

**FACULDADE DOCTUM DE JOÃO MONLEVADE
INSTITUTO ENSINAR BRASIL – REDE DOCTUM DE ENSINO**

**A NOVA TECNOLOGIA NO CONTROLE DE ESTOQUE: Estudo de caso na
Sotreq de São Gonçalo do Rio Abaixo-MG**

Matheus Henrique da Silva¹

Breno Eustáquio da Silva²

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo geral comparar o antes e depois do processo de gestão de estoque do Sistema WMS, analisando a eficiência e a promoção da sustentabilidade no setor de trabalho da Sotreq. Expondo melhorias nos processos de gerenciamento de estoque através da nova tecnologia presente neste meio, assim demonstrando a eficácia e vantagens da ferramenta através do levantamento de dados enfatizando a importância de uma gestão mais eficaz tendo como pilar de estudo a empresa Sotreq São Gonçalo do Rio Abaixo – MG, para aplicação dos métodos e análise dos resultados. A escolha do tema se justifica por tratar de um assunto de grande importância para as organizações, pois um bom gerenciamento da logística tem como resultado um retorno eficaz do negócio, custos baixos, satisfação dos clientes e contribuição com a sustentabilidade. A migração para o sistema WMS alcançou os objetivos propostos no processo de gestão de estoque com a redução do tempo de entrega ao cliente final e a redução no consumo de papel e desvio de pedidos ou mercadorias.

Palavras-chave: Gerenciamento de estoque. Logística. Estoque.

¹ Graduando em Administração da Faculdade Doctum de João Monlevade; e-mail: mattheushenriquesilva@gmail.com

² Professor Orientador, Mestre em Administração; e-mail: brenomonlevade@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

A Administração de Materiais é imprescindível a qualquer organização. Uma gestão logística ineficiente poderá direta ou indiretamente afetar os negócios empresariais. Qualquer falha na gestão de estoque afetará financeiramente a empresa, pois estoque é um investimento que a empresa faz do capital total. Sem estoque, é impossível trabalhar, pois o mesmo funciona como um "amortecedor ou gatilho" para as diversas etapas da produção até a venda final dos produtos.

Diante da competitividade acirrada do ambiente empresarial, a empresa necessita buscar oferecer aos clientes produtos ou serviços de alta qualidade, preços acessíveis, atendimento das demandas em curtos períodos de espera para a clientela. Diante desta competitividade de mercado, faz-se necessário o gerenciamento do estoque para a sobrevivência da organização através de ferramentas de gestão de estoques, devendo escolher o *Software* mais adequado aos seus objetivos, que seja capaz de controlar, fiscalizar, planejar, avaliar, minimizar o capital investido, evitar falta ou excesso de materiais e equilibrar o fluxo de produção, otimizando, assim, todo o processo.

Diante do tema abordado nesta pesquisa, o problema apresentado neste artigo foi: a nova tecnologia no controle de estoque, o WMS sistema implantado está sendo eficiente no gerenciamento de estoque na Sotreq São Gonçalo do Rio Abaixo?

O objetivo geral deste artigo é comparar o antes e depois do processo de gestão de estoque do Sistema WMS, analisando a eficiência e a promoção da sustentabilidade no setor de trabalho da Sotreq. Os objetivos específicos são:

- a) Comparar a gestão de estoque antes e depois da implementação do Sistema WMS;
- b) Descrever as alterações no controle de estoque;
- c) Avaliar o atual processo de recebimento, armazenamento, rastreabilidade, inventário e faturamento das mercadorias.

O gerenciamento de estoques requer do gestor ou administrador um trabalho complexo, minucioso, estratégico e de muita logística. Além de contar com uma ferramenta ou Sistema de Gerenciamento de Armazém, é importante que todos os funcionários envolvidos em quaisquer processos de estoque sejam continuamente treinados e qualificados para exercer a função mais importante da administração de materiais/produtos. Quando a gestão de estoque é eficiente, ela não causa impactos

no crescimento econômico da empresa, alcançando a excelência no ato de comprar/fabricar matéria prima, estocar e vender o produto final. Por este motivo, a Sotreq CAT integrou os sistemas SAP/WMS almejando um gerenciamento de estoque mais eficiente, sustentável e ágil tanto para o desempenho das funções dos seus funcionários quanto para os seus clientes.

Portanto, este trabalho se justifica perante a preocupação na realização de uma administração eficiente e equilibrada dos materiais armazenados no almoxarifado da Sotreq CAT e utilização correta do Sistema SAP/WMS. Com isso, é possível promover o controle total dos níveis e entrada/saída de materiais e, conseqüentemente, reduzir os custos de estocagem para alcançar a meta anual de produtividade.

Este trabalho tem natureza aplicada, abordagem qualitativa, com realização de pesquisa bibliográfica e documental. Após a introdução, é apresentado o referencial teórico, seguido da caracterização da organização, metodologia, pesquisa e análise de dados e considerações finais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

As empresas para manterem-se competitivas e sobreviverem às oscilações (demanda/oferta) do mercado e ao processo de globalização, deverão implantar modernas tecnologias, principalmente quanto a gestão de estoque, controlá-lo para que tenha total controle do limite de estoque mínimo de segurança, evitando o desabastecimento ou investimentos desnecessários com estoque. Atualmente as empresas adquirem produtos não para estocá-los, mas para venda rápida; logo, faz-se necessário o controle do giro do estoque: quantas vezes o estoque de determinado produto será renovado em determinado período, buscando o equilíbrio entre estoque e saída (venda) das mercadorias.

Gestão é um conjunto de atividades que visa, por meio das respectivas políticas de estoque, o pleno atendimento das necessidades da empresa, com máxima eficiência e ao menor custo, através do maior giro possível para o capital investido em materiais (VIANA, 2002, p. 117).

Os estoques deverão constantemente ser monitorados seja por controle permanente ou controle por período, atualmente há software que controlam o fluxo do estoque através de alimentação do sistema de notas de saída/entrada ou baixa de mercadorias, “os estoques são pilhas de matérias-primas, insumos,

componentes, produtos em processo e produtos acabados que parecem em numerosos pontos por todos os canais logísticos de produção da empresa” (BALLOU, 2001, p. 249).

A gestão de estoques visa elevar o controle de custos e melhorar a qualidade dos produtos guardados na empresa. As teorias sobre o tema normalmente ressaltam a seguinte premissa: é possível definir uma quantidade ótima de estoque de cada componente e dos produtos da empresa, entretanto, só é possível defini-la a partir da previsão da demanda de consumo do produto (DIAS, 1993, p. 36).

A empresa deve estar ciente de que os possíveis problemas de estoques não serão resolvidos apenas com a implantação de ferramentas *Software* de gerenciamento, sendo imprescindível que todos os funcionários sejam envolvidos no seu controle, pois não se trata apenas de produtos armazenados em depósitos/almojarifados, assim como os demais setores da empresa, devem ser modernizados e informatizados.

Controle de estoque deve ser sinônimo de redução de custos em todos os processos empresariais, a preocupação no aperfeiçoamento dos recursos deve está diretamente relacionado à competitividade com os demais concorrentes, logo, o estoque deverá ser um fator prioritário de qualquer gestor/chefia ou administrador de empresa, pois mercadorias excedentes ou faltantes afetará diretamente as receitas da organização, como afirma Dias (1993, p. 62) o “principal objetivo do estoque é a otimização do seu investimento”; estoque é imprescindível, devendo ser visto como um termômetro indicativo de lucratividade ou prejuízo, sem um controle eficiente a empresa não conseguirá manter sua competitividade, cumprimento de suas atividades para com os clientes (prazo de entrega, fornecimento contínuo de produtos as indústrias, contabilização de receitas e afins).

Os estoques representam um dos ativos mais importantes do capital circulante e da posição financeira da maioria das companhias industriais e comerciais. Sua correta determinação no início e no fim do período contábil é essencial para uma apuração adequada do lucro líquido do exercício. Os estoques estão intimamente ligados às principais áreas de operação dessas companhias e envolvem problemas de administração, controle, contabilização e principalmente de avaliação (IUDÍCIBUS; GELBCKE, 2000, p. 101).

2.1 Principais ferramentas no controle de estoque

Segundo Ludícibus (1995) há três processos utilizados no controle de estoque, conseqüentemente na sua gestão: PEPS, UEPS e PMP.

O controle PEPS (Primeira mercadoria que Entrou, Primeira a Sair), também denominado na sigla em inglês FIFO (*First In, First Out*), sendo uma estratégia de gestão de estoque priorizando o despacho do produto armazenado há mais tempo, método geralmente utilizado para estoques de giro mediano com determinado prazo de validade ou para matéria-prima imprescindível, sem as mesmas a empresa não conseguirá produzir sem produtos.

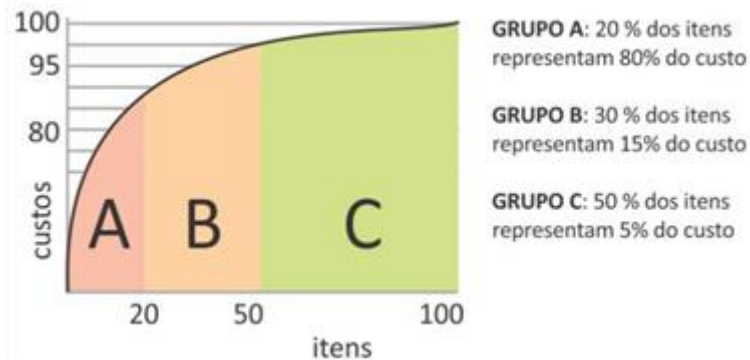
O controle UEPS (Última mercadoria que Entrou, Primeira a Sair) ou LIFO (*Last In, First Out*), segue a ordem inversa ao PEPS, onde as mercadorias mais recentes são despachadas primeiro, método utilizado quando pode haver divergências entre custos dos produtos e do estoque remanescente, onde não é possível pagar o mesmo valor dos lotes distintos. Aqui, os custos do estoque são relevantes.

O método PMP (Preço Médio Ponderado ou Média Ponderada Móvel), sendo a metodologia mais adotada atualmente pelas empresas, por ser mais fácil aos funcionários a aprendizagem e sua aplicabilidade no controle de estoque, e também, pelas variações constantes de preços das mercadorias no mercado. Significa dizer que estes fluxos de custos serão nivelados para refletir os custos reais dos produtos adquiridos em longo prazo, ou seja, o fluxo de custo será determinado pela média ponderada de todos os custos unitários totais, a fórmula de cálculo deverá somar todos os produtos do estoque dividido pela quantidade disponível.

A ferramenta Curva ABC ou Princípio/Análise de Pareto regra 80/20 tem sido utilizada juntamente ao gerenciamento de estoque, visto que separa os itens do estoque em três grupos/classes conforme o valor da demanda anual, e “esses valores são determinados multiplicando-se o preço ou custo unitário de cada produto pelo seu consumo ou sua demanda anual” (DIAS, 1995, p. 86).

A Curva ABC é uma ferramenta utilizada para controle dos produtos de maior ou menor giro, no planejamento da distribuição, na definição de políticas de vendas e principalmente na identificação de itens que requeiram tratamento especial.

Figura 1 – Curva ABC



Fonte: LMX Logística (2019)

Conforme a figura 1, o grupo A corresponde a menor parte (20%) dos itens/produtos empresariais, sendo responsáveis por 80% da margem de lucro/investimentos da empresa, correspondem aos produtos principais “carro-chefe” e os responsáveis pela maior rentabilidade/riqueza organizacional. Conforme a Regra 80/20, o grupo B é intermediário aos grupos A e C, correspondem de 30% a 40% dos itens e sendo responsáveis por 15% da lucratividade, requerendo um controle intermediário, já o grupo C poderá corresponder com 40% a +50% dos itens, mas são responsáveis por 5% da lucratividade. Pelo pouco giro e margem requerem pouca atenção, sem ser negligenciado.

O *Just in Time* (JIT), tradução “no tempo certo”, é um modelo de gestão da produção aplicado em quaisquer tipos de organizações, objetivando adaptações do layout do almoxarifado/depósito, dos processos de produção e fornecimento da matéria prima/produtos até a sua entrega ao consumidor final, cuja meta é a redução dos custos e de estoques, onde criteriosamente nenhum produto poderá ser fabricado, armazenado, transformado/montado, transportado ou comprado antes do momento certo. As vantagens são:

Estoques reduzidos: reduzir os prazos de fabricação; redução de custos de fabricação; produzir com qualidade requerida; aproveitamento máximo do trabalho em equipe no processo produtivo; redução do mínimo do tempo de preparação, tempo de processo, flexibilização da manufatura pela redução dos tamanhos dos lotes; menor perda (maior valor agregado ao produto); produzir somente os produtos necessários; geração de espaço de fábrica; lotes de fabricação com menor tamanho e ou lotes unitários; maior retorno de investimento; melhoramento da qualidade e da produtividade e melhor atendimento ao cliente (CHING, 2001, p. 37).

Segundo o autor, as desvantagens do JIT que podem provocar incertezas nas organizações quanto à utilização desta metodologia, são pelo fato de trabalharem com estoques reduzidos e o mínimo de fornecedores, onde qualquer instabilidade na demanda pode ocasionar a fragilização da empresa, acarretando ao não atendimento aos clientes em tempo hábil.

Os estoques não podem ser muito grandes, pois implicam desperdício e capital empatado desnecessariamente, nem podem ser muito pequenos, pois envolvem risco de falta de materiais e conseqüentemente, paralisação da produção e não atendimento aos clientes (CHIAVENATO, 1991, p 75).

O controle de estoque nas empresas torna-se imprescindível não somente para diminuição dos custos, mas principalmente para corrigir possíveis erros na aplicação errada do capital de giro e/ou na precificação dos itens com índices acima do mercado que levará a problemas de estoque, a gestão de estoque é um indicador da competitividade com os demais concorrentes, para tal, deverá manter a quantidade indispensável para a produção ou distribuição dos seus produtos.

A gestão é um conjunto de atividades que visa, por meio das respectivas políticas de estoque, o pleno atendimento das necessidades da empresa, com máxima eficiência e ao menor custo, através do maior giro possível para o capital investido em materiais (VIANA, 2009, p. 117).

Estas são algumas das ferramentas de controle de estoques, sendo incumbência de a organização implantar as que atendem as demandas empresariais, de forma a resolver todos os problemas de estoque, mas ciente que somente o *Software* utilizado na gestão de estoque conseguirá atender prontamente ou sanar todos os problemas da organização. Qualquer sistema funcionará com excelência se os funcionários forem treinados e qualificados periodicamente para exercer a função, o *layout* do almoxarifado/deposito é organizado ou dividido em seções ou corredores para padronizar os locais de armazenamento de determinados produtos de grande porte, as prateleiras são identificadas com letras, números, símbolos ou cores de forma padronizada para que determinado produto seja sempre armazenado no referido local, há padronização *checklist* das rotinas dos funcionários quanto ao processo de movimentação (entrada e saída) de mercadoria, com que frequência ocorrem os inventários de estoques, o gerenciamento de estoque deverá permitir ao administrador a verificação constante do seu estoque, tendo as respostas para vários questionamentos como: os produtos são manuseados corretamente e estão bem localizados e armazenados, a iluminação e ventilação são salubre ou

insalubre aos funcionários, há erros ou extravios durante a entrega? Assim, a gestão de estoque é imprescindível para que o processo de produção ou fornecimento de insumos peças não prejudique ao cliente final.

A organização de um setor de controle de estoques, inicialmente deve saber seus objetivos principais que são: determinar “o que” deve permanecer em estoque: número de itens; determinar “quando” se devem reabastecer os estoques: periodicidade; determinar “quanto” de estoque será necessário para um período predeterminado: quantidade de compra; solicitar o departamento de compras para executar aquisição de estoque: solicitação de compras; receber, armazenar e guardar os materiais estocados de acordo com as necessidades; controlar os estoques em termos de quantidade e valor; fornecer informações sobre posição do estoque; manter inventários periódicos para avaliação das quantidades e estados dos materiais estocados e identificar e retirar do estoque os itens obsoletos e danificados (DIAS, 2009, p.13).

2.2 Sistema WMS no gerenciamento de armazém na Sotreq

Atualmente, a maioria das empresas conta com sistemas *softwares* de gerenciamento de estoque, as organizações ao cogitarem a implantação de qualquer sistema deverá realizar uma sondagem do sistema mais adequado as suas demandas, no caso, a Sotreq escolheu o WMS (*Warehouse Management System*) tradução literal “Sistema de Gerenciamento de Armazém” para atender o seu processo de armazenagem, desde o recebimento, estocagem, expedição, inventário, separação e faturamento dos produtos.

O WMS aprimora as atividades desenvolvidas dentro do armazém, almoxarifado ou centro de distribuição com o intuito de atingir seus três principais objetivos: aumento da precisão das informações do estoque, aumento da velocidade e qualidade das operações e aumento da produtividade do pessoal e dos equipamentos utilizados (CARVALHO; VIANNA, 2018, p. 26 *apud* COSTA; GOBBO JUNIOR, 2008).

Com o WMS a organização dependerá menos da experiência dos funcionários, pois contará com Inteligência Artificial para operar todo o sistema, diminuindo assim possíveis erros no processo de armazenagem, separação ou entrega dos materiais, agilidade no atendimento ao cliente, redução de papel, aumento da produtividade, suportando grandes quantidades de operações, melhor utilização do espaço, por ser um sistema que permite a integração a diversos setores e a geração de relatórios gerenciais.

Um WMS é um sistema de gestão integrada de armazéns, que operacionaliza de forma otimizada todas as atividades e seu fluxo de informações dentro do processo de armazenagem. Essas atividades incluem recebimento, inspeção, endereçamento, estocagem, embalagem, carregamento, expedição, emissão de documentos, inventário, administração entre outras, que agindo de forma integrada, atendem às necessidades logísticas, evitando falhas e maximizando os recursos da empresa. Um sistema de WMS busca agilizar o fluxo de informações dentro de uma instalação de armazenagem, melhorando sua operacionalidade e promovendo a otimização do processo. Isto é feito pelo gerenciamento eficiente de informação e recursos, permitindo à empresa tirar o máximo proveito dessa atividade. O WMS deve se integrar aos sistemas de gestão de informações corporativos (ERP), e desta maneira contribuir para a integração da sistematização e automação dos processos na empresa (BANZATO, 1998, p. 53).

O WMS integra a diversas tecnologias como código de barras, contando com processos automatizados para geração de etiquetas contendo informações como código do produto, validade, lote, rastreabilidade e afins, que proporcionará uma precisa identificação aos coletores de código de barras ou *scanner*. A figura 2, traz o modelo da etiqueta utilizada na Sotreq.

Figura 2 - Etiqueta gerada pelo Sistema WMS, Sotreq



Fonte: Fotografado pelo acadêmico (2019)

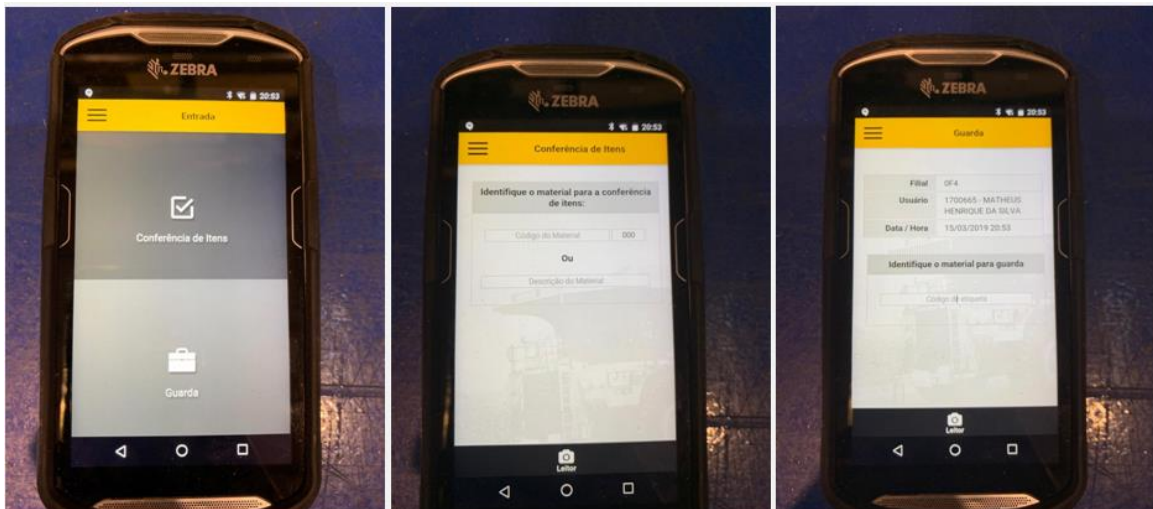
Na figura 3 temos a impressora, que por ser portátil e com design inovador possibilita ao funcionário realizar a etiquetagem dos produtos no local do armazenamento, reduzindo o risco de erros principalmente quanto a disponibilidade (quantidade) dos mesmos em estoque, além das diversas rotinas diárias a serem desempenhadas na empresa, o gerenciamento de estoque será realizado com baixíssimo nível de erro.

Figura 3 - Impressora Portátil



Fonte: Fotografado pelo acadêmico (2019)

O funcionário conta agora com *Smartphone*, um terminal inteligente e portátil para alimentar o sistema SAP/WMS. A figura 4, a seguir, representa o modelo do *Smartphone*, terminal móvel para *login* individual ao sistema WMS.

Figura 4 - *Smartphone* - PDV móvel, terminal inteligente

Fonte: Fotografado pelo acadêmico (2019)

Figura 5 - Tela Sistema integrado SAP/WMS - Dados mestres materiais

The screenshot displays the SAP/WMS interface for material master data. The title bar reads "Exibir material 3J1907.000 (Peças Novas)". The main area shows the material number "3J1907.000" and name "ANEEL". Below this, there are fields for "Centro" (0026) and "NºDepós." (026). The storage location is identified as "SOTREQ CONTAGEM" and "WM SOTREQ CONTAGEM".

The "Dados gerais" section includes fields for "Unid.medida básica" (PEÇ), "Unidade de medida WM", "UM de saída", "Proposta UM mst.mat.", "Tip.dep.picking pln.", and "AdminLotObrig.". It also features "Nº substância perig.", "Peso bruto" (0,003 KG), "Volume" (0,590 CM3), and "Consumo capacidade" (0,000).

The "Estratégias de armazenamento" section is highlighted with a red box and contains fields for "Cód.ctg.dpst.-saída" (R01), "Cód.área armazenamto" (GVM), "Cód.especial movim.", "Picking em 2 etapas", "CódCgDpst-Entrada" (R01), "Cód.depósito bloco", "Mensagem admin.estq.", and "ArmadiEstExisPerm".

Fonte: Sotreq (2019)

A figura 5 demonstra uma das telas do Sistema SAP/WMS, uma ferramenta de controle de estoque automatizada no controle e gerenciamento do almoxarifado. Podendo ser alimentado com todos os dados gerais das mercadorias, estratégias de armazenamento, controle de notas fiscais, verificação de saldos dos materiais, criação de ordem de transporte e demais controles entre o processo de entrada e saída de mercadorias até a finalização das vendas.

3 CARACTERIZAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO

A trajetória empresarial da Sotreq iniciou-se no Rio de Janeiro em 1941 quando firmou contrato com a Caterpillar instituindo a razão social "Sociedade de Tratores e Equipamentos LTDA" (SOTREQ, site oficial, 2019), em 1946 com a ampliação das suas atividades econômicas fundou a primeira filial em Minas Gerais na cidade de Belo Horizonte, com o constante crescimento empresarial fundou a segunda filial em Uberlândia-MG, Brasília-DF e no ano seguinte em Vitória-ES, a partir de 2001 a Empresa começou a revender serviços, produtos e sistemas CAT para diversos estados brasileiros, e em 2012 passou a responder pelo atendimento CAT na região nordeste.

Atualmente a Sotreq CAT, está presente em praticamente todos os estados brasileiros, exceto a região sul, empresa 100% brasileira e revendedora exclusiva da marca da empresa multinacional Caterpillar Inc. (Fundada nos EUA e presente em mais de 200 países); atuando nos segmentos de mercado de construção leve/pesada, mineração, energia, petróleo e gás, marítimo, agregados, florestal, industrial, pavimentação, agrícola e movimentação de materiais. O Grupo Sotreq é composto pelas empresas Somov, Radix, ON2, MDPower, Soimpex, Sitech e Sematech, representando as respectivas marcas: Caterpillar, Michelin, Mak, Rajant, Hyster, Trimble, Yale, SEM e Perkins. (GRUPO SOTREQ, 2019).

A empresa possui vários prêmios e certificações nas categorias de comércio, pesquisa, manutenção de frota, equipamentos pesados e afins, sendo considerada uma empresa renomada em seu ramo de atuação.

A Sotreq CAT preza a sustentabilidade como aspecto imprescindível no seu planejamento estratégico, por este motivo a Missão, Visão e Valores foram embasados neste princípio.

Valores Corporativos de Respeito nas Relações, Superação Permanente, Comprometimento com a Sustentabilidade e Valorização de Clientes e Funcionários;

Missão Prover soluções integradas para o desenvolvimento sustentável.

Visão de Futuro Ser a referência no fornecimento de bens de produção e soluções voltadas ao desenvolvimento do país, promovendo impacto positivo no meio ambiente (SOTREQ, Código de Conduta Ética, 2016, p. 5). Atento à responsabilidade que tem para com todos os seus públicos, o Grupo Sotreq vem desenvolvendo e aprimorando práticas de governança corporativa, sustentadas no compromisso de estabelecer relações pautadas pelo respeito, ética e senso de justiça. Com base nessas relações, o **Código de Conduta** institui uma cultura e uma conduta organizacional que estabelece padrões de relacionamento com:

- _ Clientes
- _ Comunidades
- _ Funcionários
- _ Governos e órgão Governamentais
- _ Sindicatos
- _ Fornecedores
- _ Mídias (GRUPO SOTREQ, site oficial, 2019, grifo nosso).

A Empresa inaugurou em 30/06/2016 a filial no município de São Gonçalo do Rio Abaixo – MG, encerrando suas atividades em Itabira-MG para investir em uma nova localização privilegiada, instalando-se no Distrito Industrial II, localizado na Rua 2, Nº 75; ocupando uma área de 44 mil m² abrigando escritório administrativo e o setor administrativo para venda de peças, máquinas e serviços, ferramentarias, refeitório, vestiário e contando com um dos maiores almoxarifados da região com

“área de 3.000m² contendo 10.900 itens estocados, sendo 88 funcionários e 52% da mão de obra composta por são-gonçalenses.” (PREFEITURA DE SÃO GONÇALO DO RIO ABAIXO, dados site oficial, 2017).

Figura 6 – Almojarifado de São Gonçalo do Rio Abaixo-MG



Fonte: Fotografado pelo acadêmico (2019)

Pensando no aprimoramento contínuo dos serviços prestados e produtos vendidos, a Sotreq CAT realizou a migração em 2018 do Sistema SAP para o Sistema WMS (*Warehouse Management System*) software de gerenciamento de armazém objetivando a administração e gerenciamento diário e em tempo real de toda a movimentação e armazenagem de mercadorias.

4 METODOLOGIA

Na elaboração do tema proposto, foram utilizadas pesquisas bibliográficas a partir de análises de artigos científicos, livros, periódicos, cartilha e slides de treinamento funcional realizadas pela Sotreq CAT e literaturas pertinentes ao tema. Conforme Boccato (2006, p. 266), “a pesquisa bibliográfica busca a resolução de um problema hipótese por meio de referenciais teóricos publicados, analisando e discutindo as várias contribuições científicas”.

Abrange toda a bibliografia já tornada pública em relação ao tema de estudo, desde publicações avulsas, boletins, jornais, revistas, livros, pesquisas, monografias, teses, material cartográfico, etc., até meios de comunicação orais: rádio, gravações em fita magnética e audiovisuais: filmes e televisão. Sua finalidade é colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que foi escrito, dito ou filmado sobre determinado assunto, inclusive conferências seguidas de debates que tenham sido transcritos por alguma forma, querem publicadas, quer gravadas (LAKATOS; MARCONI, 2001, p. 183).

Além disso, a pesquisa foi de natureza aplicada e abordagem qualitativa, sendo abordada como:

Os estudos que empregam uma metodologia qualitativa podem descrever a complexidade de determinado problema, analisar a interação de certas variáveis, compreender e classificar processos dinâmicos vividos por grupos sociais (RICHARDSON, 1999, p. 80).

Quanto aos objetivos foi uma pesquisa exploratória com estudo de caso, a partir de análises documentais da empresa em questão.

O estudo de caso é caracterizado pelo estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos, de maneira a permitir o seu conhecimento amplo e detalhado, tarefa praticamente impossível mediante os outros tipos de delineamentos considerados (GIL, 2008, p. 58).

Ainda:

As pesquisas exploratórias têm como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores. (...) Este tipo de pesquisa é realizado especialmente quando o tema escolhido é pouco explorado e torna-se difícil sobre ele formular hipóteses precisas e operacionalizáveis (GIL, 2008, p. 27)

Severino (2007) acrescenta ainda a respeito da pesquisa documental que:

Tem-se como fonte documento no sentido amplo, ou seja, não só de documentos impressos, mas, sobretudo de outros tipos de documentos, tais como jornais, fotos, filmes, gravações, documentos legais. Nesses casos, os conteúdos dos textos ainda não tiveram nenhum tratamento analítico, são ainda matéria-prima, a partir da qual o pesquisador vai desenvolver sua investigação e análise (SEVERINO, 2007, p. 122).

Há várias tipologias e classificações de pesquisas, quanto aos fins podem ser exploratórias, explicativas e descritivas, quanto a natureza do método (qualitativa e quantitativa) e quanto à utilização dos resultados tem-se a pesquisa de natureza pura e a aplicada que “abrange estudos elaborados com a finalidade de resolver problemas no âmbito das sociedades em que os pesquisadores vivem” (GIL, 2010, p. 26).

5 PESQUISA E ANÁLISE DE DADOS

A Sotreq, quando migrou e integrou os sistemas SAP/WMS, objetivou um gerenciamento satisfatório, de minimização dos erros, de redução de papeis, precisão no inventário, melhoramento do *layout* do almoxarifado e qualificação dos funcionários, buscando assim a melhor funcionalidade e objetivos do Sistema WMS, análogos aos pontuados por Sucupira (2003).

_Rastreabilidade das operações: todas as movimentações, recebimentos, separações, expedições e outras atividades são registradas em tempo real, permitindo a rastreabilidade das atividades realizadas;

_Inventários físicos rotativos e gerais: através de regras definidas pelo usuário, o sistema determinará operadores para a realização de inventários, sejam inventários orientados por item ou por endereço;

_Planejamento e controle de capacidades: o sistema permite fazer um planejamento de atividades tais como agendamento de entregas dos fornecedores ou separação de pedidos de clientes, de maneira a tomar medidas de realocação de recursos com a necessária antecedência para evitar "gargalos";

_Definição de características de uso dos locais de armazenagem: através do mapeamento dos locais de armazenagem, é possível identificar no sistema todos os endereços e as características dos itens que podem ser armazenados em cada um dos locais. Tendo-se as características dos itens, o sistema convocará os operadores a colocar os materiais em endereços adequados para a correta proteção e máxima produtividade das movimentações dos itens trabalhados;

_Sistema de classificação dos itens: a maioria dos sistemas disponíveis possuem um módulo de cadastramento de itens que permite reduzir o trabalho de cadastramento individual de cada item, porque os materiais pertencentes à determinada classe cadastrada absorvem automaticamente os parâmetros de seu nível;

_Controle de lotes, datas de liberação de quarentenas e situações de controle de qualidade: registra informações de tal maneira que permite a identificação futura de quais clientes, internos ou externos, as mercadorias de um lote foram enviadas;

_Separação de pedidos *picking*: o sistema deve permitir que se faça a separação das mercadorias da área de armazenamento para a expedição ou de uma área de armazenamento consolidada para uma área de separação secundária. Também deve permitir a separação por "ondas", onde um grupo de pedidos é consolidado, ou separar "por pedido", quando assim for conveniente;

_Interface amento com clientes e fornecedores: o sistema deve permitir a fácil comunicação, por meios como internet, de maneira a receber dos fornecedores os documentos de remessa de mercadoria e/ou notas fiscais, antecipadamente, possibilitando programar as operações de recebimento. Da mesma forma, deve permitir o recebimento de informações da empresa-cliente quanto aos pedidos colocados nos fornecedores e das notas fiscais de venda para impressão no local do CD;

_Cálculo de embalagens de despacho e listas de conteúdo: deve calcular as embalagens necessárias para acondicionar as diversas mercadorias a serem enviadas para um cliente, possibilitando também a emissão de listagem do conteúdo e pesos bruto e líquido de cada embalagem (Ibid., 2003, p. 20).

Os sistemas de gerenciamento de estoques continuamente estão inovando, assim as empresas buscam o mais adequado as suas necessidades e o que trará um melhor resultado e custo-benefício.

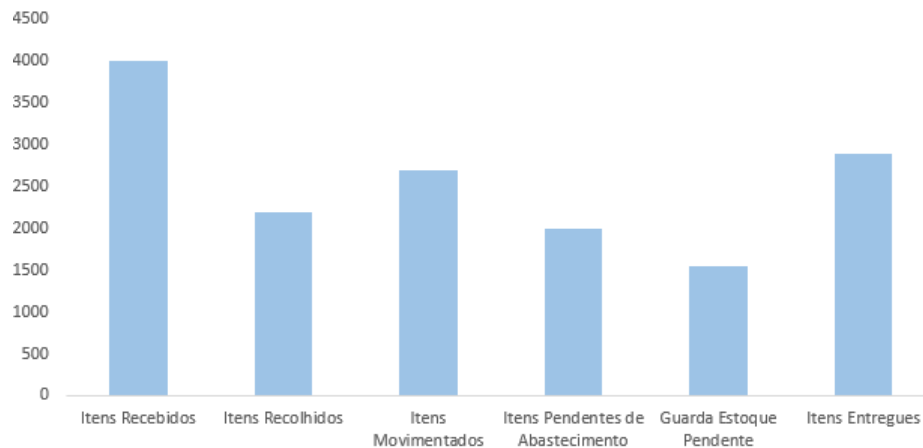
Pensando nisso, a Sotreq filial de São Gonçalo do Rio Abaixo-MG, desde 2016, inovou em seu gerenciamento migrando do Sistema SAP (*Systeme, Anwendungen und Produkte in der Datenverarbeitung*, em português o termo alemão significa: Sistemas, Aplicativos e Produtos para Processamento de Dados) para o WMS (*Warehouse Management System*, tradução do inglês: Sistema de Gerenciamento de Armazém) sistema de complementação tecnológica.

O SAP é um *Software* corporativo de sistema integrado de gestão empresarial, sendo um tipo de ERP (*Enterprise Resource Planning*), esta ferramenta oferece as empresas soluções customizadas onde cada módulo de funcionalidade corresponde a determinada necessidade da empresa, sendo adquirido por módulos específicos a critério da organização, o objetivo do sistema é relacionar todos os departamentos como um todo, integrando os setores entre si.

Tratando-se de um *Software* suas informações eram transmitidas para o meio físico (papeis), para trabalhar com seu conteúdo todo o processo era impresso e exportado para planilhas no *Office Excel*, conseqüentemente proporcionava alto consumo de papel, além dos problemas de extravios ou sumiços dos impressos contendo os pedidos dos clientes, gerando retrabalhos no processo de entrega do material ou confusão entre um pedido e outro, ocasionando entregas em desacordo ao solicitado pelo cliente. Apesar de o estoque ser controlado pelo SAP, a movimentação era realizada manualmente sem nenhum equipamento (leitor de código de barras e afins) informatizado no controle da operação, ocasionando gargalos, visto que ocorria de determinadas peças não estarem armazenadas no local destinado as mesmas, apesar de o sistema informar a posição que a mesma foi locada e as datas de entrada e saída, mesmo assim as peças não eram encontradas, por diversas razões.

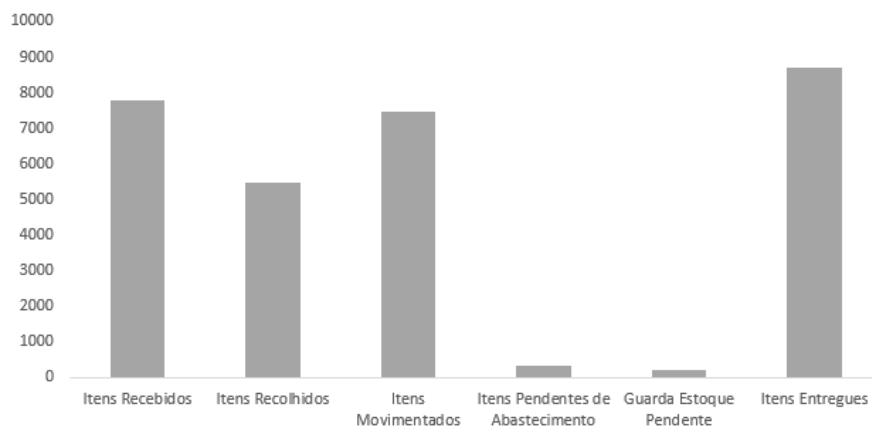
A partir da coleta de informações, pode-se apurar os dados nos gráficos 1 e 2 que são evidenciados a seguir, com a implantação de uma ferramenta nova houve resultados satisfatórios onde obtém-se os seguintes indicadores que serão apresentados nos gráficos 1 e 2.

Gráfico 1 – Agosto 2018 SAP



Fonte: Pesquisa aplicada (2019)

Gráfico 2 – Agosto 2019 WMS



Fonte: Pesquisa aplicada (2019)

A análise abrange um período de 15 dias onde se compara o intervalo de 1 (um) ano para o julgamento dos dados, comparando os dois sistemas em questão: WMS e SAP. Com base nos resultados no ano de 2018, quando utilizava o sistema SAP, a empresa operava com números baixos na sua produção, recebendo 4.000 itens, recolhendo 2.200 itens, movimentando 2.700 itens, pendências de 2.000 itens de abastecimento e 1.500 itens de guarda de estoque, conseguindo entregar 2.900 itens no intervalo avaliado, gerando, assim, atrasos na guarda e abastecimento. Em contrapartida, a nova tecnologia superou as expectativas da Sotreq, havendo a

diminuição nos atrasos na guarda, abastecimento e a entrega de todos os pedidos aos clientes.

Diante do comparativo entre os sistemas, foram apresentados os resultados obtidos em 2019, ano da migração para o Sistema WMS, neste ano a empresa passou a operar com números superiores: recebeu 8.000 itens (dobro do ano anterior), recolheu 5.500 e movimentou 7.500 itens, operando com o mínimo no quesito de abastecimento (300 itens) e guarda de estoque (200 itens). Conseguiu realizar a entrega de todos os itens neste intervalo; ultrapassou a quantidade de itens recebidos e possibilitou o adiantamento dos pedidos, promovendo a efetividade do sistema e otimização dos resultados.

Em percentuais, os números podem ser evidenciados da seguinte forma: houve acréscimos de 1000%, entre os itens recebidos, 150% entre os itens recolhidos e 177% de itens movimentados. Em contrapartida, houve o decréscimo de 85% de atraso das pendências de abastecimento e 87% na guarda, finalizando o resultado mais importante o da entrega de mercadoria ao cliente final. Neste aspecto, houve aumento de 203% nas entregas; consequentemente os resultados obtidos com a nova tecnologia superou as expectativas da empresa, já que a entrega ocorreu em tempo hábil, com o mínimo de atraso em sua guarda e abastecimento.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Sistema WMS, mesmo funcionando há poucos meses, mostrou-se eficaz no cumprimento de seus objetivos. Ainda há muito o que se aprender e se adequar à nova ferramenta, que trabalha em conjunto ao SAP. Em vez de papeis, são utilizados coletores de dados (tipo *Smartphones*) onde todas as informações armazenadas e processadas pelos aparelhos são geradas por impressora portátil.

Portanto, além da redução de material (nos quesitos sustentabilidade e economicidade) e tempo na armazenagem e dispensação de peças aos clientes, percebeu-se o auxílio na redução de estoques *versus* custos gerados no processo, alcançando o *Just In Time* (JIT). Apesar do alto investimento no WMS, houve aumento da assertividade, pois se conseguiu atender ao cliente com o máximo de efetividade e entrega da mercadoria com rapidez; portanto, mesmo sendo um

sistema mais lento que o anterior, houve excelência de resultados no controle e gestão de estoque.

Dessa forma, a problemática foi resolvida, pois a nova tecnologia no controle de estoque Sistema WMS obteve a eficiência no gerenciamento de estoque na Sotreq de São Gonçalo do Rio Abaixo. Pode-se concluir que o sistema em questão, apesar do alto investimento, proporcionou aumento da assertividade, maximização da efetividade no atendimento ao cliente e rapidez na entrega da mercadoria, contribuindo para a qualidade logística da empresa. Também permitiu a aplicação da ferramenta JIT e a redução drástica no consumo de papel, reafirmando o princípio da sustentabilidade no planejamento estratégico da Sotreq.

Logo, os objetivos propostos foram alcançados e validados, o que pode ser comprovado com o comparativo do antes e depois do processo de gestão de estoque do sistema WMS.

Este trabalho demonstrou o quão importante e eficaz é a nova ferramenta de gestão de estoque para a empresa. As limitações pontuadas em relação à ferramenta foram quanto a empregabilidade de somente algumas funcionalidades (as principais) do sistema no meio acadêmico e quanto ao curto período para análise de dados (somente 15 dias) não sendo possível um intervalo mais extenso para o levantamento de dados.

Para estudos futuros sugere-se melhoria quanto a lentidão no processamento de dados do sistema WMS, procurando saná-lo com as devidas melhorias seja através de suporte de manutenção ou de TI e abordagem do tema em pesquisas referentes à indústria 4.0 englobando a inteligência artificial em toda a cadeia produtiva com tecnologias nos campos da automação, controle e tecnologia da informação e tomada de decisão em tempo real.

NEW INVENTORY CONTROL TECHNOLOGY: Case study at Sotreq of São Gonçalo do Rio Abaixo-MG

ABSTRACT

This paper aims to compare before and after the WMS System inventory management process, analyzing efficiency and promoting sustainability in Sotreq's work sector. Exposing improvements in inventory management processes through the new technology present in this environment, thus demonstrating the effectiveness and advantages of the tool through data collection emphasizing the importance of a more effective management having as study pillar the company Sotreq São Gonçalo do Rio Baixo - MG, for application of methods and analysis of results. The choice of theme is justified because it is a matter of great importance to organizations, because good logistics management results in an effective business return, low costs, customer satisfaction and contribution to sustainability. Migration to the WMS system achieved the objectives proposed in the inventory management process by reducing delivery time to the end customer and reducing paper consumption and diverting orders or goods.

Keywords: Inventory management. Logistics. Stock.

REFERÊNCIAS

Administração de depósitos. Slides do treinamento funcional da integração Sistema SAP/WMS, realizado em São Gonçalo do Rio Abaixo-MG em 26/02/2019.

Apresentação Institucional - A história da Sotreq segue uma trajetória vitoriosa. Disponível em: <https://www.sotreq.com.br/pt-br/institucional/apresentacao-institucional> Acesso em: 16 mai. 2019.

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos:** planejamento, organização e logística empresarial. 4ª. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2001. P. 249-252.

BANZATO, Eduardo. **Warehouse Management System WMS:** sistema de gerenciamento de armazéns. São Paulo: IMAM, 1998. Disponível em: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAABuUEAB/sistemagerenciamentoarmazenwarehouse-management-system-wms>. Acesso em: 14 mai. 2019.

BOCCATO, V. R. C. **Metodologia da pesquisa bibliográfica e o artigo científico como forma de comunicação.** Rev. Odontol. Univ. Cidade São Paulo, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 265-274, 2006.

CARVALHO, G. M; VIANNA, N. M. C. **Sistema de gerenciamento de armazéns:** um estudo de caso sobre sua implementação no setor aeronáutico. Projeto de graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio de Janeiro - Escola Politécnica, 2018. Disponível em: <<http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10026268.pdf>> Acesso em: 12 nov. 2019.

CHIAVENATO, I. **Iniciação à administração de materiais.** São Paulo: Makron, McGraw-Hill, 1991.

CHING, H. Y. **Gestão de estoques na cadeia de logística integrada.** São Paulo: Atlas, 2001.

Código de Conduta Ética. Grupo Sotreq, 3ª edição, abril/2016. Disponível em: https://www.sotreq.com.br/sites/default/files/codigo_conduta_2017.pdf. Acesso em: 16 mai. 2019.

DIAS, Marco Aurélio P. **Administração de materiais.** 4ª ed. São Paulo: Atlas, 1995.

DIAS, Marco Aurélio P. **Administração de materiais: princípios, conceitos e gestão.** 5ª ed. – 2ª reimpr. São Paulo: Atlas, 2006.

DIAS, Marco Aurélio P. **Administração de materiais: princípios, conceitos e gestão.** 6ª ed. 3. São Paulo: Atlas, 2010.

DIAS, Marco Aurélio P. **Administração de materiais: uma abordagem logística.** 4ª ed. São Paulo: Atlas, 1993, 62-63p.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de Pesquisa.** Coordenado pela Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 1ª edição: 2009. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2019.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GIL, A. C. **Método e técnicas de pesquisa social.** 6ª. ed. São Paulo: Atlas S.A, 2008. Disponível em: <https://ayanrafael.files.wordpress.com/2011/08/gil-a-c-mc3a9todos-e-tc3a9cnicas-de-pesquisa-social.pdf> Acesso em: 12 nov. 2019.

GRUPO SOTREQ. **Código de Conduta.** Disponível em: <http://gruposotreq.com.br/quem-somos/codigo-de-conduta/>. Acesso em: 16 mai. 2019.

Identidade Organizacional. Disponível em: <http://gruposotreq.com.br/quem-somos/identidade-organizacional/>. Acesso em: 16 mai. 2019.

IUDÍCIBUS, S. **Contabilidade gerencial.** 5ª ed. São Paulo: Atlas, 1995.

KOCH, R. **O Princípio 80/20.** Rio de Janeiro: Sextante, 2000

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica.** 4 ed. rev. e ampl. São Paulo: Atlas, 2001.

LMX LOGÍSTICA. **O impacto da curva ABC na gestão do seu estoque.**

Publicação no site oficial da LMX Logística, 2019. Disponível em:

<https://www.lmxlogistica.com.br/o-impacto-da-curva-abc-na-gestao-do-seu-estoque/>
Acesso em: 08 mai. 2019.

LOMBA, Cesar Paulo. **O controle de estoque como ferramenta competitiva nas organizações.** Dissertação da Faculdade Integradas de Três Lagoas - AEMS.

Disponível em:

<http://www.aems.edu.br/conexao/edicaoanterior/Sumario/2013/downloads/2013/3/67.pdf>.
Acesso em: 08 mai. 2019.

MARTINS, Eliseu, GELBCKE, Ernesto Rubens. **Manual de contabilidade das sociedades por ações.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

Notícias. **Sotreq já garante mais de 80 empregos diretos.** Publicado por Assessoria de Comunicação em 29/09/2017. Disponível em:

<http://www.saogoncalo.mg.gov.br/detalhe-da-materia/info/sotreq-ja-garante-mais-de-80-empregos-diretos/28890>. Acesso em: 16 mai. 2019.

O Conceito e os tipos de layout. Publicado por Amorim em 07/10/2015. Disponível em: <https://administradores.com.br/artigos/o-conceito-e-os-tipos-de-layout> Acesso em: 11 mai. 2019.

PEREIRA, Barbara Moreto; Et Al. **Gestão de estoque:** um estudo de caso em uma empresa de pequeno porte de jaguaré. XXXV encontro nacional de engenharia de produção. Perspectivas Globais para a Engenharia de Produção. Fortaleza, CE, Brasil, 13 a 16 de outubro de 2015. Disponível em:

http://www.abepro.org.br/biblioteca/tn_sto_206_221_27945.pdf. Acesso em: 12 mai. 2019.

PORTAL ADMINISTRADORES. **Controle de Estoque.** Publicado por Genival Santos em 07/09/2017. Disponível em:

<https://administradores.com.br/artigos/controle-de-estoque>. Acesso em: 11 mai. 2019.

PREFEITURA DE SÃO GONÇALO DO RIO ABAIXO. Notícias. **Sotreq São Gonçalo promete aquecer mineração.** Publicado por Assessoria de Comunicação em 23/10/2014. Disponível em: <http://www.saogoncalo.mg.gov.br/detalhe-da-materia/info/sotreq-sao-goncalo-promete-aquecer-mineracao/28479>. Acesso em: 16 mai. 2019.

RICHARDSON, Roberto Jarry. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 1999.

SCIELO. **O uso de tecnologia da informação em serviços de armazenagem**. Prod. vol.16 no.3 São Paulo Sept./Dec. 2006. RIBEIRO, Priscilla Cristina Cabral; SILVA, Leonardo Alencar Ferreira; BENVENUTO, Sandra Regina dos Santos.

Disponível em:

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010365132006000300013.

Acesso em: 15 mai. 2019.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

SOTREQ. **Código de Conduta Ética**. Disponível em: <https://www.sotreq.com.br/pt-br/institucional/codigo-de-conduta-etica>. Acesso em: 16 mai. 2019.

SUCUPIRA, César. **Gestão de Depósitos e Centros de Distribuição através dos Softwares WMS**. 2003. Disponível

em:<http://www.ebah.com.br/content/ABAAABuUEAB/sistemagerenciamento-armazens-warehouse-management-system-wms>. Acesso em: 10 mai. 2019.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração**. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 1998.

VIANA, João José. **Administração de materiais**. São Paulo: Atlas, 2002, p.117-120.

VIANA, João José **Administração de materiais: um enfoque prático**. 1. ed. 8. reimpressão. São Paulo: Atlas, 2009.