



XIV CONGRESO INTERNACIONAL DE COSTOS

II Congreso Colombiano de Costos y Gestión

*Los costos y la gestión en la ruta
de la innovación y el conocimiento!*

GESTÃO DE ESTOQUE DE SEGURANÇA E DO NÍVEL DE SERVIÇO: ESTUDO EM UMA EMPRESA DE DERIVADOS DE PETRÓLEO

Autores:

Cristina Maroa Daroche
crisdaroche@hotmail.com

Adriana Olivares
adolivares1@hotmail.com

Sabrina do Nascimento
sabnascimento@gmail.com

Suzete Antonieta Lizote
lizote@univali.br

Miguel Angel Verdinelli
nupad@univali.br

Área temática:

Costos y control de gestión

Medellín, Colombia, Septiembre 9, 10, 11 de 2015

Convocan:



FACULTAD DE
CIENCIAS ECONÓMICAS
DEPARTAMENTO DE
CIENCIAS CONTABLES



RESUMO

Este artigo trata da implementação do modelo proposto por Martins (2008) para definir o estoque de segurança e o nível de serviço adequado em uma empresa transportadora, revendedora e retalhista (TRR) de derivados de petróleo. O estudo de caso é de natureza descritiva, com abordagem quantitativa das informações coletadas. Os dados levantados foram obtidos a partir de relatórios gerenciais e por meio de entrevistas abertas com os gestores. A partir dos cálculos realizados se verificaram diferenças significativas no estoque de segurança e se aponta para atrasos relativos na entrega ao considerar o *lead time* médio de dois dias, conforme a demanda média. Os achados revelam que o uso de modelo de Martins (2008) proporciona melhorias na gestão de estoque, no atendimento aos clientes, além de rapidez e segurança na tomada de decisões de compra. Sua efetiva implementação proporcionará agilidade e confiabilidade à gestão do estoque da organização.

Palavras-chave: Gestão de estoques. Estoque de segurança. Nível de serviço.

1 INTRODUÇÃO

O ambiente competitivo vivenciado pelas empresas exige agilidade e a busca pela redução dos custos. O gerenciamento logístico auxilia as empresas a atingirem seus objetivos em relação a essas demandas, pois compreende o fluxo de compras de matérias-primas, operações de produção e transformação, controle de materiais e processos, produtos acabados, englobando também, todo o gerenciamento de transporte e distribuição, desde depósitos intermediários até a chegada do produto ao consumidor final (CHING, 2010).

Para a manutenção do negócio e crescimento da empresa torna-se imprescindível o gerenciamento do estoque em todos os tipos de organizações. Segundo Ching (2010, p.15) “estabelecer níveis de estoque e sua localização é apenas uma parte do problema do controle de estoque”. De uma forma mais ampla, o problema está em balancear os custos de manter e de adquirir estoque, porque tais custos têm comportamentos conflitantes (CHING, 2010).

Os estoques utilizam os recursos que poderiam aumentar os rendimentos de uma empresa, assim torna-se necessário analisar se a existência de estoque auxilia ou não no seu crescimento, tanto operacional como financeiro. Deve-se levar em conta a existência de um grande número de variáveis nas operações de movimentação e que influenciam diretamente na variação do estoque, entre eles: demandas sazonais, oportunidades comerciais, paradas não programadas, pedidos extras (AUDI, 2010).

Esta pesquisa investiga uma empresa transportadora revendedora e retalhista (TRR) que comercializa derivados de petróleo, localizada na região oeste do Estado de Santa Catarina, Braisl. A empresa recebe o óleo diesel proveniente de duas refinarias de petróleo, uma com sede no estado do Rio Grande do Sul e a outra no estado do Paraná. Posteriormente, o distribui este produto para os consumidores finais. Entretanto, o estoque de segurança e seu nível de serviço praticado por esta empresa vêm sendo questionado por seus gestores, uma vez que estes têm o considerado baixo. Diante do exposto, percebe-se a necessidade de verificar se os níveis de serviços estão adequados e, ainda calcular o estoque de segurança que deverá ser praticado por esta empresa para atender aos seus clientes adequadamente.

O óleo diesel tem uma importância estratégica para os clientes, visto que a maior parte das matérias primas e produtos gerados no Brasil são transportados pelo modal rodoviário com caminhões movidos por este combustível (MARTINS, 2008). Portanto, torna-se imprescindível evitar a falta deste produto, uma vez que esta falta acarreta a busca por outros fornecedores por parte dos clientes atendidos por esta TRR.

Nesse sentido, esta pesquisa tem como objetivo principal implementar o modelo proposto por Martins (2008) para definir o estoque de segurança e o nível de serviço adequado para uma empresa de derivados de petróleo com sede em Chapecó/SC- Brasil. Para responder ao propósito central do estudo foram traçados os seguintes objetivos específicos: a) caracterizar a empresa objeto de estudo; b) calcular o estoque de segurança a partir do modelo proposto por Martins (2008) na empresa analisada; c) estimar a demanda com o nível de serviço ou disponibilidade do produto a partir do modelo de Martins (2008) para empresa estudada; e d) propor melhorias nos processos da empresa analisada a partir da implementação do modelo de Martins (2008).

A seguir desta introdução, é apresentado o marco teórico definido. Na seção seguinte se detalha a metodologia, seguidas da descrição e análise dos dados. Por último, são feitas as considerações finais e disponibilizado o referencial bibliográfico citado no texto.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 ADMINISTRAÇÃO DE ESTOQUES

O estoque pode ser definido como “quaisquer quantidades de bens físicos que sejam conservados, de forma improdutiva, por algum intervalo de tempo”. Com base neste conceito, surge a administração de estoques, responsável pelo planejamento e controle do estoque desde a matéria prima até o produto acabado entregue aos clientes. A gestão dos estoques tem como objetivo, maximizar o lucro sobre o capital investido e ainda conciliar seus objetivos demandas com os outros quatro departamentos: compras, produção, vendas e financeiro (FRANCISCHINI; GURGEL, 2002).

A administração de estoque é estratégica para qualquer empresa, uma vez que controla adequadamente os seus estoques, de forma a reduzir custos gerados pela existência deles. O ideal seria adquirir estoques somente para atender pedidos, e desta forma, reduzir os custos envolvidos. Portanto, se o volume de estoque não for bem dimensionado, a empresa pode acabar ficando sem produtos para atender sua produção ou seus clientes, e por outro lado, perder dinheiro com a permanência destes produtos no estoque da empresa (FERNANDEZ, 2010).

A redução de custos contribui de forma relevante para o lucro das organizações. Os aumentos nas vendas elevam os custos diretos de mão-de-obra e de material, o que não ocasiona o aumento nos lucros. A administração de materiais pode reduzir custos por meio da certeza de que os materiais certos estão no local certo, no tempo certo, e também que os recursos da empresa estão sendo utilizados de maneira adequada (ARNOLD, 2006).

Tradicionalmente, existem conflitos entre os objetivos da empresa e os objetivos dos seus setores específicos como *marketing*, finanças e produção. O papel da administração de materiais é encontrar um equilíbrio nesses objetivos conflitantes e manter o fluxo dos materiais de forma que o serviço ao consumidor seja realizado e os recursos da empresa utilizados adequadamente (ARNOLD, 2006).

Ao implementar políticas de estoque que exigem o conhecimento da função do estoque nas áreas de produção e de *marketing* nas empresas. Existem outras oportunidades para melhorar a lucratividade do estoque, como a integração da capacidade das cadeias de suprimentos de realizar o intercâmbio de informações com o esforço gerencial de reduzir incertezas na demanda e no ciclo de processamento (BOWERSOX; CLOSS, 2011).

A falta de metodologias mais sofisticadas para determinar os custos em manter estoques dificulta a avaliação de *trade-offs* entre níveis de serviço, eficiência das operações e níveis de estoque. Algumas empresas optam por manter estoques médios que excedam suas necessidades normais, devido as dificuldades encontradas em realizar a gestão do estoque e estimar seus níveis (BOWERSOX; CLOSS, 2011).

2.2 ADMINISTRAÇÃO DA DEMANDA

As organizações têm como objetivo principal atender as demandas dos clientes. O departamento de *marketing* prioriza a satisfação dos clientes, mas o setor de operações deve fornecer os recursos para isso, por meio da administração de materiais. Essa coordenação entre os dois setores constitui a administração da demanda (ARNOLD, 2006).

A administração da demanda no contexto organizacional acontece no curto, médio e longo prazo. A longo prazo, as projeções são utilizadas para o planejamento estratégico de elementos como as instalações. A médio prazo, o objetivo é projetar a demanda para o planejamento da produção. E por fim, no curto prazo, a previsão da demanda é necessária para atender a cada item individualmente solicitado pelos clientes (ARNOLD, 2006).

Neste contexto, caso os suprimentos necessários cobrissem a demanda imposta pelos clientes, haveria pouca necessidade de manter estoques. Os itens poderiam ser produzidos ou adquiridos na mesma velocidade da demanda e dessa forma, nenhum estoque seria necessário na organização. Entretanto, para que isso aconteça, a demanda precisa ser previsível, estável e constante durante um longo período de tempo (ARNOLD, 2006). Dessa forma, percebe-se que no cenário em que as organizações estão inseridas esta estabilidade e previsibilidade não acontecem e as empresas necessitam de uma gestão eficiente para atender as demandas oscilantes de seus clientes.

2.3 ESTOQUE DE SEGURANÇA

Fusco et al. (2003) definem estoque de segurança ou reserva como um estoque adicional com a função de reserva para sanar irregularidades de abastecimento, causadas por pequenas variações de desempenho, ele é utilizado como uma margem de segurança contra o risco do estoque se esgotar.

Para Arnold (2006) se a demanda durante o *lead time* exceder a previsão, acontecerá uma falta de estoque. Essa falta de estoque pode ser potencialmente cara devido aos custos dos pedidos não atendidos, das vendas perdidas e de cliente possivelmente perdidos. Para proteger a empresa dessas ocasiões em que a demanda, durante o *lead time*, é maior que a previsão, se faz necessário à manutenção de um estoque extra ou de segurança (ARNOLD, 2006).

O estoque de segurança pode ser determinado a partir de vários critérios, utilizando uma abordagem que acomode a variação na demanda. Um dos critérios utilizados é o ponto de reposição, este é estabelecido para cobrir a demanda esperada durante o tempo de entrega mais o estoque de segurança determinado pelo nível desejado de serviço. Desta forma, o ponto de reposição se propõe a cobrir a incerteza da demanda considerada no estoque de segurança (JACOBS; CHASE, 2009).

De acordo com Martins (2008) o estoque de segurança realmente praticado deve considerar os registros históricos dos valores do estoque ao longo do tempo, que este coeficiente é obtido por meio do cálculo da média dos pontos baixos do estoque. E os pontos baixos do estoque são identificados a partir de determinado intervalo de tempo adequado que pode ser o valor mínimo dos estoques atingidos em cada um destes intervalos de tempo. Desta forma, o estoque de segurança será o resultado com base na média desses valores mínimos de estoque no período de tempo estipulado pela organização. Para Martins (2008, p. 33) o cálculo do estoque de segurança realmente praticado pode ser mensurado pela Fórmula 1.

Fórmula 1 – Cálculo do estoque de segurança realmente praticado

$$ESp = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n VMi$$

Onde:

ESp - Estoque de Segurança realmente praticado;

VMi - Valor Mínimo atingido pelo estoque em cada um dos intervalos de tempo;

n - Número de intervalos de tempo considerado

Para determinação do estoque de segurança, são encontradas na literatura diferentes fórmulas de cálculos, sendo algumas simples e outras sofisticadas que exigem um profundo conhecimento do processo e o uso de métodos mais avançados em estatística. E para determinar o estoque de segurança adequado em cada caso, busca-se o ponto entre o menor custo e o melhor nível de serviço (MARTINS, 2008).

Martins (2008) realizou um estudo para analisar diferentes formas para estimar o cálculo do estoque de segurança de diesel em uma base de distribuição da Petrobrás e identificar o modelo adequado para definir o estoque de segurança recomendado e as potencialidades de ganhos com a adequação do nível de estoque. Os achados da pesquisa indicam que existem duas fórmulas que se adequam para o cálculo do estoque de segurança no âmbito das empresas de combustíveis, sendo elas a fórmula de Ballou (2001) e de Zinn e Marmorstein (1990).

Nesta pesquisa tendo como base o trabalho realizado por Martins (2008), optou-se por utilizar as duas fórmulas sugeridas pelo autor para realizar o cálculo do estoque de segurança em uma empresa de derivados de petróleo. Deste modo, para efeito do cálculo do estoque de segurança adotou-se a primeira fórmula proposta por Ballou (2001) que trata a existência da incerteza tanto na demanda quanto no tempo do reabastecimento (*lead time*), conforme a Fórmula 2.

Fórmula 2 – Cálculo do estoque de segurança proposta por Ballou (2001)

$$ES = m \times \sqrt{LT \times \sigma_D^2 + D^2 \times \sigma_L^2}$$

Onde:

LT – Lead Time médio

D – Demanda média

m – Fator relativo ao nível de serviço desejado

Destaca-se ainda que a variável “m” de acordo com Martins (2008, p. 10) “é determinada a partir de um cálculo estatístico com base na curva normal unicaudal e o número de desvios padrão cuja probabilidade de ocorrência se iguala à percentagem pretendida como nível de serviço” (MARTINS, 2008, p. 10).

Em relação à segunda fórmula sugerida por Martins (2008) para o cálculo do nível de estoque de empresas que trabalham com derivados de petróleo, tem-se a fórmula proposta por Zinn e Marmorstein (1990) que depende da variabilidade dos erros da previsão da demanda

para sua estimativa. A seguir, a Fórmula 3 demonstra a fórmula de cálculo do estoque de segurança segundo Zinn e Marmorstein (1990).

Fórmula 3 – Cálculo do estoque de segurança proposta por Zinn e Marmorstein (1990)

$$ES = m \times \sqrt{LT \times \sigma_{PD}^2 + D^2 \times \sigma_L^2}$$

Onde:

σ - Desvio Padrão dos erros da previsão da demanda
D – Demanda média

2.4 NÍVEL DE SERVIÇO

O conceito de nível de serviço é a chave para o gerenciamento de estoque quando a incertezas está presente no contexto. Este é definido como o percentual da demanda durante um determinado tempo em que o estoque pode atender, assim é utilizado para determinar o ponto de reposição que é estabelecido segundo critérios do nível de serviço pré-especificado (FITZSIMMONS; FITZSIMMONS, 2010).

Uma forma direta de aumentar ou diminuir o nível de serviço é aumentar ou diminuir o estoque de segurança. A elevação do nível de serviço aumentará o estoque de segurança necessário e ainda, aumentar a disponibilidade de serviço ao cliente (BOWERSOX; CLOSS, 2011). Segundo Razzolini Filho (2012) o cálculo do nível de serviço é um indicador da eficácia do estoque no atendimento aos clientes, para este cálculo pode ser utilizado o número de requisições atendidas, nas especificações, quantidades e prazos solicitados.

Para Bowersox e Closs (2011) o nível de serviço pode ser projetado para reduzir os custos na organização, esta postura resulta de políticas de gestão do estoque de segurança e da proximidade entre os depósitos e os clientes. Entretanto, o nível geral de serviço ao cliente, dentro de um sistema de custo total mínimo, é conhecido como nível mínimo de serviço. Para estabelecer um nível mínimo de exigência de serviço, como uma estratégia logística, é necessária para iniciar a reestruturação do sistema com políticas que enfatizem o desempenho em disponibilidade de estoque e capacidade do sistema logístico (BOWERSOX; CLOSS, 2011).

Para realizar a gestão de seus estoques e estimar seu nível de serviço, as organizações precisam conhecer a representatividade de seus custos logísticos totais com relação às suas receitas, e reduzi-los para aperfeiçoar seus resultados econômicos. Quando a empresa consegue realizar esta gestão e ao mesmo tempo melhorar seu nível de serviço, ela estará agregando valor aos clientes, e conseqüentemente, obtendo vantagem competitiva (FARIA;

COSTA, 2011). Diante do exposto, para realizar o cálculo do nível de serviço esta pesquisa faz uso da fórmula de Ballou (2001), de acordo com a Fórmula 4.

Fórmula 4 – Fórmula de cálculo do nível de serviço conforme Ballou (2001)

$$NS = 1 - (NF/NE)$$

Onde:

NS – Nível de serviço

NF – Número de faltas

NE – Número de entregas

Nesse contexto, estimar o nível de serviço corresponde ao número de ordens de venda, ou seja, pedidos realizados pelos clientes em determinado período dividido pelo número total de vendas do mesmo período (GARDNER et al., 2008 APUD MARTINS, 2008).

3 METODOLOGIA

Esta pesquisa se caracteriza como descritiva, uma vez que tem como objetivo principal implementar o modelo proposto por Martins (2008) para definir o estoque de segurança e nível de serviço adequado para uma empresa de derivados de petróleo com sede em Chapecó/SC – Brasil. Gil (2009, p. 42) afirma que “as pesquisas descritivas têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis”.

No estudo optou-se pela estratégia de estudo de caso, uma vez que estuda uma empresa Transportadora, Revendedora e Retalhista (TRR). Vieira e Zouain, (2005, p. 88) afirmam que para o “estudo de caso, é o recorte de tempo que define o começo e o fim dos casos investigados”. Yin (2003, p. 31) ressalta que esta estratégia compreende “uma investigação para se preservar as características holísticas e significativas dos eventos da vida real”. Cabe mencionar que a empresa foi selecionada de forma intencional devido à facilidade de acesso às informações.

Com relação à abordagem do problema, esta pesquisa é definida como quantitativa. Bonat (2009, p. 11) define a pesquisa quantitativa como aquela que “vai aferir aquilo que pode ser mensurado, medido, contado”. Boudon (1989, p. 24) ressalta que “as pesquisas quantitativas podem ser definidas como as que permitem recolher, num conjunto de elementos, informações comparáveis entre um elemento e outro”.

Os dados foram coletados por meio de dados primários, como entrevistas abertas com gestores do departamento comercial e logístico, estas entrevistas tiveram a duração de 3 horas e os secundários, obtidos por meio de relatórios gerenciais e demonstrativos contábeis. Os

dados levantados nesses relatórios referem-se à quantidade de estoque, *lead time* e entregas diárias de diesel por um período de oito meses. Para calcular o estoque de segurança e o nível de serviço, objetivo desta pesquisa, foi utilizado o modelo proposto por Martins (2008).

4 ANÁLISE DOS DADOS

Esta seção, inicia-se com a caracterização da empresa objeto do estudo. Na sequência, apresenta-se o cálculo do estoque de segurança e o nível de serviço com base no modelo proposto por Martins (2008). Em seguida, propõem-se melhorias nos processos da empresa estudada a partir da implementação do modelo de Martins (2008).

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA ESTUDADA

A empresa analisada foi fundada em 1983, com sua sede na cidade de Chapecó, no estado de Santa Catarina, Brasil, sobre a denominação social de Safra Diesel Ltda. A organização com um quadro de 21 colaboradores diretos e uma frota de 18 veículos.

A Safra Diesel comercializa em média 3.100.000 litros de óleo diesel/mês, sendo seus produtos principais o óleo diesel dos tipos S500 e o S10. A carteira de clientes da empresa compreende pessoas físicas e jurídicas, além de órgãos públicos como prefeituras e institutos por meio de licitações. Estes clientes estão distribuídos nos estados de Santa Catarina, Paraná e Rio Grande do Sul.

O óleo diesel comercializado pela empresa é proveniente, exclusivamente da Petrobrás, das bases situadas nas cidades de Araucária/PR, Passo Fundo/RS e Canoas/RS, todos os transportes da refinaria até a empresa são realizados exclusivamente pela própria empresa Safra Diesel. Destaca-se que a empresa possui uma base de distribuição com 12 reservatórios com capacidade de 15 m³ cada um, sendo que para efeito de estoque do óleo diesel S500 são destinados 9 tanques e 3 tanques para o óleo diesel S10 e a empresa conta com uma capacidade total de armazenagem de 180.000 lts de óleo diesel.

O processo de recebimento do óleo diesel quando este chega à empresa, compreende o armazenado nos tanques, e em seguida é carregado em caminhões para ser realizada a entrega aos clientes. O planejamento das operações, se inicia como os pedidos dos vendedores dos volumes que serão retirados diariamente para o almoxarifado que realiza as programações de entrega, realiza a emissão da nota fiscal e em seguida o carregamento nos caminhões para a entrega ao consumidor.

4.2 CÁLCULO DO ESTOQUE DE SEGURANÇA REALMENTE PRATICADO CONFORME MARTINS (2008)

O cálculo do estoque de segurança realmente praticado pela Safra Diesel tomou como base o modelo de Martins (2008) e para o cálculo utilizou-se o intervalo de uma semana na determinação dos valores mínimos, assim para o período de quatro semanas, obteve-se os valores expostos na Tabela 1.

Tabela 1 – Valores mínimos em quatro semanas para estimar o estoque de segurança realmente praticado pela empresa analisada

Período (n = 4 semanas)	Diesel S500 (Tipo 1)	Diesel S10 (Tipo 2)
Valor Mínimo 1 (VM 1)	1.178 lts	18.177 lts
Valor Mínimo 2 (VM 2)	959 lts	25.084 lts
Valor Mínimo 3 (VM 3)	4.313 lts	22.725 lts
Valor Mínimo 4 (VM 4)	3.478 lts	35.465 lts

Fonte: Dados da pesquisa.

A partir das informações da Tabela 1, verifica-se que a partir dos registros históricos do valores do estoque ao longo das quatro semanas, obteve-se o coeficiente que resulta do cálculo da média dos pontos baixos dos estoques da empresa analisada. Estes pontos baixos foram identificados a partir de um intervalo de tempo de quatro semanas para o produto Diesel S500 os valores mínimos foram de 1.178 lts, 959 lts, 4.313 lts e 3.478 lts respectivamente. E no que se refere ao produto Diesel S10 obteve 18.177 lts, 25.084 lts, 22.725 lts e 35.465 lts. Na sequência, realizou-se a aplicação da Fórmula 1 para estimar o estoque de segurança realmente praticado pela Safra Diesel no período analisado, conforme os resultados apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 – Resultados da aplicação da Fórmula 1 para o cálculo do estoque de segurança realmente praticado

Estoque de Segurança (ES)	Diesel S500 (Tipo 1)	Diesel S10 (Tipo 2)
	2.482 litros	25.363 litros

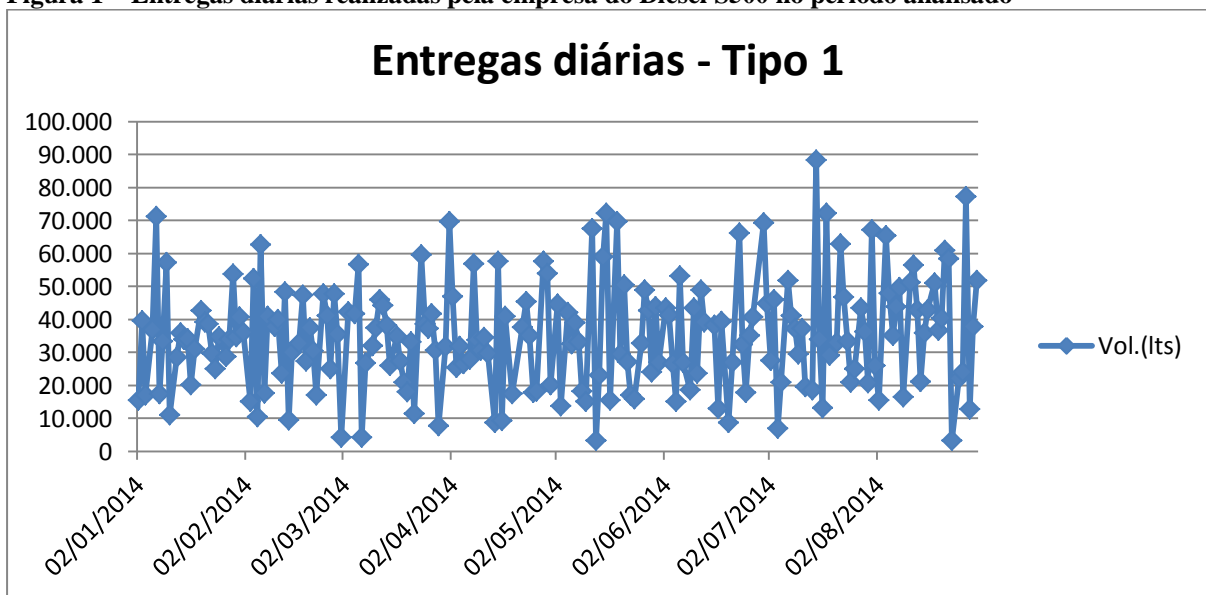
Fonte: Dados da pesquisa.

Conforme a Tabela 2, constata-se que o estoque de segurança (ES) praticado pela Safra Diesel em relação ao produto Diesel S500 é de aproximadamente 2.482 litros e para o produto Diesel S10 de 25.363 litros ao dia.

4.3 CÁLCULO DO NÍVEL DE SERVIÇO A PARTIR DO MODELO DE MARTINS (2008)

Para determinar o estoque de segurança foi considerado um período de 8 (oito) meses, em que os dados foram levantados por meio das entregas diárias realizadas pela empresa. Dessa forma, a média dos valores de entrega é de 35.161 lts/dia do S500 (Tipo 1) e 20.767 lts/dia do S10 (Tipo 2), com desvio padrão de 16.209 lts/dia e 13.304 lts/dia respectivamente. A seguir, na Figura 1 apresenta-se a média diária do produto Tipo 1 durante o período analisado.

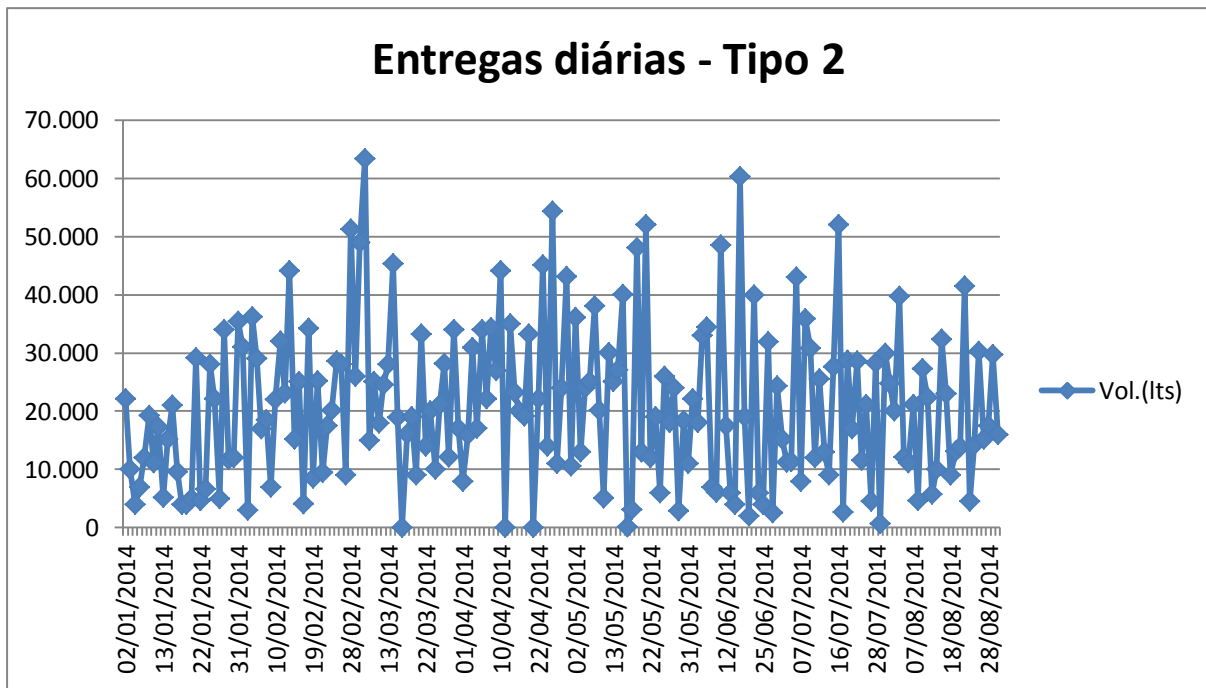
Figura 1 – Entregas diárias realizadas pela empresa do Diesel S500 no período analisado



Fonte: Dados da pesquisa.

Observa-se na Figura 1 que as entregas diárias do Diesel S500 durante os oito meses de análise se mantiveram constantes com pequenos períodos de oscilação. Na sequência, a Figura 2 expõe as informações relacionadas as entregas diárias do Diesel S10.

Figura 2 – Entregas diárias realizadas pela empresa do Diesel S10 no período analisado

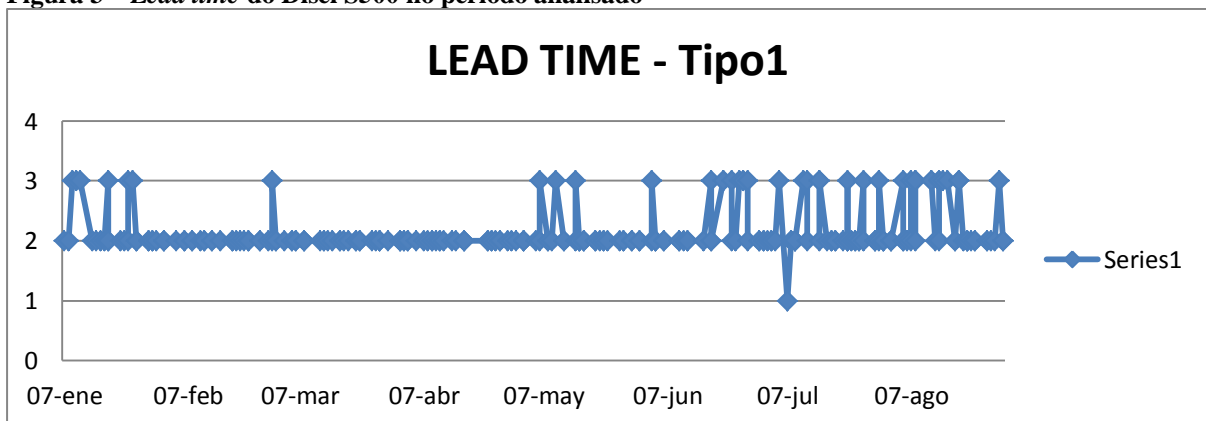


Fonte: Dados da pesquisa.

Verifica-se na Figura 2, quanto as entregas diárias realizadas do Diesel S10 que durante os oito meses analisados estas também se mantiveram constantes com pequenos picos de demanda observados nos meses de Fevereiro e Junho de 2014.

Na sequência para estimar o estoque de segurança com o nível de serviço na Safra Diesel realiza-se o cálculo do *lead time* por meio de um levantamento de todas as compras de diesel retiradas da refinaria e depositadas no estoque da empresa, ou seja, considera-se o tempo entre a saída dos caminhões com destino as bases das refinarias para carregamento, ocorrido com o transporte próprio da Safra Diesel, até o retorno dos caminhões carregados para a sede da empresa. Para Martins (2008, p. 50) o “*lead time* é definido teoricamente como o tempo entre o pedido de compra e o recebimento deste pedido”. A Figura 3 demonstra o lead time do Diesel S500.

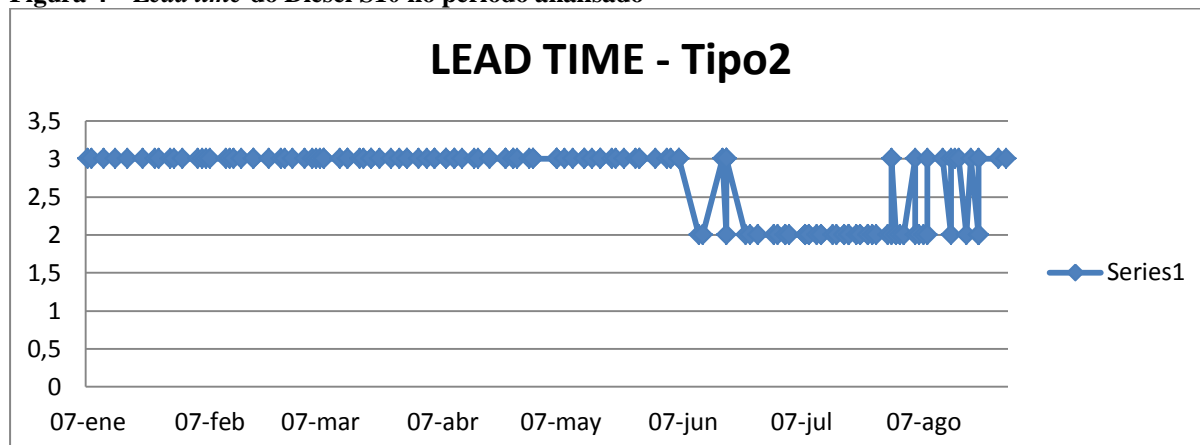
Figura 3 – Lead time do Diesel S500 no período analisado



Fonte: Dados da pesquisa.

Observa-se na Figura 3, que o *lead time* do produto Diesel S500 oscila entre 2 a 3 dias, com uma oscilação em 07/07/2014. Ressalta-se ainda que o *lead time* médio do Diesel S500 ficou em 2,15 dias e um desvio padrão de 0,37. A seguir, na Figura 4 explica o *lead time* do produto Diesel S10.

Figura 4 – Lead time do Diesel S10 no período analisado



Fonte: Dados da pesquisa.

Percebe-se na Figura 4 que o *lead time* do produto Diesel S10 obteve uma variação entre 2 a 3 dias, sendo que sua média correspondeu a 2,67 dias com um desvio padrão de 0,47. Ressalta-se que diante dos dados coletados em relação ao estoque da Safra Diesel durante os oito meses analisados, ocorreu um *stockout* (falta de estoques) em duas oportunidades, sendo estas foram consideradas como vendas perdidas e não atrasos na previsão de entregas comunicadas aos clientes. Logo, obtivemos um número de faltas (NF) igual a dois (2 dias) e de acordo com a Fórmula 4 de Ballou (2001) para cálculo do nível de serviço e considerado o número de entregas (NE) realizada nos oito meses analisados (NE = 240), pode-se afirmar que o nível de serviço no período analisado na Safra Diesel foi de 98%. Para Martins (2008) obter um nível de serviço de 98% é compatível com a atividade fim da empresa, ou seja, a distribuição de óleo diesel.

Desta forma, realizou-se a estimativa do nível de estoque (Estoque de Segurança – ES) que poderia ser praticado pela Safra Diesel no período analisada, a fim de proporcionar níveis de serviço melhores do que aqueles registrados neste período.

4.4 MENSURAÇÃO DO ESTOQUE DE SEGURANÇA DE ZINN E MARMORSTEIN (1990) E BALLOU (2001)

Dentre os achados de Martins (2008) foram elencadas nove fórmulas abordavam o estoque de segurança em contextos diferentes, sendo que as fórmulas que se adequaram a realidade das distribuidoras de óleo diesel foram as propostas por Zinn e Marmorstein (1990)

e Ballou (2001). A partir destes achados optou-se por aplicar neste estudo estas fórmulas a fim de compará-las com a fórmula do estoque de segurança realmente praticado proposta por Martins (2008).

Para o cálculo do utilizou-se a Fórmula 2 de Ballou (2001) e as variáveis para o cálculo da Fórmula 2 são apresentadas na Tabela 3 para os dois produtos comercializados pela empresa.

Tabela 3 – Valores das variáveis relacionadas ao cálculo da Fórmula 2 no estudo

Variáveis	Diesel S500 (Tipo 1)	Diesel S10 (Tipo 2)
Demanda Média (D)	35.161 lts	20.767 lts
Lead time Médio (LT)	2,15 dias	2,67 dias
Desvio Padrão da Demanda	16.209 lts	13.304 lts
Desvio padrão do Lead time	0,37 dias	0,47 dias

Fonte: dados da pesquisa

Cabe mencionar ainda que, os valores relacionados a variável “m” conforme mencionado anteriormente, foram obtidos a partir da curva normal unicaudal, que corresponde ao número de desvios padrão cuja probabilidade de ocorrência se iguala a percentagem de nível de serviço pretendida, no nosso caso de 99 %. Assim, o valor atribuído a variável “m” compreende (Fator relativo ao NS desejado - m (99%) = 2,325). E por fim, ao efetuar a aplicação da Fórmula 2, tem-se os resultados expostos na Tabela 4.

Tabela 4 – Valores correspondentes ao estoque de segurança a partir da Fórmula 2

Estoque de segurança	Diesel S500 (Tipo 1)	Diesel S10 (Tipo 2)
ES (99%)	62.995 lts	55.404 lts

Fonte: Dados da pesquisa

Para realizar o cálculo da segunda fórmula conforme mencionado no modelo de Martins (2008) têm a Fórmula 3 de Zinn e Marmorstein (1990) para estimar o estoque de segurança em distribuidoras de óleo diesel. De acordo com Zinn e Marmorstein (1990) realiza-se a previsão do estoque de segurança com base nos erros na previsão da demanda. Entretanto, como nas entrevistas técnicas constatou-se que estas previsões de demanda, tampouco, o seu erro não é calculado pela empresa analisada. Com a finalidade de viabilizar a aplicação da Fórmula 3, optou-se pela utilização da média móvel das demandas passadas como previsão das demandas futuras.

Destaca-se ainda que, com base nas entrevistas realizadas observou-se que a demanda ocorrida nas quatro últimas semanas seriam uma boa fonte para prever a demanda futura. Assim, para cada início de semana, calculou-se a demanda média das quatro semanas anteriores e o valor obtido era aplicado como previsão da demanda para todos os dias desta semana. Após calculou-se a diferença entre o previsto e o realizado para cada dia. E por fim, o

desvio padrão destas diferenças, ou seja, o desvio padrão dos erros da previsão da demanda. A Tabela 5 apresenta os valores das variáveis consideradas no cálculo da Fórmula 3.

Tabela 5 – Valores das variáveis relacionadas ao cálculo da Fórmula 2 no estudo

Variáveis	Diesel S500 (Tipo 1)	Diesel S10 (Tipo 2)
Desvio padrão dos erros de previsão da demanda	16.036	9.471
Demanda média	35.161	20.767
Lead time médio	2,15	2,67
Desvio padrão do Lead time	0,37	0,47
Fator relativo ao NS desejado – m (99%)	2,325	2,325

Fonte: Dados da pesquisa.

Com base nos valores expressos na Tabela 5, realizou-se a mensuração da Fórmula 3 do modelo proposto por Martins (2008). Na sequência, a Tabela 6 expõem os valores do estoque de segurança a partir da Fórmula 3.

Tabela 6 – Valores correspondentes ao estoque de segurança a partir da Fórmula 3

Estoque de segurança	Diesel S500 (Tipo 1)	Diesel S10 (Tipo 2)
ES (99%)	62.478 lts	42.540 lts

Fonte: Dados da pesquisa

Diante dos valores apresentados na Tabela 4 em relação ao estoque de segurança (ES) de acordo com Ballou (2001) têm-se 62.995 lts do Diesel S500 e 55.404 lts do Diesel S10 e na Tabela 6 mensurados a partir da fórmula de Zinn e Marmorstein (1990) os valores de 62.478 lts para o Diesel S500 e 42.540 lts para o Diesel S10. Entretanto, estes valores são maiores do que os valores apurados a partir da fórmula de Martins (2008) quando auferido 2.482 lts para o Diesel S500 e 25.363 lts para o Diesel S10. Em contrapartida, o nível de estoque praticado pela Safra Diesel nas quatro semanas estudadas ficou em torno de 2.482 lts do Diesel S500 o que aponta para relativos atrasos nas entregas ao considerar o *lead time* médio de 2 dias com a demanda média de 35.161 lts. Depreende-se diante dos dados analisados que a prática da Safra Diesel pode impossibilitar o atendimento da demanda durante o *lead time*.

4.5 PROPOSIÇÕES DE MELHORIAS A PARTIR DA IMPLEMENTAÇÃO DO MODELO DE MARTINS (2008)

A gestão de estoques na empresa objeto deste estudo, atualmente é realizada com base no conhecimento empírico do gestor da empresa, adquirido a partir dos anos de existência da empresa. A conferência do estoque atual é realizada diariamente, por meio da análise do saldo real nos reservatórios e a comparação deste com o saldo informado pelo sistema operacional da Safra Diesel. Observa-se que a empresa não modificou seu método de conferência de estoques ao longo dos seus 20 anos de existência, nem tampouco com o aumento do volume de estoques e suas vendas neste período.

Entretanto, ainda que o método adotado pela Safra Diesel para realizar a gestão do estoque seja empírico, a presença de falhas de controle, ausência de dados históricos para o acompanhamento dos estoques os gestores ainda conseguem subsidiar a tomada de decisões de compra. Acredita-se que a gestão do estoque da empresa pode ser considerada como um simples resultado da flutuação da demanda imposta pelos clientes da organização.

Contudo, a partir do relato dos entrevistados observa-se que a falta de previsões da demanda e de um modelo que possa auxiliar na gestão de estoques acarretam alguns problemas para a empresa, como a falta de estoque para atender a demanda que incorre em transtornos relativos ao atendimento dos clientes ou a elevação dos custos proporcionada pelo aumento dos preços na aquisição do óleo diesel em compras realizadas em caráter emergencial com valores superiores aos praticados pelo mercado.

Neste contexto, percebe-se ainda que o aumento no nível de serviço incorre no aumento dos custos com estoques. Todavia, a falta de um produto compromete a imagem da empresa, a fidelidade de seus clientes e a redução no faturamento que podem incorrer em um custo de oportunidade para a organização. Ressalta-se ainda que, a escolha de um método de gestão de estoques para determinar previsões pode auxiliar na compra antecipada do produto, uma vez que este sofre alterações constantes em seu preço de compra, e assim, ao realizar compras antecipadas com preço reduzido a empresa pode obter vantagem competitiva em relação as outras empresas do segmento.

A afiliação teórica desta pesquisa ao modelo proposto por Martins (2008) para determinação do estoque de segurança se deve ao fato do modelo teórico se adaptar ao contexto investigado. E ainda, revelar-se como um modelo simples e confiável que proporciona ao gestor a avaliação do impacto da gestão do estoque sobre o nível de serviço da empresa com o auxílio de modelos matemáticos reconhecidos.

Dessa forma, a partir da implementação do modelo de Martins (2008) na Safra Diesel propõem-se como melhorias para a organização: adoção das estimativas realizadas neste estudo para fins de tomada de decisão, e ainda que os cálculos realizados com o auxílio de planilhas eletrônicas para estimar o estoque de segurança possam ser incorporados no próprio sistema ERP utilizado pela empresa o que proporcionará agilidade e confiabilidade na gestão do estoque da organização sem a dependência atual dos conhecimentos empíricos do gestor da empresa.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa objetivou implementar o modelo proposto por Martins (2008) para definir o estoque de segurança e o nível de serviço adequado para uma empresa de derivados de petróleo com sede em Chapecó/SC. Na metodologia, optou-se por uma pesquisa descritiva auxiliada por um estudo de caso em uma empresa transportadora revendedora e retalhista (TRR) que comercializa derivados de petróleo com uma abordagem quantitativa das informações coletadas.

Desta forma, buscou-se calcular o estoque de segurança a partir do modelo proposto por Martins (2008) na empresa analisada, quando auferiu 2.482 lts para o Diesel S500 e 25.363 lts para o Diesel S10. Em contrapartida, o nível de estoque praticado pela Safra Diesel nas quatro semanas estudadas durante o mês de agosto/2014 ficou em torno de 2.482 lts do Diesel S500 o que aponta para relativos atrasos nas entregas ao considerar o *lead time* médio de 2 dias com a demanda média de 35.161 lts. Depreende-se diante dos dados analisados que a prática da Safra Diesel pode impossibilitar o atendimento da demanda durante o *lead time*.

Após a implementação do modelo de Martins (2008) foram observadas melhorias no modelo de gestão de estoque a partir do estoque de segurança, tais como: redução do tempo, custos menores e agilidade na tomada de decisões pelos responsáveis. Antes da implantação deste modelo, não se tinha conhecimento de quantos litros de óleo diesel eram comercializados em determinado período de tempo. Além do que, com o estoque melhor posicionado, melhoram o nível de atendimento e consequente satisfação do cliente. Ressalta-se ainda que o modelo proposto poderá ser incorporado pelo sistema ERP utilizado pela empresa o que proporcionará agilidade e confiabilidade na gestão do estoque da organização sem a dependência atual dos conhecimentos empíricos do gestor da empresa. Para futura pesquisa, sugere-se a implementação do modelo de Martins (2008) em empresas de outros segmentos, além de um estudo longitudinal na empresa analisada para que possam ser mensurados os benefícios do modelo conceitual ao longo do tempo no processo de tomada de decisão de compra.

REFERÊNCIAS

- ARNOLD, J. R. T. **Administração de materiais**: uma introdução. São Paulo: Atlas, 2006.
- AUDI, M. S. **Gestão de estoques e nível de serviço na cadeia de suprimento de derivados de petróleo**. 2010. 93f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.
- BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos**: planejamento, organização e logística empresarial. Porto Alegre: Bookman, 2001.

- BONAT, D. **Metodologia da pesquisa**. 3. ed. Curitiba: IESDE, 2009.
- BOUDON, R. **Os métodos em sociologia**. São Paulo: Ática, 1989.
- BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. **Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimentos**. São Paulo: Atlas, 2011.
- CHING, H. Y. **Gestão de estoques na cadeia de logística integrada**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- FARIA, A. C.; COSTA, M. F. G. **Gestão de custos logísticos**. São Paulo: Atlas, 2011
- FERNANDEZ, H. M. **Falir jamais! Gestão correta x crise: com gestão correta não há crise que resista**. Rio de Janeiro: Brasport, 2010.
- FITZSIMMONS, J. A.; FITZSIMMONS, M. J. **Administração de Serviços: operações, estratégia e tecnologia da informação**. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- FRANCISCHINI, P. G.; GURGEL, F. A. **Administração de materiais e do patrimônio**. São Paulo: Pioneira, 2002.
- FUSCO, J. P. A.; SACOMANO, J. B.; BARBOSA, F. A.; AZZOLIN, W. **Administração de Operações: da formulação estratégica ao controle operacional**. São Paulo: Arte e Ciência, 2003.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- JACOBS, R. F.; CHASE, R. B. **Administração da Produção e de Operações: o essencial**. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- MARTINS, C. G. **Determinação de estoque de segurança de diesel para uma base de distribuição de derivados**. 2008. 91f. Dissertação (Mestrado Profissional em Engenharia Civil na Área de Infra Estrutura e Gerencia Viária com Ênfase em Transporte e Logística) – Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.
- RAZZOLINI FILHO, E. **Administração de material e patrimônio**. Curitiba: IESDE, 2012.
- VIEIRA, Marcelo M. F.; ZOUAIN, D. M. **Pesquisa qualitativa em Administração: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2005.
- YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamentos e métodos**. 3. ed. São Paulo: Bookman, 2003.
- ZINN, W.; MARMORSTEIN, H. **Comparing Two Alternative Methods of Determining Safety Stock Levels: The demand and the forecast systems**. Journal of Business Logistics, v. 11, n.1, 1990.