre os procedimentos.

Destaca-se ainda que além de ressaltar questões de segurança em rotinas diárias de reunião, observa-se o desempenho dos mais envolvidos e eficientes funcionários. As boas práticas e treinamento a funcionários novos, também são ganhos dessas reuniões pela maior facilidade de entrosamento com a equipe e esclarecimento de dúvidas e manejo correto da ferramenta.

A hipótese do relatório foi confirmada de que o uso do RFID resolveria o problema de gerenciamento de estoque, proporcionando maior controle, os principais benefícios esperados incluem melhoria na gestão de estoque, redução de custos, automatização, melhor experiência do cliente, tecnologia avançada de rastreamento e aumento da produtividade.

Assim com todos os benefícios que a ferramenta proporciona, pode se dizer que os objetivos deste relatório foram alcançados, representa um estudo importante para a Logística no meio acadêmico relacionada a controle de estoque. Sugerimos novos estudos relacionados ao custo de implantação da ferramenta.

REFERÊNCIAS

ANDRADE Giovana, “**DDS (Diálogo Diário de Segurança): 40 exemplos para aplicar na sua empresa**” GoGood. Florianópolis, 2023. Disponível em: <https://gogood.com.br/blog/dds/#:~:text=DDS%3A%20considerações%20finais-.DDS%3A%20o%20que%20é%20e%20qual%20é%20o%20significado%3F,saúde%20e%20segurança%20no%20trabalho.>

BANZATO, E.; **WMS “Warehouse management system: Sistema de gerenciamento de armazéns”**. IMAN. São Paulo, 1998.

BORGES C. T.; CAMPOS S. M.; BORGES C. E. “**Implantação de um sistema para o controle de estoques em uma gráfica/editora de uma universidade**”. Revista Eletrônica Produção & Engenharia, v. 3, n. 1, p. 236-247, jul./dez. 2010.

BORGES Vinicius, “**Portal RFID: O que é e como funciona?**” Grupo CPCON, São Paulo – SP ,2024 Disponível em: <https://www.grupocpcon.com/portal-rfid-o-que-e-e-como-funciona/>

COSTA, F. M. M. “**Processo de implementação da tecnologia RFID numa empresa de componentes elétricos**”. Braga/Guimaraes, Portugal, 2016.

LETTI, Guilherme Caldart; GOMES, L. C. Curva ABC: “**melhorando o gerenciamento de estoques de produtos acabados para pequenas empresas distribuidoras de alimentos**”. Update-Revista de Gestão de Negócios, v. 1, n. 2, p. 66-86, João Pessoa – PB, 2014.

MALHOTRA, N. “**Pesquisa de marketing. 3.ed.**” Porto Alegre: Bookman, 2001.

NASSAR Victor & VIEIRA Milton Luiz Horn, “**A aplicação de RFID na logística: um estudo de caso do Sistema de Infraestrutura e Monitoramento de Cargas do Estado de Santa Catarina.**” Gestão & Produção, Santa Catarina, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/gp/a/kj6hDnMnRVd56nCytKCW8rK/?lang=pt>

SAMPAIO, JEAN. “**A importância do diálogo diário de segurança nas empresas.**” Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2019.

SELLTIZ, C.; WRIGHTSMAN, L. S.; COOK, S. W. “**Métodos de pesquisa das relações sociais**”. São Paulo, 1965.

SILVA Anderson Francisco, “**Uso de Etiquetas RFID para Controle de Estoques em Armazéns**” Fatec Americana, São Paulo, 2019. Disponível em: <http://ric-cps.eastus2.cloudapp.azure.com/handle/123456789/4277>

STEFANO, ERCILIA. "**Automação em Logística o uso de Tecnologias Emergentes: Wireless e RFID.**", Rio de Janeiro – RJ, 2011.

TEIXEIRA, M. F. G. "**Projecto de implementação RFID na empresa ATEC. MS thesis**", Instituto Politecnico do Porto (Portugal), 2008.

TORQUATO, P.R.G.; SILVA, G. P. "**Tecnologia e estratégia: uma abordagem analítica e prática**". Revista de Administração, v. 35, n.1, p.72-85, jan./mar, São Paulo - SP, 2000.

TURCK – RFID – "**Soluções para rastreamento em processos industriais e logísticos.**" São Paulo - SP, 2024. Disponível em: <https://www.turck.com.br/pt/rfid-36706.php>

ZIKMUND, W. G. "**Business research methods. 5.ed**". Fort Worth, TX, EUA 2000.

Sites:

MANUAL DO FABRICANTE MANN FILTER (2022)

<https://www.compremann.com.br/p/1088654/filtro-de-ar-mann-filter-c2256-unitario>

ANEXOS

E-mail Modo de pesquisa Arquivos da internet

Nome do arquivo de entrada	Tempo	Progresso	Chance	Status	Relatório	
1 C:\Users\vitor\Desktop\TG II VITOR COMPLETO 01-06-2024.docx	10:44	100.0%	1,35%	Ok		

Salvar
 Compacto
 Fechar

Resumo

- [1,35%] 1library.org/article/classifica%C3%A7%C3%A...
- [1,20%] uel.br/eventos/jornadadidatica/pages/arquivo...
- [0,69%] escavador.com/sobre/4621826/rita-maria-cun...
- [0,59%] maxwell.vrac.puc-rio.br/24482/24482_4.PDF
- [0,51%] oracle.com/br/scm/logistics/transportation-ma...
- [0,11%] fatecid.com.br/site/index.php/corpo-docente
- [0,08%] repositorio.sis.puc-campinas.edu.br/handle/12...
- [0,06%] spherewms.com/blog/warehouse-shipping-pro...
- [0,05%] modula.us/blog/warehouse-logistics
- [0,00%] google.com.br/url?esrc=s

Arquivo de entrada: TG II VITOR COMPLETO 01-06-2024.docx (4788 termos)

Arquivo encontrado	Qtd. de termos	Termos comuns	Similaridade (%)	
1library.org/article/classifica%C3%A7%C3%A3o-quanto-aos-tipos-de-pesquisa.zkk90pmz	1348	82	1,35	Visualizar
uel.br/eventos/jornadadidatica/pages/arquivos/IV Jornada de Didatica Docencia na Contemporaneidade...	2249	84	1,20	Visualizar
escavador.com/sobre/4621826/rita-maria-cunha-leite-coentro	4053	61	0,69	Visualizar
maxwell.vrac.puc-rio.br/24482/24482_4.PDF	2150	41	0,59	Visualizar
oracle.com/br/scm/logistics/transportation-management/what-is-transportation-management-system	1879	34	0,51	Visualizar
fatecid.com.br/site/index.php/corpo-docente	445	6	0,11	Visualizar
repositorio.sis.puc-campinas.edu.br/handle/123456789/15221/browse?type=author&value=Coentro%2...	201	4	0,08	Visualizar
spherewms.com/blog/warehouse-shipping-process	3039	5	0,06	Visualizar
modula.us/blog/warehouse-logistics	2432	4	0,05	Visualizar
google.com.br/url?esrc=s	27	0	0,00	Visualizar

Similaridade = termos comuns / termos distintos.