UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

FRANKIE SEEHABER

GESTÃO DE ESTOQUES: ESTUDO DE CASO DE UM DEPÓSITO DE SUPRIMENTO DO EXÉRCITO BRASILEIRO

JUIZ DE FORA
2017

FRANKIE SEEHABER

GESTÃO DE ESTOQUES: ESTUDO DE CASO DE UM DEPÓSITO DE SUPRIMENTO DO EXÉRCITO BRASILEIRO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Faculdade de Engenharia da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro de Produção.

Orientador: D.Sc., Roberto Malheiros Moreira Filho

JUIZ DE FORA

2017

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração
automática da Biblioteca Universitária da UFJF,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Seehaber, Frankie.
Gestão de estoques: estudo de caso de um Depósito de Suprimento do Exército Brasileiro / Frankie Seehaber. -- 2017.
82 f.

Orientador: Roberto Malheiros Moreira Filho
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Engenharia, 2017.

1. gestão de estoque. 2. depósito de suprimento. 3. distribuição de perecíveis. I. Moreira Filho, Roberto Malheiros, orient. II. Título.

FRANKIE SEEHABER

GESTÃO DE ESTOQUES: ESTUDO DE CASO DE UM DEPÓSITO DE SUPRIMENTO DO EXÉRCITO BRASILEIRO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Faculdade de Engenharia da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro de Produção.

Aprovada em 23 de novembro de 2017.

BANCA EXAMINADORA

Roberto Malheiros Moreira Filho, D.Sc.

Universidade Federal de Juiz de Fora

Eduardo Breviglieri Pereira de Castro, D.Sc.

Universidade Federal de Juiz de Fora

Renata Amaral Fonseca

Universidade Federal de Juiz de Fora

AGRADECIMENTOS

Agradeço, acima de tudo, a Deus por estar presente em todos os momentos da minha vida e ser meu guia, sempre me concedendo o melhor.

Obrigado, minha família, que sempre me apoiou e acreditou no meu sonho, me oferecendo um local de repouso, onde eu pôde sempre recarregar minhas energias, em especial a minha esposa e meu pai, que apesar de todas as adversidades do caminho sempre serão as pessoas mais importantes da minha vida.

Agradeço a todos os meus chefes, companheiros de trabalho e amigos, que compreenderam a importância desta formação para mim e me apoiaram.

À UFJF e a todos os seus colaboradores que estiveram presentes nesta caminhada, meu muito obrigado, por sua dedicação e pelo excelente ensino.

Obrigado aos professores Roberto Malheiros, Eduardo Castro e Renata Amaral, por tornar possível a execução deste trabalho com seu conhecimento e atenção.

RESUMO

O 4º Depósito de Suprimento (4º D Sup) é responsável pelo planejamento, aquisição, controle, armazenamento e distribuição de gêneros alimentícios às tropas do Exército Brasileiro, no estado de Minas Gerais, exceto no triângulo mineiro. Por ser uma repartição pública, não visa lucro, dessa forma, este trabalho terá por objetivo propor a otimização dos processos deste depósito, a fim de diminuir faltas e evitar perdas de gêneros, através de estudo da análise do histórico de dados, por meio de pesquisa bibliográfica e ferramentas aprendidas no curso. Os métodos a serem utilizados no decorrer do trabalho são: modelos de previsão de demanda e de gestão de estoque, cálculo de indicadores de capacidade, de validade, de tempo de entrega e necessidade de material. As exigências legais da instituição serão observadas nas análises, haja vista o resultado da pesquisa não ser aplicado. Das análises, será proposto um modelo de gestão de estoque baseado no Lote Econômico de Compra e serão definidos os parâmetros ideais para realização de licitações e aquisições para o 4º D Sup.

Palavras-chave: gestão de estoque, depósito de suprimento, distribuição de perecíveis.

ABSTRACT

The “4º Depósito de Suprimento” (4th Supply Depot) is responsible for the planning, acquisition, control, storage and distribution of groceries for the troops of the Brazilian Army, in most of the state of “Minas Gerais”. Since it is a public repartition it is not for profit, in this way this work will have to purpose the optimization of the processes of this depot, in order to reduce the faults and avoid losses of materials, through the historical data, by means of bibliographic research and tools learned over the course. The methods to be used around the work are forecasting models, stock management models, indicators calculating of capacity, shelf life, delivery time, safety stock and necessity of materials. The legal requirements of the institution will be preserved in the analysis since this work will not be applied. By the analysis, it will be purposed a stock management model based on the Economic Order Quantity and the ideal parameters of the bidding and acquisitions will be defined for the 4º D Sup.

Keywords: stock management, supply depot, perishables distribution

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Cadeia de Suprimentos 18
Figura 2 – Sistema de Revisão Contínua 19
Figura 3 – Estoque Cíclico e de Segurança 21
Figura 4 – Função Densidade de Probabilidade 22
Figura 5 – Nível de Serviço de Ciclo em distribuição uniforme 22
Figura 6 – Nível de Serviço de Ciclo em distribuição normal 23
Figura 7 – Política de cumprimento da demanda 25
Figura 8 – O processo da previsão 27
Figura 9 – Suavização exponencial com sazonalidade 30
Figura 10 – Efeito Chicote 31
Figura 11 – Organograma do Exército Brasileiro adaptado 34
Figura 12 – Organograma do 4º Depósito de Suprimento 36
Figura 13 – Histórico de consumo 42
Figura 14 - Histórico de consumo ajustado 43
Figura 15 - Histograma açúcar 44
Figura 16 - Histograma Arroz 45
Figura 17 - Histograma Carne de Frango 45
Figura 18 - Gráfico dente-de-serra açúcar 55
Figura 19 - Gráfico dente-de-serra arroz 55
Figura 20 - Gráfico dente-de-serra carne de frango 56
Figura 21 - LEC do Arroz (2016 e 2017) 57
Figura 22 - LEC da Carne de Frango (2016 e 2017) 58
Figura 23 - LEC do Açúcar (2016 e 2017) 58

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Variáveis da demanda 21
Quadro 2 - Previsão açúcar 46
Quadro 3 - Previsão arroz 46
Quadro 4 - Previsão carne de frango 47
Quadro 5 – Parâmetros das distribuições 47
Quadro 6 – Validade útil dos artigos (em meses) 48
Quadro 7 - Tamanho do palete padrão 48
Quadro 8 - Capacidade máxima para cada artigo 48
Quadro 9 - Estoque máximo 49
Quadro 10 - Prazos dos pregões de QS 50
Quadro 11 - Estoque de segurança 53
Quadro 12 - Quantidade do pedido ideal 54

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

4ª RM	4ª Região Militar
4º D Sup	4º Depósito de Suprimento
CEAS	Catálogo de Especificação de Artigos de Subsistência
COL	Contrato de Objetivos Logísticos
COLOG	Comando Logístico
D Abst	Diretoria de Abastecimento
DaMePlan	Dados Médios de Planejamento
ERP	*Enterprise Resource Planning*
FC	Fator de Consumo
FS	Fator de Suprimento
LIAB	Laboratório de Inspeção de Alimentos e Bromatologia
NARSUP	Normas Administrativas Relativas ao Suprimento
Ni Seg	Nível de Segurança
NIAB	Normas de Inspeção de Alimentos e Bromatologia
NSC	Nível de Serviço de Ciclo
OM	Organização Militar
OP	Órgão Provedor
PR	Ponto de Ressuprimento
QS	Quantitativo de Subsistência
SGA	Sistema de Gerenciamento de Armazéns
SGP	Sistema de Gerenciamento de Pedidos
SGT	Sistema de Gerenciamento de Transportes
SIL	Sistema Integrado de Logística

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 12
1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS 12
1.2 JUSTIFICATIVA 13
1.3 ESCOPO DO TRABALHO 13
1.4 ELABORAÇÃO DOS OBJETIVOS 14
1.5 DEFINIÇÃO DA METODOLOGIA 15
1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO 16
2. CADEIA DE SUPRIMENTOS E PREVISÃO DE DEMANDA 17
2.1 CADEIA DE SUPRIMENTOS 17
2.2 TIPOS DE ESTOQUE 18
2.2.1 Política de Reposição de Estoque 19
2.2.2 Motivos para manter um Estoque de Segurança 20
2.2.3 Determinação do Estoque de Segurança 20
2.3 CAPACIDADE DE ARMAZENAMENTO 24
2.4 CONTROLE DE PERECÍVEIS 26
2.5 PREVISÃO DE DEMANDA 26
2.5.1 Classificação da previsão 28
2.5.2 Modelos de previsão 29
2.6 EFEITO CHICOTE 31
3. ASPECTOS LEGAIS DA INSTITUIÇÃO 33
3.1 ORGANOGRAMA DO EXÉRCITO BRASILEIRO 34
3.2 ORGANOGRAMA DO 4º DEPÓSITO DE SUPRIMENTO 36
3.3 AQUISIÇÕES COM RECURSOS PÚBLICOS (LICITAÇÕES) 37
3.4 CÁLCULO DOS DADOS MÉDIOS DE PLANEJAMENTO 38
3.4.1 Efetivo nos meses de dezembro e janeiro 40
3.5 SISTEMA DE INFORMAÇÃO LOGÍSTICA 40
4. DESENVOLVIMENTO DAS ANÁLISES 42
4.1 DADOS HISTÓRICOS DE CONSUMO 42
4.1.1 Análise de consumo mensal 42
4.1.2 Agregação dos dados das OM 43
4.1.3 Padrão da distribuição de dados 44
4.2 PREVISÃO DA DEMANDA 46

4.3 ESTOQUE MÁXIMO 48
4.3.1 Validade útil 48
4.3.2 Capacidade de armazenamento 48
4.3.3 Estoque máximo 49
4.4 CÁLCULO DO *LEADTIME* 49
4.4.1 Tempo de análise do LIAB 49
4.4.2 *Leadtime* de entrega do fornecedor 50
4.5 LOTE ECONÔMICO DE COMPRA 52
4.5.1 Estoque de Segurança 53
4.5.2 Tamanho do pedido 53
5 RELATÓRIO DE RESULTADOS 55
5.1 GRÁFICOS DOS PARÂMETROS DO LOTE ECONÔMICO 55
5.2 PLANEJAMENTO NAS AQUISIÇÕES 56
5.3 GRÁFICOS DE UTILIZAÇÃO DO LOTE ECONÔMICO NO HISTÓRICO DE DADOS 57
6 CONCLUSÃO 60
6.1 LOTE ECONÔMICO DE COMPRA 60
6.2 SISTEMA DE CONTROLE FÍSICO (SISCOFIS) 60
6.3 LICITAÇÕES E AQUISIÇÕES 61
6.4 PROCESSO DE DISTRIBUIÇÃO 61
6.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS 62
REFERÊNCIAS 63
ANEXO A – TERMO DE AUTENTICIDADE 68
ANEXO B – DECLARAÇÃO DA INSTITUIÇÃO 69
APÊNDICE A – CORRELAÇÕES 70

1. INTRODUÇÃO

1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O presente trabalho versará sobre escolha e aplicações de ferramentas e métodos de análise de capacidade de estoque, previsão de demanda, pedido de material e gestão de estoque a fim de obter indicadores para otimizar os processos atuais do 4º Depósito de Suprimento (4º D Sup).

O tema se mostra relevante uma vez que de todos os materiais distribuídos por um Depósito de Suprimento do Exército Brasileiro, os gêneros alimentícios, diferente dos demais que possuem distribuição anual, são distribuídos mensalmente (EXÉRCITO BRASILEIRO, 2017), possuindo maior perecibilidade, sazonalidade e giro de estoque.

Como ainda será tratado no capítulo 3, o crédito para alimentação das Forças Armadas não sofre contingenciamento. Dessa forma, este autor acredita que, por estes dois motivos apresentados, e por se tratar de uma área de conhecimento do mesmo, ainda há a ser explorado para melhorar os processos.

A metodologia para previsão de demanda utilizada atualmente é a média fixa anual, o que não capta grandes variações (como veremos no item 2.5.2), deste modo, demandando um alto estoque de segurança, o que não é interessante no caso de perecíveis.

No curso de Engenharia de Produção são apresentados métodos para previsão de demanda, estatística e gestão de estoques diferentes e mais eficazes do que os aplicados na prática neste estudo de caso. O desenvolvimento dessa afirmação será apresentado posteriormente nos itens 2.2 e 2.5.

O estudo de caso é realizado em uma repartição pública que, apesar de possuir a defesa e manutenção da tropa como atividade fim, possui a incumbência de abastecer as Unidades Militares no âmbito da 4ª Região Militar (4ª RM) com alimentação.

Dessa forma, pretende-se propor, através das disciplinas aprendidas no decorrer do curso, uma melhoria nos processos, a fim de evitar a possibilidade de desperdício do capital público.

Ademais, pretende-se prevenir o efeito chicote (que será tratado no item 2.6), pois este oferece um alto risco de inutilização do material e sua ocorrência representaria um erro no planejamento.

1.2 JUSTIFICATIVA

Dado o fato de que a Administração pública não visa lucro, mas sim atender os anseios da sociedade (BRASIL, 1988, Art. 1º a 5º), o método capaz de tornar os indicadores da União mais eficientes é a boa gestão dos gastos, através da diminuição dos desperdícios, tornando possível realocação de recursos para áreas com maior demanda e menor prioridade.

No caso dos militares, as Forças Armadas, de acordo com a Lei nº 6.880 (BRASIL, 1980, Art. 5º e 31) e a Constituição Federal (BRASIL, 1988, Art. 142), possuem mão-de-obra em regime de disponibilidade permanente e dedicação exclusiva, tendo alguns dos direitos trabalhistas vetados. Sendo assim, é possível afirmar que a mão-de-obra é fixa, a hora-extra é livre e gratuita e não há limite de trabalho em horário noturno. Dessa forma, cresce de importância a necessidade de gestão dos demais recursos, uma vez que os custos com a força de trabalho não são redutíveis a curto prazo.

O 4º Depósito de Suprimento (4º D Sup) é o responsável pelo provimento das Organizações Militares (OM) localizadas no estado de Minas Gerais, exceto no triângulo mineiro, área denominada 4ª RM. Entre todo o material provido pelo 4º D Sup está o Quantitativo de Subsistência (QS).

Os itens de alimentação básica, denominados, no Exército Brasileiro, de QS (EXÉRCITO BRASILEIRO, 2012), são perecíveis, necessitando de atenção especial, caso contrário, além da má utilização do recurso, a falta de planejamento adequado acarretaria dano ao erário, haja vista não ser possível reempregar itens de alimentação vencidos.

Além disto, uma má gestão de recursos em consequência da falta de planejamento superestimaria as quantidades a serem adquiridas, trazendo desequilíbrio no mercado de gêneros alimentícios, podendo levar pequenos fornecedores à falência assim que a demanda é ajustada nos períodos posteriores (como ocorre no efeito chicote).

1.3 ESCOPO DO TRABALHO

O escopo deste trabalho será sugerir a adequação dos processos de controle e planejamento do 4º D Sup aos métodos apresentados através do referencial bibliográfico no que tange às atividades de aquisição, recebimento, armazenamento e controle.

Este trabalho se limitará a propor um método para previsão de demanda para obtenção do estoque de segurança que mais se adeque à situação do 4º D Sup. Os dados utilizados serão os dados de aquisição, análise laboratorial e consumo dos anos de 2016 a 2017, período em que os documentos demonstrativos de consumo foram bem estabelecidos, pois antes deste os dados eram obtidos de forma diferente da atual, impossibilitando a utilização dos dados de períodos anteriores.

Dada extensão de artigos de subsistência trabalhados no 4º D Sup, este trabalho se limitará a tratar os métodos propostos em três artigos de famílias diferentes, com o mínimo de correlação entre si, a fim de comparar a eficácia do método em dados com as mesmas características, sem computar as excepcionalidades. Além disto, os artigos serão definidos no decorrer da análise de demanda do capítulo quatro de acordo com a disponibilidade de dados confiáveis.

1.4 ELABORAÇÃO DOS OBJETIVOS

Este trabalho objetiva encontrar os parâmetros ideais para a gestão de estoque no 4º D Sup, sejam estes o *leadtime* de entrega do fornecedor, capacidade instalada, estoque máximo e de segurança, ponto de ressuprimento e tamanho de pedido ideal.

Para isto serão utilizados os procedimentos descritos na metodologia (item 1.5), que se trata de ferramentas empregadas por empresas em geral, porém contando com a peculiaridade da administração pública e, mais ainda, de uma unidade do Exército Brasileiro.

Concomitantemente, pretende-se preservar o princípio do planejamento, da legalidade e da transparência, pilares fundamentais da administração pública, para tanto, será observada a legislação vigente que trata de aquisições e gestão de estoque no que se refere à alimentação das Forças Armadas.

Por fim, a partir dos parâmetros encontrados por intermédio da aplicação dos conhecimentos desenvolvidos no referencial teórico, ajustados com os interesses da instituição, espera-se que a proposta seja vantajosa para os fornecedores do 4º D Sup também, ou seja, com o fluxo fiel de informações concretas, é possível mitigar a probabilidade de ocorrência do efeito chicote.

Este estudo não será aplicado, porém espera-se que os conhecimentos adquiridos sejam de valia para a administração e para o autor.

1.5 DEFINIÇÃO DA METODOLOGIA

A pesquisa será realizada com dados quantitativos, levando em consideração dados históricos e medições reais a fim de obter uma análise objetiva e quantitativa de demanda, estoque de segurança, capacidade e política de reposição de estoque.

A verificação dos processos gestão de estoque do 4º D Sup inicia-se pela análise dos dados históricos de consumo mensal a fim de observar os parâmetros da distribuição. Para realizar a previsão da demanda foi feita a análise de uma série temporal nos métodos de média simples, média móvel e suavização exponencial a fim de verificar o método mais eficiente através da medida dos erros.

A escolha dos itens que serão analisados se dará de forma quantitativa, observando a correlação baixa ou inexistente entre as variáveis e a disposição de dados fiéis.

Foi feita uma análise de validade útil visando definir um estoque máximo o qual não poderá ser ultrapassado, sob risco de perda de material.

Juntamente com isto, será levantada a capacidade quantitativa de estocagem do armazém do 4º D Sup, de modo a obter, também, outro parâmetro do estoque máximo, baseado na capacidade espacial e no quociente peso-volume dos materiais a serem analisados neste trabalho.

O estoque máximo será definido a partir do menor valor entre o encontrado através da validade e o encontrado através da capacidade máxima.

Os pedidos possuirão um *leadtime* fixo de entrega estabelecido em contrato. A garantia da execução do *leadtime* será a aplicação de multa ou suspensão de vendas da empresa por descumprimento contratual. Para tanto, serão observadas outras instituições a fim de determinar um *leadtime* real e possível de ser cumprido o mais próximo de 100% de confiança possível. Será feita, ainda, uma verificação no percentual de reprovação de cada artigo a fim de que a reprovação não acarrete o ingresso no estoque de segurança prematuro, somando este valor e o tempo necessário para análise ao *leadtime* de entrega.

Com a definição dos parâmetros da demanda e do nível de atendimento desejado, será definido o estoque de segurança para cada artigo observado. O nível de atendimento será abordado de maneira mais ampla no item 2.2.3.

De posse do estoque máximo e de segurança foram calculados o ponto de ressuprimento e o tamanho do lote ideal a fim de trazer maiores benefícios à administração pública e ao fornecedor.

Por fim, foram encontrados os parâmetros da gestão de estoque baseados no Lote Econômico de Compra e os prazos para inclusão nos editais de aquisições como exigência de garantia de execução das obrigações por parte da administração pública e do fornecedor.

1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente trabalho foi dividido em cinco partes.

No primeiro capítulo são apresentados os problemas, as possíveis respostas para estes problemas, os resultados esperados e a metodologia utilizada.

Este capítulo será seguido por um referencial bibliográfico a fim de definir parâmetros e métodos de logística, gestão de estoques e previsão de demanda e explicar o organograma, as exigências legais da instituição e os processos já utilizados.

A execução dos novos métodos pesquisados é desenvolvida no capítulo quatro, o qual usou de meios como softwares, dados históricos da instituição e parâmetros definidos no capítulo dois.

No capítulo cinco são apresentados e discutidos os resultados alcançados para as variáveis definidas, verificando se os mesmos cumpriram o objetivo deste trabalho.

Concluindo o trabalho, no capítulo seis são apresentadas propostas para implantação dos novos processos de controle e planejamento e discutidas aplicações futuras para dados dispostos neste trabalho.

2. CADEIA DE SUPRIMENTOS E PREVISÃO DE DEMANDA

Segundo Carvalho, Costa e Souza (2014) independente dos esforços dos agentes para estimular o desenvolvimento da cadeia de suprimentos, com inovações tecnológicas e de produtos, as atividades gerenciais continuam representando maior impacto na coordenação da cadeia, principalmente para pequenos e médios fornecedores.

Para Moura e Valentina (2016) "A variação da demanda dificulta a gestão de estoques e o gerenciamento e planejamento dos pedidos de compra ao longo da cadeia".

Sabendo disto, a fim de obter melhores resultados nas decisões gerenciais, se faz necessário prever o que ocorrerá com o menor erro possível. Neste capítulo serão definidos os motivos e as formas para encontrar e realizar a previsão de demanda mais adequada, que nos fornecerá dados para a análise a ser realizada no próximo capítulo.

As variáveis a serem analisadas neste capítulo dizem respeito às ferramentas e parâmetros de gestão de estoque, mais precisamente do estoque cíclico, de segurança e nível de serviço.

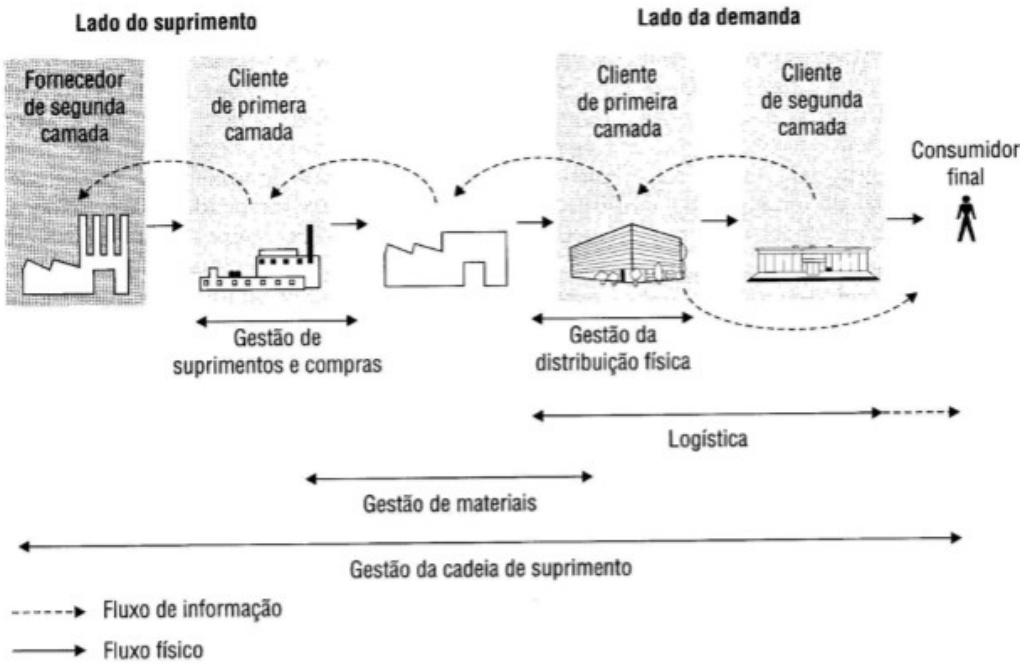
2.1 CADEIA DE SUPRIMENTOS

Conforme Moura e Valentina (2016, p. 2 e 4) "[gerenciamento da cadeia de suprimentos] é uma filosofia que propõe processos enxutos, eliminação de desperdícios e minimização de estoques" e "a logística vem se destacando como alternativa para aprimorar a cadeia de suprimentos na busca por vantagens competitivas, através técnicas e ferramentas logísticas podem ser aplicadas para melhorar o sistema de abastecimento das empresas".

Segundo Ventroni e Campos (2016, p. 14) "A Cadeia de Suprimentos ou *Supply Chain* compõe todas as atividades relacionadas ao fluxo e transformação de bens, informações e recursos que têm por objetivo satisfazer os desejos e necessidades dos clientes".

"O objetivo da gestão da cadeia de suprimentos é atender aos requisitos dos consumidores finais, ao fornecer produtos e serviços adequados, quando necessários, a preços competitivos" (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009, p. 391).

Figura 1 – Cadeia de Suprimentos



Fonte: Slack, Chambers e Johnston (2009, p. 392)

2.2 TIPOS DE ESTOQUE

Segundo Ballou (2006), existem cinco tipos de estoques, dentre estes três serão tratados neste trabalho, o estoque *cíclico*, o estoque de *segurança* e o estoque *morto*, assim por ele representados:

O estoque *cíclico* trata-se da quantidade necessária para suprir a demanda média na maior economia, adequando os pedidos a lotes econômicos, observando a utilização das capacidades de armazenamento e transporte, buscando economia de escala e evitando ociosidade.

O estoque de *segurança* é a quantidade além do estoque cíclico necessária para suprir eventualidades em que este último não consiga cumprir, como sazonalidade ou necessidade de disposição antes do prazo. O estoque de segurança é tão menor quanto mais precisa for a previsão de demanda.

O estoque *morto* é o estoque de material inservível que, no caso de alimentos perecíveis, não pode ser recuperado ou reutilizado por ter vencido o prazo de validade, e deve ser evitado ao máximo, pois demonstra falha no planejamento e acarreta prejuízos.

Para Silva, Mateus e Silva (2016), o conceito de estoque de segurança é o mesmo, porém são definidos outros dois tipos de estoque, o estoque mínimo que trata do ponto onde

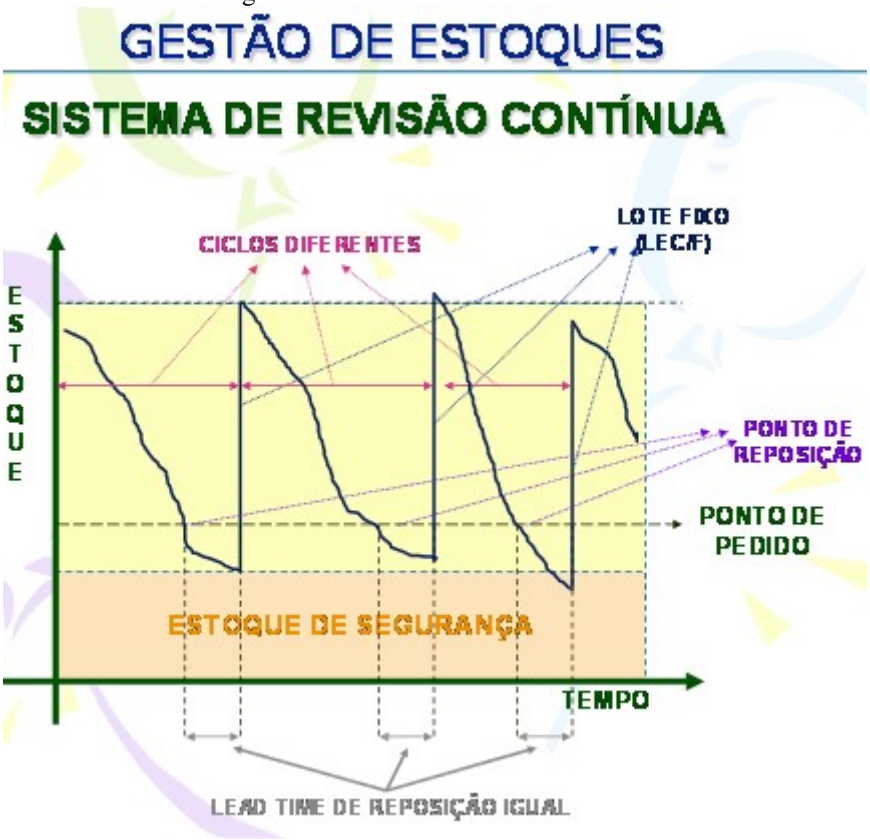
será realizado um novo pedido e o estoque máximo que representa as capacidades físicas de armazenamento.

No caso do 4º D Sup, o COL (2017) trata o estoque morto definido por Ballou (2006) como quebra de estoque. Para tanto, o estoque máximo tratado não dependerá somente das capacidades físicas de armazenamento, mas também da perecibilidade de cada material.

2.2.1 Política de Reposição de Estoque

Segundo Chopra e Meindl (2016), existem duas políticas de reposição de estoques, uma em que o tamanho do pedido é fixo e feito toda vez que o estoque chega a um nível, determinado Ponto de Reposição (PR), independente da data em que se atinge este nível. Esta estratégia é chamada de Revisão Contínua, como vimos na figura 2.

Figura 2 – Sistema de Revisão Contínua



Fonte: Blog TecLog (2017)

A outra política é a de Revisão Periódica, quando o tempo entre pedidos (TEP) é fixo e o tamanho do pedido varia de acordo com o nível do estoque no dia do pedido. Dessa forma, no dia do pedido, o tamanho do pedido é encontrado na diferença entre a constante de estoque máximo e o estoque do dia (CHOPRA; MEINDL, 2016).

A adoção de uma destas políticas ou o uso de uma política híbrida é determinada por meio de análise da incerteza da demanda e do *leadtime* dos fornecedores.

2.2.2 Motivos para manter um Estoque de Segurança

O estoque de segurança ou isolador existe com o propósito de compensar as incertezas inerentes ao suprimento e ao consumo ou a falta de confiabilidade no processo ou nos fornecedores (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

No caso da alimentação das forças armadas, que fazem parte das despesas obrigatórias (ou despesas que não serão objeto de limitação de empenho) da União, segundo a Lei Orçamentária Anual (2016), o crédito recebido para aquisição não é contingenciado, a fim de que as forças armadas não interrompam suas operações por falta de alimentação.

Gêneros alimentícios são sensíveis a variações de temperatura e condições climáticas e de armazenamento (KOUKI et al, 2013). Possuem sazonalidade, de modo que não é possível receber um material com a mesma qualidade durante o ano todo.

Além disto, o QS, item a ser discutido neste trabalho, necessita ser analisado pelo LIAB em todos os recebimentos (EXÉRCITO BRASILEIRO, 2005a), correndo o risco de reprovação. Faz-se necessário que o estoque de segurança abranja a quantidade média de reprovações do item para que, caso reprovado, ainda haja tempo hábil para um novo pedido sem que haja desabastecimento.

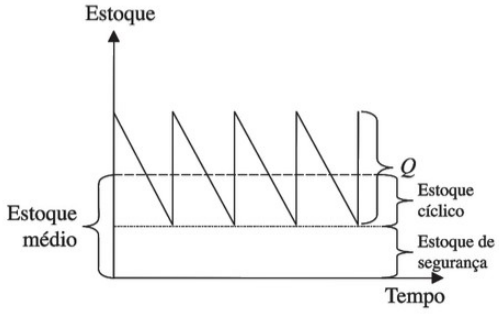
Como os recursos e a disponibilidade de capacidade e tempo e análises simultâneas do LIAB são limitados, é recomendável o mínimo de fracionamento de lotes possível, sempre buscando a realização de menos análises.

Este trabalho visa buscar de um ponto de equilíbrio para o estoque de segurança de modo que este seja sensível ao *leadtime* do fornecedor, à quantidade esperada de reprovações, ao desvio da previsão de demanda, à perecibilidade do item e à capacidade de armazenamento.

2.2.3 Determinação do Estoque de Segurança

Segundo Chopra e Meindl (2016) o estoque de segurança existe pela incerteza da demanda, de modo que a demanda real não ultrapasse a demanda prevista. A capacidade de manter a disponibilidade do produto enquanto se diminui o nível de estoque de segurança têm sido uma função de sucesso para grandes empresas.

Figura 3 – Estoque Cíclico e de Segurança



Fonte: Chopra e Meindl (2016, p. 314)

O nível de estoque de segurança apropriado é baseado na incerteza da previsão de demanda face à disponibilidade desejada do produto (CHOPRA; MEINDL, 2016), assim sendo, para estimar corretamente o estoque de segurança sem que a disponibilidade do produto seja afetada, menor deve ser a incerteza da previsão da demanda.

A disponibilidade do produto será medida através do Nível de Serviço de Ciclo (NSC), este demonstra o percentual de ciclos que serão plenamente atendidos, variando de 0 a 100%.

Quadro 1 – Variáveis da demanda

D = Demanda média por período
σ_D = Desvio-padrão da demanda
L = *Leadtime* do fornecedor (número de períodos)
D_L = Demanda no *leadtime*
σ_L = Desvio-padrão da demanda no *leadtime*
ES = Estoque de Segurança
PR = Ponto de Reposição
NSC = Nível de Serviço de Ciclo

Fonte: Chopra e Meindl (2016) (adaptado)

$$D_L = \sum_{i=1}^{L} D_i, \quad \sigma_L = \sqrt{\sum_{i=1}^{L} \sigma_i^2 + 2\sum_{i>j} \rho_{ij}\sigma_i\sigma_j} \tag{1}$$

Fonte: Chopra e Meindl (2016, p. 316)

$$\text{Estoque de segurança, } es = PR - D \times L \tag{2}$$

Fonte: Chopra e Meindl (2016, p. 318)

$$\text{Probabilidade (demanda durante tempo de espera} \leq D_L + es) = NSC \tag{3}$$

Fonte: Chopra e Meindl (2016, p. 320)

Sabemos, entretanto, que a equação 3 representa, na realidade, uma Função Densidade de Probabilidade, conforme a figura 4:

Figura 4 – Função Densidade de Probabilidade

Função Densidade de Probabilidade

Para uma variável aleatória contínua X, uma **função densidade de probabilidade** é uma função tal que

(1) $f(x) \geq 0$

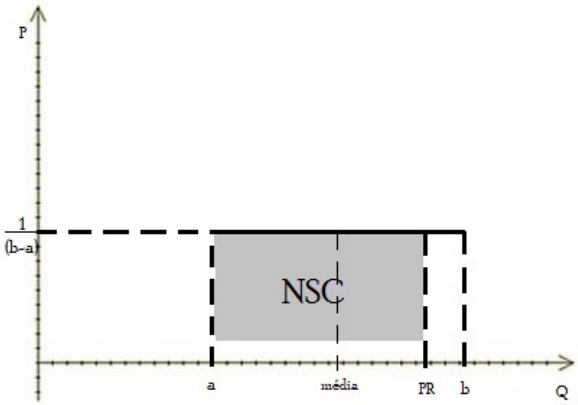
(2) $\int_{-\infty}^{\infty} f(x)\,dx = 1$

(3) $P(a \leq X \leq b) = \int_{a}^{b} f(x)\,dx =$ área sob $f(x)$, de a e b, para qualquer a e b (4-1)

Fonte: Montgomery e Runger (2009, p. 68)

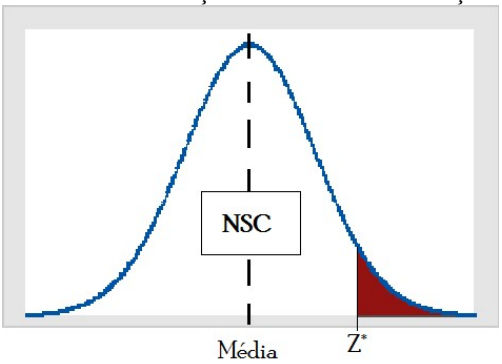
Assim posto, o NSC será representado graficamente, nas distribuições uniforme e normal conforme as figuras 5 e 6:

Figura 5 – Nível de Serviço de Ciclo em distribuição uniforme



Fonte: Secretaria de Educação do Estado do Paraná (2017, adaptado)

Figura 6 – Nível de Serviço de Ciclo em distribuição normal



Fonte: Minitab (2017, adaptado)

De um modo geral, com parâmetros D_L (média) e σ_L (Desvio-padrão), com o NSC definido, o PR e o ES, serão encontrados com as equações 4 e 5:

$$NSC = P(-\infty \leq x \leq PR) \therefore NSC = \int_{-\infty}^{PR} f(x)dx \tag{4}$$

$$ES = PR - \mu_L \tag{5}$$

No caso de uma distribuição normal em que as variáveis sejam Independentes e Identicamente Distribuídas (i.i.d.), o ES e o PR serão definidos por:

$$D_L = D \times L, \quad \sigma_L = \sqrt{L}\sigma_D \tag{6}$$

Fonte: Chopra e Meindl (2016, p. 316)

$$Z^* = P(0 \leq PR \leq +\infty) \tag{7}$$

$$ES = Z^* * \sigma_L \tag{8}$$

$$PR = \mu_L + ES \tag{9}$$

Contudo, não podemos ignorar a possibilidade de haver demandas dependentes. Essa atitude poderia colocar o estoque de segurança em uma posição inadequada, gerando um falso índice de faltas no período em empresas que utilizam política de revisões periódicas (CHARNES; ZINN, 1997).

Caso ocorra dependência de variáveis de demanda, o procedimento a ser adotado será tratado posteriormente neste trabalho (item 2.5).

2.3 CAPACIDADE DE ARMAZENAMENTO

Segundo Slack, Chambers e Johnston (2009) é necessário realizar três ações para calcular a capacidade de armazenamento, após a determinação da demanda, a fim de reduzir os custos:

- Converter as unidades da previsão de demanda para as unidades de estoque;
- Prever, de modo eficaz, eventos que alterem a demanda e necessitem planejamento de capacidade antes dos mesmos ocorrerem, sob o risco de falha no planejamento;
- Definir a variação da demanda média, pois a falta de capacidade gerará falta, custos, não venda e serviço inferior (mercado dentro do dia).

Um dos problemas encontrados na hora de medir a capacidade é o mix de produtos ou atividades, de modo que, dependendo do produto/serviço, a capacidade será diferente (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

Para converter as unidades da previsão de demanda para as unidades de estoque será necessário realizar o quociente peso-volume que consiste em verificar qual a proporção entre o peso e o volume de cada item (BALLOU, 2006). Isto se faz necessário dado que a previsão gerará valores em quilogramas e litros e a capacidade do estoque é dada em volume.

A variação da demanda média será analisada juntamente com o estoque de segurança (item 3.2.3), e a eficácia da previsão será definida no item 3.5.

Para Slack, Chambers e Johnston (2009), existem dois tipos de capacidade, a Capacidade de Volume de Produção (CVP), medida mais adequada, focada no processo realizado, e a Capacidade de Insumos (CI), mais ampla, baseada na capacidade total de realizar o processo, por mais que o processo não necessite deste insumo.

Por exemplo: CI é a área disponível no depósito, podendo ser utilizada por vários produtos, CVP é quanto material foi efetivamente fornecido, material este que não necessariamente utilizou aquela área. Diferentes materiais utilizam percentuais diferentes de CI.

Segundo Slack, Chambers e Johnston (2009) existem quatro políticas de adequação da capacidade:

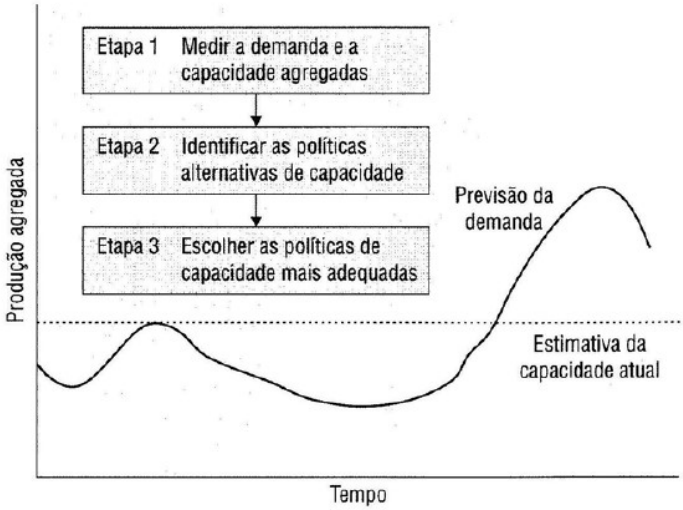
Capacidade constante - ignora flutuações e mantém atividades constantes;

Acompanhamento de demanda - se adequa juntamente com a demanda, neste caso o ajuste de capacidade deve ser mais econômico do que a falta;

Gestão da demanda - adequar a demanda de acordo com a capacidade disponível (geralmente custo de mudança de capacidade é muito alto);

Políticas mistas - utilizam mais de uma destas três políticas buscando minimizar os custos.

Figura 7 – Política de cumprimento da demanda



Fonte: Slack, Chambers e Johnston (2009, p. 317)

Quanto maior a variabilidade da demanda, maior deverá ser a disponibilidade de capacidade adicional. Sendo assim, quanto mais precisa for a previsão de demanda, menor será a necessidade de capacidade adicional (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

Essa capacidade adicional pode ser necessária a fim de dar resposta rápida a variações abruptas da demanda, contudo terá um custo extra (BALLOU, 2006).

Face à restrição de capacidade de armazenamento, esta deve ser dimensionada buscando atender os produtos que possuam maior contribuição marginal na cadeia (CHOPRA; MEINDL, 2016).

No estudo de caso em questão, não há possibilidade de investimentos em capacidade em curto prazo e este não é o objetivo principal deste trabalho. Dessa forma, o estoque máximo será adequado em razão da capacidade disponível, sendo levada em consideração a validade útil, indicador a ser estudado no item 2.4.

Como bem colocado pelos autores mencionados, a capacidade de produtos mistos deve ser normalizada nas mesmas unidades, assim, será necessário realizar o quociente peso-volume para os itens que serão analisados.

O cálculo da capacidade disponível será feito em função do volume disponível em confronto com a capacidade de peso por posição-palete. Caso haja algum material analisado

que possua quociente peso-volume maior que a relação de capacidade disponível por posição-palete, este material será alocado de acordo com seu peso, sendo necessária a adequação da capacidade em grandeza de peso.

2.4 CONTROLE DE PERECÍVEIS

O prazo de validade de perecíveis, estabelecido e regulado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), é a data limite para utilização de um determinado alimento (BRASIL, 2005b). Sendo assim, não é possível consumir algum alimento passado sua data de validade.

Atualmente age-se de forma corretiva em relação às pragas e insetos, realizando expurgo químico. O procedimento possui um risco extremamente elevado à saúde, se em contato direto, porém é altamente eficaz no controle de pragas e insetos. Estes procedimentos, caso realizados corretamente, não diminuem a vida útil dos materiais, podendo, inclusive, aumentá-la (PEREIRA, 2011).

No CEAS (2012) podemos observar a validade prevista de cada item de suprimento que será recebido, bem como o limite de prazo de fabricação. A partir destes dados é possível estimar um indicador de validade esperada.

Este indicador será uma peça importante, juntamente com a capacidade de armazenamento, para compor o estudo do estoque máximo que, já visto no item 3.2.

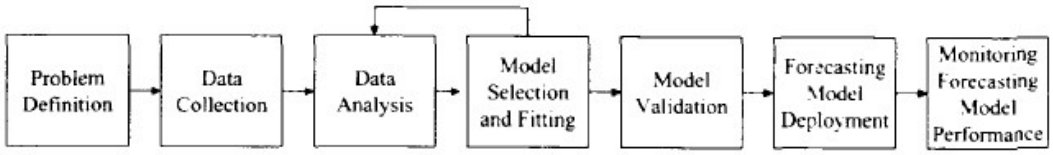
2.5 PREVISÃO DE DEMANDA

Segundo Mancuzo (2003, p. 36), “todos os planejamentos de negócios estão baseados de alguma forma em previsões. Vendas de produtos existentes, padrões de consumo de produtos novos, necessidades e disponibilidades de matéria-prima, [...] são exemplos de fatores que provavelmente irão afetar o futuro de uma empresa”. Slack, Chambers e Johnston (2009) complementam esse pensamento afirmando que não é possível ser efetivo em planejamentos de eventos futuros sem uma estimativa da demanda futura, restando somente reagir a eles.

A previsão deve ser vista como um processo, a definição do problema deve ser feita do ponto de vista do cliente e a transformação dos dados de entrada na previsão de demanda e

posteriores atividades de monitoramento ocorrem da seguinte maneira (MONTGOMERY; JENNINGS; KULAHCI, 2008):

Figura 8 – O processo da previsão



Fonte: Montgomery, Jennings e Kulahci (2008, p. 12)

O modelo de previsão mais utilizado na indústria alimentícia é o de análise histórica, seguida de análise de mercado e média móvel (CECATTO; BELFIORE, 2015).

Segundo Chopra e Meindl (2016), existem quatro características presentes na previsão, são elas:

1. **As previsões são sempre imprecisas**, desse modo devem conter valores esperados tanto quanto os erros da previsão. Este último será responsável por decisões importantes da organização, como a determinação do estoque de segurança e da política de reposição de estoque.

2. **Longos períodos possuem maior incerteza**, pois quanto mais curto for o prazo a ser previsto, mais próximo da realidade atual esse evento será. Longos períodos podem conter eventos externos que não poderão ser previstos como condições climáticas, políticas ou econômicas.

3. **Previsões agregadas são mais exatas que desagregadas**, isso ocorre pois:

σ^2_x=Variância da variável x

σ_x=Desvio-padrão da variável x

$\rho(x,y)$=Correlação entre as variáveis x e y

cov(x,y)=Covariância entre as variáveis x e y

$$\sigma_{(A+B)}{}^2 = \sigma_A{}^2 + \sigma_B{}^2 + 2\,\mathrm{cov}(A,B) \tag{10}$$

Fonte: Saporta (2006, p. 26)

$$\rho(A,B) = \frac{\mathrm{cov}(A,B)}{\sigma_A \sigma_B} \tag{11}$$

Fonte: Montgomery e Runger (2009, p. 109)

Com a correlação (ρ) igual a 1, teremos:

$$\sigma_{(A+B)} = \sqrt{(\sigma_A{}^2 + \sigma_B{}^2 + 2\sigma_A\sigma_B\rho(A,B))} \tag{12}$$

$$\sigma_{(A+B)} = \sqrt{(\sigma_A{}^2 + \sigma_B{}^2 + 2\sigma_A\sigma_B)} \tag{13}$$

$$\sigma_{(A+B)} = \sqrt{(\sigma_A + \sigma_B)^2} \tag{14}$$

$$\sigma_{(A+B)} = \sigma_A + \sigma_B \tag{15}$$

Em casos que a correlação é menor do que 1 teremos um desvio-padrão agregado menor que o desagregado.

4. **Quanto mais distante do consumidor, maior a distorção da informação**, podendo ocasionar o clássico efeito chicote (vide item 2.6). Uma interação próxima ao consumidor aumenta a precisão dos dados, ajudando na redução do erro da previsão.

2.5.1 Classificação da previsão

Segundo Chopra e Meindl (2016), existem quatro classificações para previsões:

1. **Qualitativo**: essencialmente subjetivos e dependentes de julgamento humano, útil quando há pouca disposição de dados ou quando o horizonte da previsão é muito longo.

2. **Séries temporais**: utilizado quando os dados históricos são aceitos como bons indicadores para previsão ou quando não há expectativa de variação futura em relação aos dados já existentes.

3. **Causal**: quando se acredita que há correlação entre a previsão e dados ambientais como economia, política ou promoções.

4. **Simulação**: há uma simulação da demanda, do ponto de vista do consumidor, para chegar a uma previsão. Dessa forma é possível prever se a demanda obtida da série temporal é afetada por algum agente externo, que é o foco da previsão causal.

Métodos de previsão qualitativa são úteis em casos onde há dados limitados ou nenhum histórico, como no lançamento de novos produtos ou em previsões de longo prazo, pode ser obtido por opiniões de clientes ou especialistas ou por observações e conhecimento técnico (LEMOS, 2006).

No estudo de caso apresentado, como há dados históricos, a utilização de métodos qualitativos de previsão se limitará a previsões de longo prazo.

Nos processos utilizados atualmente no 4º D Sup, na ausência de histórico, existem dados tabelados para utilização em curto prazo e posterior estimativa para dados de longo prazo como demonstrado nos Dados Médios de Planejamento.

Não obstante as classificações apresentadas, vários estudos afirmam que a utilização de um método combinado de previsão, utilizando mais de um destes modelos, é mais eficiente do que qualquer um destes utilizados isoladamente (CHOPRA; MEINDL, 2016).

2.5.2 Modelos de previsão

A previsão de demanda realizada neste trabalho é encontrada através do auxílio de planilha eletrônica, escolhendo o método mais eficaz dentre os apresentados:

Média simples

A média simples é um ótimo método para estimar dados que são constantes ao longo do tempo. Trata-se da soma de todos os valores observados divididos pela quantidade de observações. Este método capta a estabilidade histórica e as variações recentes são cada vez mais desprezíveis à medida que a amostra aumenta. Por este motivo, este método geralmente é limitado à processos recentes (HILLER; LIEBERMAN, 2001).

Média móvel

Quando os dados antigos não são mais relevantes, a média móvel, diferente da média simples, por possuir um limite de períodos computados, os descarta. Assim que surge uma nova observação, o dado mais antigo é descartado, atualizando a previsão a cada período. Este método é mais eficiente que a média simples para captar as variações mais recentes (HILLER; LIEBERMAN, 2001).

Suavização exponencial

Bem próxima da média móvel, a suavização exponencial realiza uma média ponderada das informações históricas, definindo qual será o peso das informações mais recentes na previsão. À medida que os períodos passam, os mais antigos vão se tornando

menos significativos. Essa ponderação é realizada por um coeficiente α que varia de 0 a 1 (BALLOU, 2006).

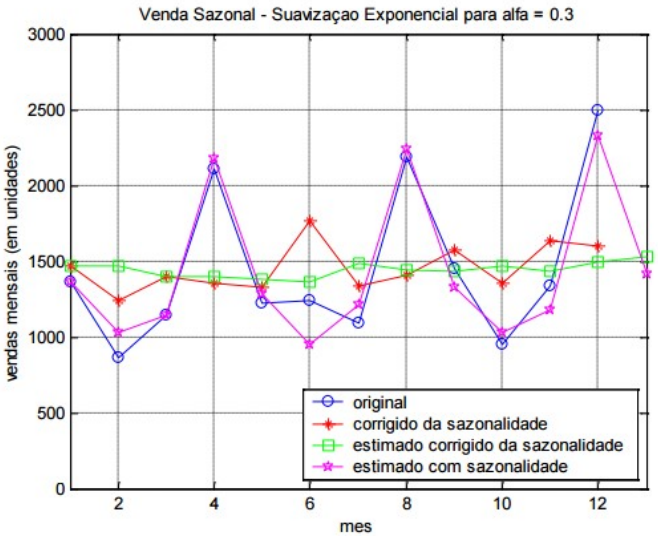
Suavização exponencial com tendência

Quando a série de dados apresenta tendência linear, seja positiva ou negativa, o modelo de Holt é capaz de realizar a previsão através da suavização exponencial. Além do coeficiente α da suavização, este modelo possui, ainda, estimador de tendência denominado β, também com valores entre 0 e 1 (PELLEGRINI, 2000).

Suavização exponencial com sazonalidade e tendência

Um dos métodos mais utilizados para previsões com sazonalidade e/ou tendência é o de Holt-Winters. Neste método, a sazonalidade pode ser classificada de duas maneiras, multiplicativa ou aditiva. A previsão que possui sazonalidade aditiva é assim denominada pois a variação sazonal não depende do nível da previsão, enquanto a sazonalidade multiplicativa tem seu comportamento em razão da demanda real (KOEHLER; SNYDER; ORD, 1999).

Figura 9 – Suavização exponencial com sazonalidade



Fonte: Nogueira (2009)

Este método consiste em identificar o efeito sazonal, sendo este aditivo ou multiplicativo, retirá-lo, e, então, realizar a suavização exponencial com tendência de Holt.

Após definidos os valores da suavização exponencial com tendência é reimplantada a sazonalidade (HILLER; LIEBERMAN, 2001).

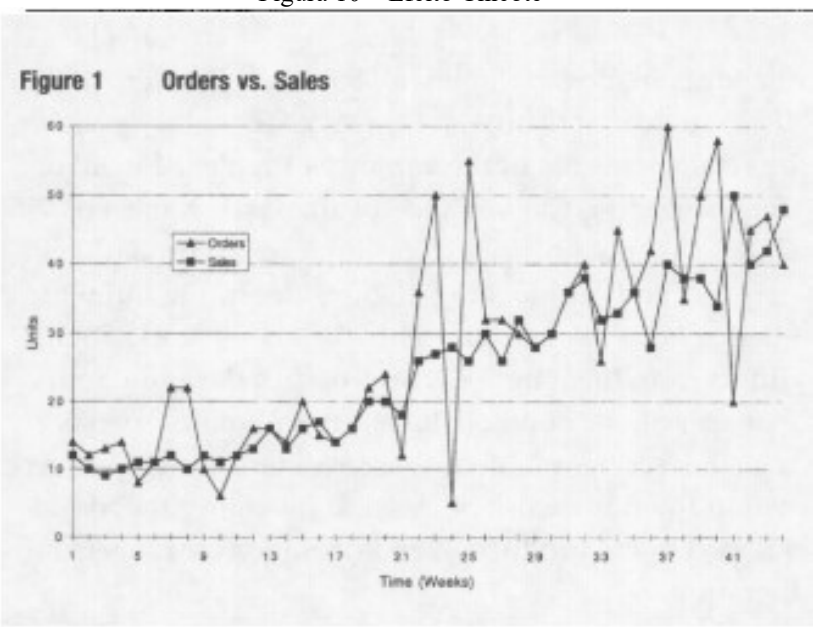
2.6 EFEITO CHICOTE

Não é possível afirmar se a Gestão da Cadeia de Suprimentos existe para combater o efeito chicote ou se foi por meio desta que o efeito teve origem (COELHO; FOLLMAN; RODRIGUEZ, 2008).

Segundo Fioriolli e Fogliatto (2009, p. 130) "observa-se um efeito chicote quando a variabilidade da demanda aumenta na medida em que se avança nos níveis da cadeia".

De acordo com Lee, Padmanabhan e Whang (1997, p. 546, tradução do autor) "Em particular, a variância das ordens pode ser maior do que a das vendas, e a distorção tende a aumentar à medida que a diferença de níveis aumenta - um fenômeno denominado "efeito chicote".".

Figura 10 – Efeito Chicote



Fonte: Lee, Padmanabhan e Whang (1997, p. 547)

Ainda segundo Lee, Padmanabhan e Whang (1997), as principais causas do efeito chicote são:

- não utilização do histórico de demanda na previsão (quando estacionária);
- ressuprimento infinito com um *leadtime* fixo;
- não há custo de pedido fixo;
- o custo de compra do produto é estacionário ao longo do tempo.

O efeito chicote possui origem na falta de comunicação entre os elos da Cadeia de Suprimento, gerando conflito de informação de finalidade do negócio (diferenciação ou custo) e de previsão de demanda (erro na previsão). Para combatê-lo é necessário o auxílio da Tecnologia da Informação, juntamente com a colaboração dos elos da cadeia para o compartilhamento de informações e sinergia (COELHO; FOLLMAN; RODRÍGUEZ, 2008).

No presente estudo de caso, pretende-se, através da política de reposição de estoque (item 2.2.1), definir a realização de análises de pedidos em confronto com a demanda, como sugerem os autores supramencionados, a fim de evitar o efeito chicote.

A importância da prevenção do efeito chicote, além da possível má dimensão dos pedidos e, consequentemente, do estoque, diz respeito ao objeto do estudo de caso, que são gêneros perecíveis, sendo assim, este efeito pode causar perdas de material.

3. ASPECTOS LEGAIS DA INSTITUIÇÃO

O 4º D Sup, como já introduzido, opera como OP do Exército Brasileiro na 4ª Região Militar, no estado de Minas Gerais.

O OP é "o Órgão de Suprimento - tipo Batalhão/Depósito de Suprimento (B/DSup) ou Base Logística (BaLog) - destinado, basicamente, à estocagem do nível de suprimento prescrito pelos órgãos gestores, para distribuição aos elementos a apoiar, cumprindo, ainda, atividades de obtenção, recebimento e controle." (EXÉRCITO BRASILEIRO, 2002).

Segundo as NARSUP (Normas Administrativas Relativas ao Suprimento) (2002), o suprimento no Exército Brasileiro é classificado da seguinte forma:

Cl I – Material de Subsistência;

Cl II – Material de Intendência;

Cl III – Combustíveis e lubrificantes;

Cl IV – Material de Construção;

Cl V – Armamento e Munição;

Cl VI – Material de Engenharia e Cartografia;

Cl VII – Material de Comunicações, Eletrônica e de Informática;

Cl VIII – Material de Saúde;

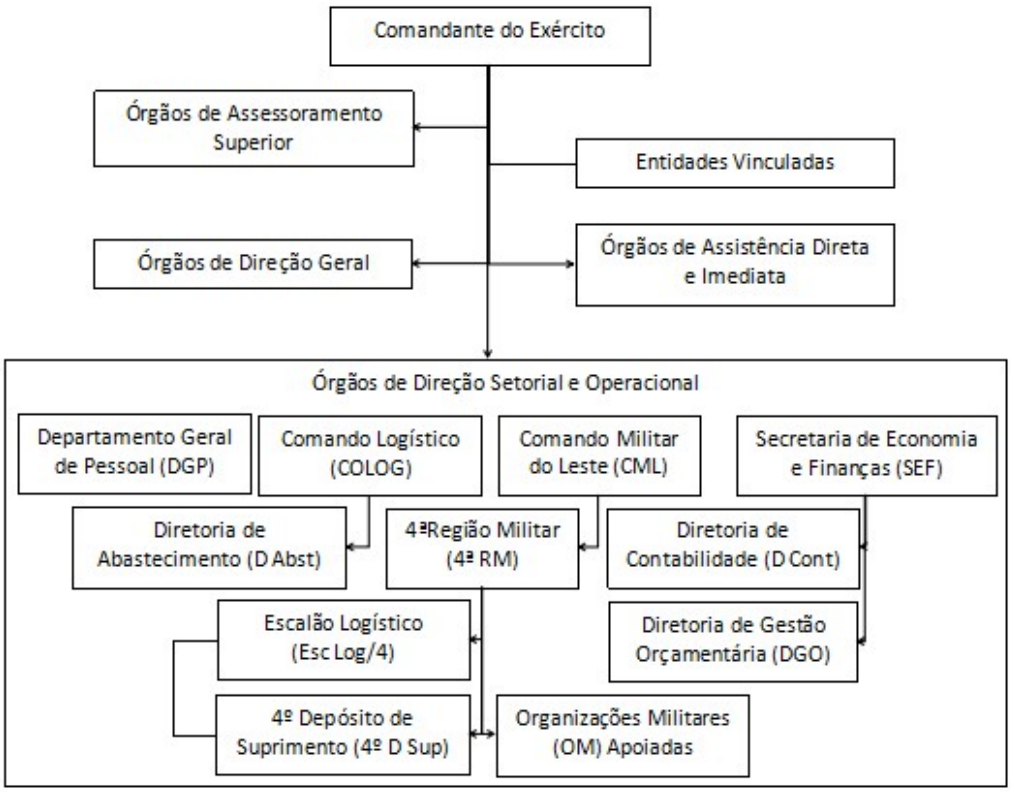
Cl IX – Material de Motomecanização e Aviação; e

Cl X – Material não incluído nas outras classes.

Como determinada importância na Lei Orçamentária Anual, a alimentação dos militares das forças armadas não pode ser interrompida (BRASIL, 2016), dessa forma o Estoque de Segurança, ou Nível de Segurança, deve suprir a demanda com maior taxa de atendimento possível (EXÉRCITO BRASILEIRO, 2002).

3.1 ORGANOGRAMA DO EXÉRCITO BRASILEIRO

Figura 11 – Organograma do Exército Brasileiro adaptado



Fonte: Secretaria Geral do Exército (2017, adaptado)

Do organograma do Exército Brasileiro podemos extrair a figura acima que demonstra, setorial e operacionalmente, todo contexto em que o 4º D Sup se enquadra.

Para gerir o pessoal há o Departamento Geral de Pessoal que trata de efetivos, movimentações, apoio a saúde e promoções, de lá emanam todas as diretrizes quanto ao manejo do pessoal do Exército.

O COLOG é a principal fonte de recursos financeiros para as atividades logísticas que, através da D Abst, prove as diretrizes e recursos para a alimentação e segurança alimentar das tropas.

Operacional e fisicamente, o 4º D Sup está diretamente subordinado à 4ª RM (Minas Gerais), e esta, por sua vez, ao CML (que abrange os três estados do Sudeste do Brasil), no que diz respeito às atividades operacionais como apoio a missões, formaturas, atividades de instrução, etc.

O Escalão Logístico da 4ª RM é o órgão da 4ª RM responsável pelo cumprimento das diretrizes logísticas da D Abst, para tanto emana as ordens de fornecimento, recolhimento, transferência e destruição ao 4º D Sup.

No caso do QS, o Esc Log/4 aprova o calendário anual de distribuição elaborado pelo 4º D Sup e o ressuprimento é feito automaticamente pelo OP (EXÉRCITO BRASILEIRO, 2017).

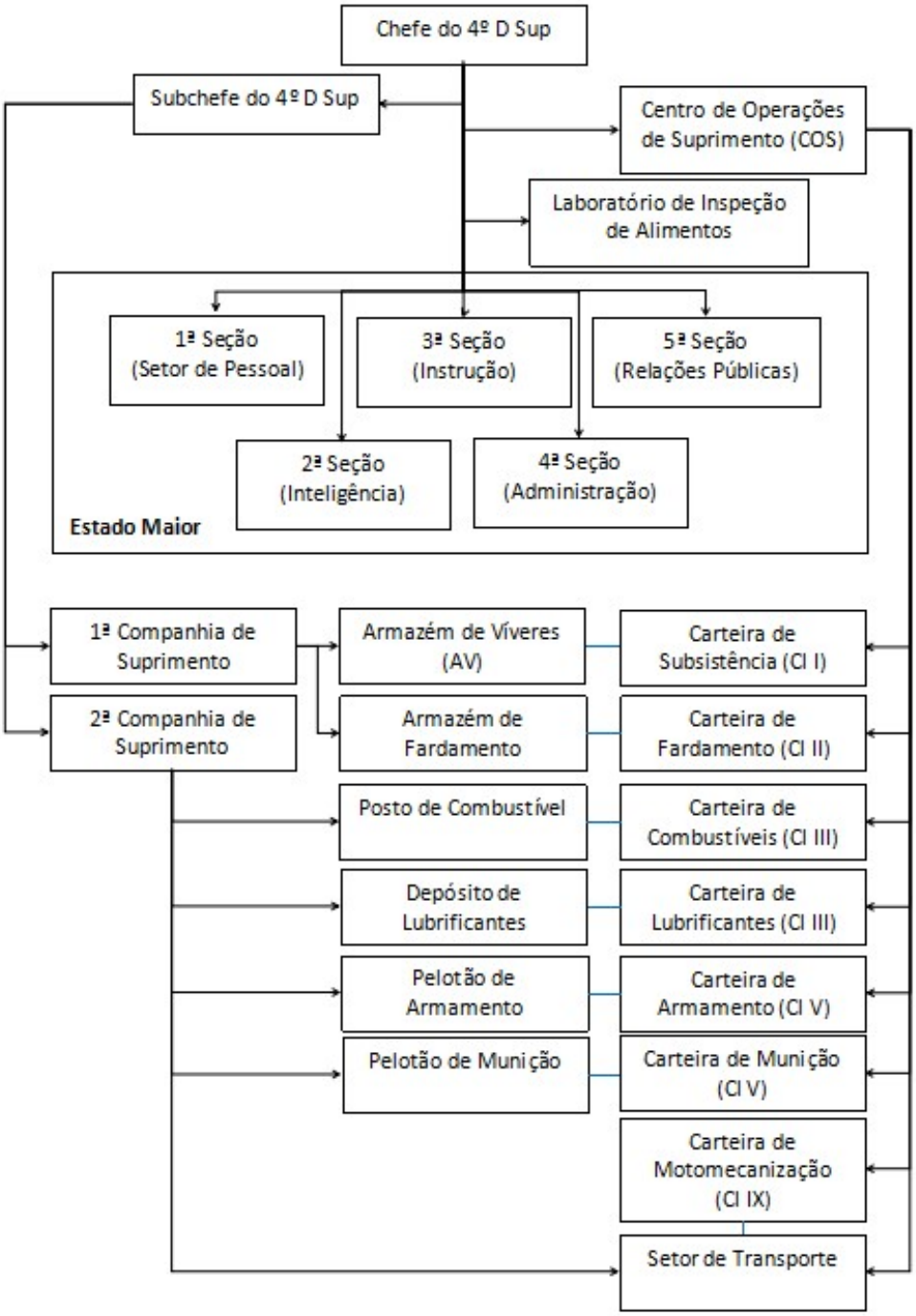
Ainda há que se destacar a Secretaria de Economia e Finanças que dita como será o trâmite administrativo de aquisições e pagamentos de fornecedores e concessionárias. Os pagamentos são feitos pela D Cont e a origem de recursos para manutenção da vida vegetativa das unidade é a DGO, para aquisição de material de escritório em geral, material de limpeza, energia elétrica e água.

As OM no âmbito da 4ª Região Militar que possuem serviço de aprovisionamento (cozinha) são 18 (dezoito), apresentadas abaixo por guarnição:

- Belo Horizonte:	Comando da 4ª Região Militar
	12º Batalhão de Infantaria
	4ª Companhia de Comunicações
	Centro de Preparação de Oficiais da Reserva
- Juiz de Fora:	4º Depósito de Suprimento
	10º Batalhão de Infantaria Leve
	4º Grupo de Artilharia e Campanha Leve
	Comando da 4ª Brigada de Infantaria Leve de Montanha
	Colégio Militar de Juiz de Fora
	Hospital Geral de Juiz de Fora
	17º Batalhão Logístico
- Três Corações:	Escola de Sargentos das Armas
- Pouso Alegre:	14º Grupo de Artilharia e Campanha
- Itajubá:	4º Batalhão de Engenharia em Combate
- Sete Lagoas:	4º Grupo de Artilharia Anti-Aérea
- Montes Claros:	55º Batalhão de Infantaria
- Santos Dumont:	4º Esquadrão de Cavalaria Mecanizada
- São João Del Rei:	11º Batalhão de Infantaria de Montanha

3.2 ORGANOGRAMA DO 4º DEPÓSITO DE SUPRIMENTO

Figura 12 – Organograma do 4º Depósito de Suprimento



Fonte: autor

O Centro de Operações de Suprimento é o órgão interno responsável pelo planejamento e controle das atividades logísticas realizadas pelo 4º D Sup, seja por decisão própria ou por cumprimento de determinação do Esc Log/4.

Na figura 12, a carteira de subsistência (Cl I), de onde será realizado este trabalho, é responsável pelo apoio à decisão com o levantamento de dados históricos e análise estatística da parte de subsistência.

Todo gênero entregue no 4º D Sup necessita, obrigatoriamente, passar pela análise laboratorial do Laboratório de Inspeção de Alimentos e Bromatologia (LIAB), que é subordinado diretamente ao Chefe, a fim de verificar se as qualidades apresentadas pelos produtos atendem às especificações do CEAS (EXÉRCITO BRASILEIRO, 2005a).

As atividades de licitação, aquisição, empenho, contratação, liquidação e pagamento são realizadas pelas subseções da 4ª Seção.

As instalações físicas dos armazéns e depósitos encontram-se nas Companhias de Suprimento e seus integrantes são subordinados às mesmas, que detém o controle de pessoal.

A Seção de Transporte é uma seção híbrida por tratar tanto das viaturas e material de reposição para suprimento regional quanto para manutenção das viaturas utilizadas nas funções de distribuição de material.

3.3 AQUISIÇÕES COM RECURSOS PÚBLICOS (LICITAÇÕES)

Conforme a Lei nº 8.666, de 1993, toda compra de unidade da Administração pública, salvo algumas exceções que não vem ao caso, deve ser precedida de licitação, havendo a necessidade de definição das quantidades com base no consumo e utilização prováveis, sempre que possível, utilizando-se de técnicas de estimação quantitativa (BRASIL, 1993, Art. 2, caput e Art. 15, § 7º, Inciso II).

As compras que utilizarem recurso do QS devem se ater aos gêneros de alimentação básica dispostos no Catálogo de Especificação de Artigos de Subsistência (CEAS) (EXÉRCITO BRASILEIRO, 2012, 2017). Deve ser observada, ainda, a capacidade de recebimento e estocagem de cada OM, haja vista a hipótese de incompatibilidade de armazenamento do gênero adquirido (EXÉRCITO BRASILEIRO, 2017).

Segundo o Contrato de Objetivos Logísticos (COL) (2017), as Regiões Militares (RM) e os OP autorizados a realizarem licitação própria de QS devem realizar ao menos dois processos licitatórios para compra de gêneros ao ano, com validade de oito meses, com o intuito de sobrepor em dois meses cada processo, diminuindo a probabilidade de desabastecimento e garantindo a sazonalidade de preço e disponibilidade dos produtos nas diferentes estações do ano.

O planejamento e a abertura do processo licitatório para aquisição de QS deverá ser iniciado com 06 (seis) meses de antecedência à compra (EXÉRCITO BRASILEIRO, 2017).

A licitação poderá ser feita por Sistema de Registro de Preços (SRP) sempre que houver necessidade de contratações frequentes, que é o caso de gêneros alimentícios, dada sua perecibilidade. Esta licitação será realizada na modalidade concorrência por menor preço, não havendo a necessidade de realização de pesquisa de mercado para garantir o preço mais baixo do produto (BRASIL, 2013, Art. 3 e 7).

Caso a unidade da Administração pública não tenha planejado suas necessidades com antecedência, deixando de realizar o processo licitatório para compra dos itens no prazo desejado, esta necessitará realizar métodos alternativos para aquisição por meio de licitação como participação em SRP ou adesão a SRP de outra unidade (BRASIL, 1993, 2013).

Neste estudo, serão analisadas as aquisições de modo a definir o *leadtime* do fornecedor e parâmetros ideais para aquisições, que acontece de modo peculiar na administração pública.

3.4 CÁLCULO DOS DADOS MÉDIOS DE PLANEJAMENTO

De acordo com as NARSUP (2002), os OP são as Organizações Militares (OM) incumbidas de realizar a aquisição, recebimento, estocagem, controle e distribuição de materiais das diversas classes de suprimento. Neste estudo de caso, observaremos apenas as atividades envolvidas com o material de Classe I (gêneros alimentícios).

Segundo o COL (2017), o Quantitativo de Subsistência (QS) é o valor que se destina à aquisição de gêneros de alimentação básicos que serão recebidos, estocados e distribuídos pela cadência de suprimento, por intermédio dos OP.

Os Dados Médios de Planejamento (DaMePlan) são indicadores base para o planejamento das ações referentes ao QS no Exército Brasileiro. Obtidos através da análise de dados históricos de efetivo e consumo, são compostos basicamente pelo Fator de Consumo (FC), Fator de Suprimento (FS) e Nível de Segurança (Ní Seg).

O consumo de gêneros do QS é limitado pela Quantidade Tabelar (QT), regida pela Portaria nº 963/SELOM, de 09 de agosto de 2005, que estipula um teto para o saque diário dos itens por homem, baseado em uma dieta de 3.689,52 (três mil seiscentos e oitenta e nove) KCal.

O FS é o número utilizado para estimar quantitativamente o suprimento de um item durante um mês (EXÉRCITO BRASILEIRO, 2002), estimativa esta que é o produto da QT, da média de efetivo do ano anterior e do número de dias de alimentação do mês (EXÉRCITO BRASILEIRO, 2017).

De acordo com o COL (2017), o efetivo a ser utilizado para cálculo dos DaMePlan é a média mensal do ano anterior, com dados extraídos do Centro de Pagamento do Exército (CPEx).

Os dias de alimentação no mês são 22 (vinte e dois) dias, considerando 18 (dezoito) dias de expediente integral (segundas a quintas-feiras), 8 (oito) dias de finais de semana (sábados e domingos), convertidos para dois dias de expediente integral (25% do efetivo), mais 04 (quatro) dias de sextas-feiras convertidos para dois dias de expediente integral (50% do dia) (EXÉRCITO BRASILEIRO, 2017).

O FC, por sua vez, é o número utilizado para estimar quantitativamente o consumo de 01 (um) item de suprimento num determinado período, dado em homem/dia de suprimento (EXÉRCITO BRASILEIRO, 2002), este deve ser resultado da média aritmética do consumo mensal dos últimos doze meses de expediente integral (EXÉRCITO BRASILEIRO, 2017).

Ainda de acordo com o COL (2017), a quantidade a ser fornecida pelo OP de QS deve se basear no conceito de Fator de Consumo de cada gênero, porém, a fim de estabelecer margem de segurança, é sugerido que os OP façam o ressuprimento mensal das OM utilizando-se do FS. Esta margem, segundo as NARSUP (2002), é chamada de Nível de Segurança (Ní Seg).

Em concordância com o texto acima, a obtenção dos DaMePlan pode ser observada nas equações 16 a 22:

FATOR DE CONSUMO

$$FC_{OM}^{item} = \left(\frac{\sum_{i=1}^{n} ConsumoMensal_{OM}^{item}}{n} \right) \quad (16)$$

n=nº de meses com expediente integral

FATOR DE SUPRIMENTO

$$FS_{OM}^{item} = QT_{item} * \left(\frac{\sum_{i=1}^{n} EfetivoMensal_{OM}}{n} \right) * Perfil_{OM} \quad (17)$$

n=nº de meses com expediente integral

Perfil=22 ou 30 (de acordo com o COL)

NÍVEL DE SEGURANÇA OM (GÊNEROS FRIGORIFICADOS)

$$NiSeg_{OM}^{item} = FS_{OM}^{item} - FC_{OM}^{item} \quad (18)$$

NÍVEL DE SEGURANÇA OM (GÊNEROS SECOS)

$$NiSeg_{OM}^{item} = 2 * FC_{OM}^{item} \quad (19)$$

RESSUPRIMENTO OM

$$\text{Ressup}_{\text{OM}}^{\text{item}} = FC_{OM}^{item} + \left(\frac{q * FC_{OM}^{item}}{30} \right) + NiSeg_{OM}^{item} - Estoque_{OM}^{item} \quad (20)$$

NÍVEL DE SEGURANÇA REGIONAL (OP)

$$NiSegR_{item} = FSR_{item} \quad (21)$$

FATOR DE SUPRIMENTO REGIONAL (OP)

$$FSR_{item} = \sum_{i=1}^{n^{o}OM} FS_{OM}^{item} \quad (22)$$

3.4.1 Efetivo nos meses de dezembro e janeiro

Conforme disposto no COL (EXÉRCITO BRASILEIRO, 2017), os meses de dezembro e janeiro são tratados de modo diferente, utilizando apenas metade do efetivo para os cálculos de ressuprimento e de saque permitido.

3.5 SISTEMA DE INFORMAÇÃO LOGÍSTICA

Segundo Slack, Chambers e Johnston (2009), a fim de obter um melhor controle do material estocado, deve-se, primeiramente, discriminar os diferentes itens estocados por sua importância e, então, processar a informação de acordo com as peculiaridades e circunstâncias do estoque.

Segundo Ballou (2006), o compartilhamento de informações dentro da cadeia de suprimentos é importante para diminuir a incerteza. O SIL (Sistema Integrado de Logística) composto por módulos como SGP (Pedidos), SGA (Armazéns) e SGT (Transportes) é o responsável pelo fluxo de informações, geralmente apresentado como software computacional.

O SIL pode ser considerado como uma fração do ERP (*Enterprise Resource Planning*) voltado para logística, ERP este que consiste em um programa para gerar, integrar

e organizar as informações das diferentes seções da organização a fim de prestar suporte ao planejamento e controle da empresa como apoio à decisões (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

No 4º D Sup o módulo de controle de armazenagem é o SISCOFIS (Sistema de Controle Físico), que permite o controle de inventário e movimentação dos armazéns. Contudo não há, neste programa, módulos de controle de pedidos, níveis de estoque, compras, pagamento e transporte.

O SISCOFIS tem como objetivo demonstrar qual o material (catalogação), qual a quantidade deste material, onde e em que estado ele se encontra (em caso de material remanufaturado) (BRAZ, 2004).

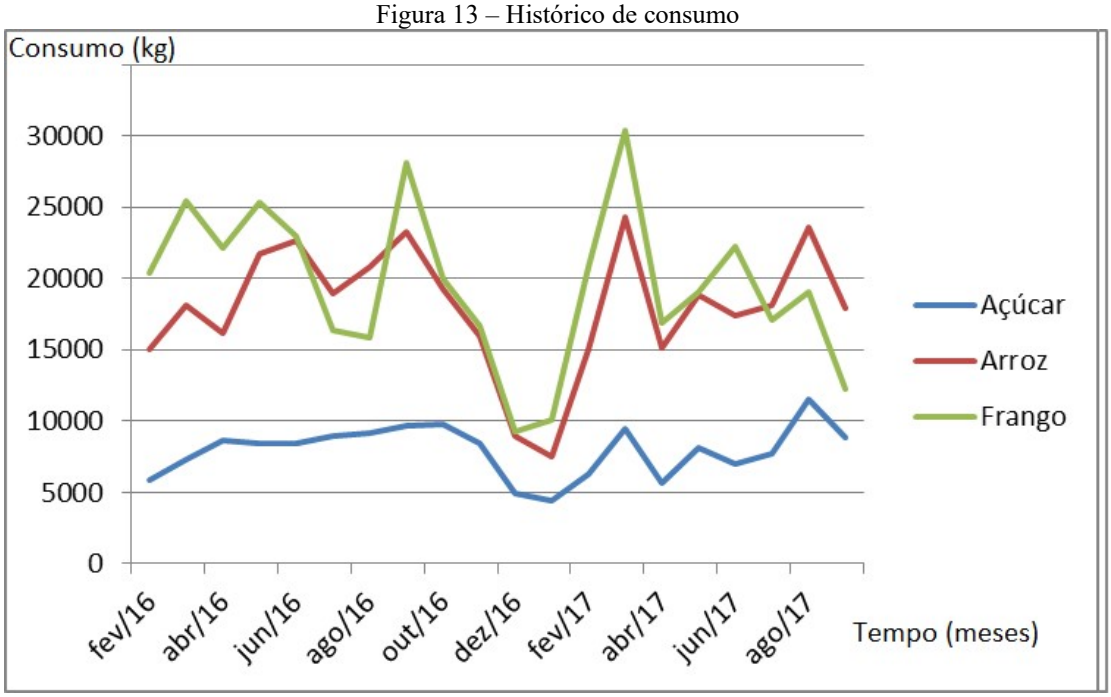
4. DESENVOLVIMENTO DAS ANÁLISES

4.1 DADOS HISTÓRICOS DE CONSUMO

4.1.1 Análise de consumo mensal

Da análise dos dados de consumo, utilizando uma planilha eletrônica, foi possível observar que, nos meses de dezembro e janeiro, a correlação em relação aos demais meses retornou resultados mais próximos de zero, além de estes meses possuírem, de modo agregado, os valores de consumo mais distantes (menores) em relação à média em todos os artigos de subsistência analisados, como na figura 13.

Figura 13 – Histórico de consumo



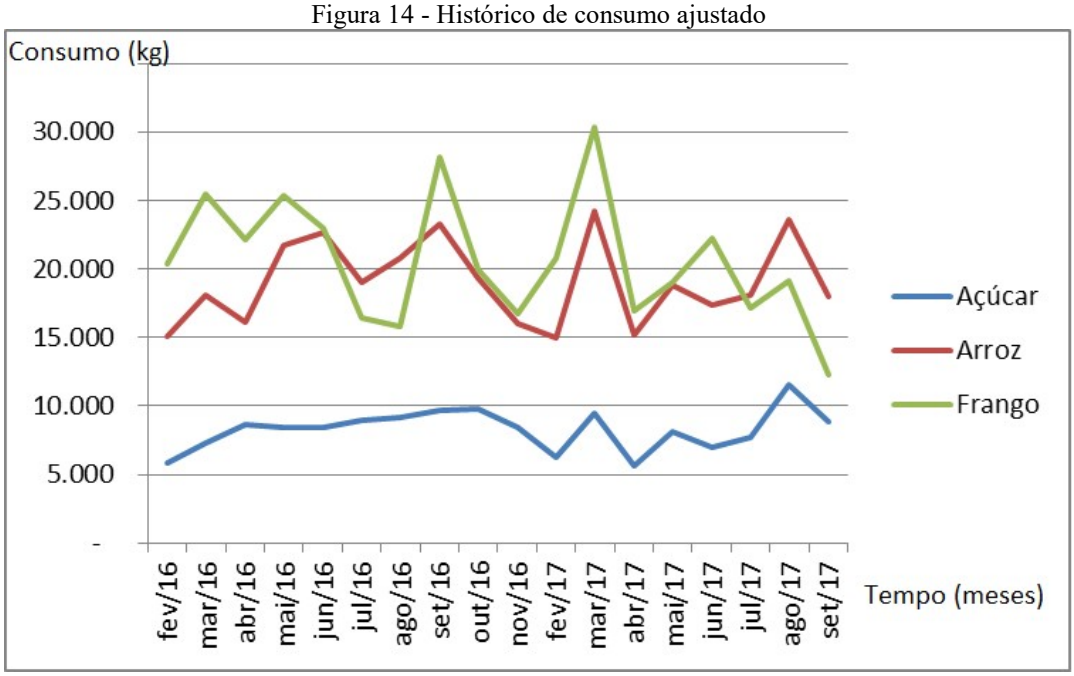
Fonte: autor

O fenômeno descrito acima é explicado pela contenção do expediente e dos gastos reduzidos com alimentação nesses meses, que ocorre de modo previsto no âmbito do Exército Brasileiro (vide item 3.4.1).

Dessa forma, é possível concluir que os dados de consumo dos meses de dezembro e janeiro não representam o fluxo de consumo e não devem ser utilizados nas previsões, podendo gerar uma maior incerteza no planejamento, devendo ser tratados de modo isolado.

Os dados após a remoção dos meses de dezembro e janeiro são representados na figura 14:

Figura 14 - Histórico de consumo ajustado



Fonte: autor

A correlação entre o consumo dos meses de cada artigo está apresentada no Apêndice A deste trabalho.

4.1.2 Agregação dos dados das OM

Após a retirada dos dados de consumo dos meses de dezembro e janeiro, o restante dos meses foi analisado verificando a possibilidade de agregação de dados de diferentes OM apoiadas.

Os gêneros analisados que possuíram as correlações mais próximas de zero entre as OM foram o Açúcar, a Carne de Frango e o Arroz. O resultado obtido traz consigo a possibilidade de agregação das OM na análise de demanda destes artigos haja vista o consumo não ser fortemente influenciado em OM diferentes. As correlações entre as OM para cada artigo estão apresentadas no Apêndice A deste trabalho.

O Feijão apresentou altos desvios nos coeficientes de correlação e maior distorção nos dados, o que é explicado pela escassez do produto sofrida no ano de 2016 devido à chuva

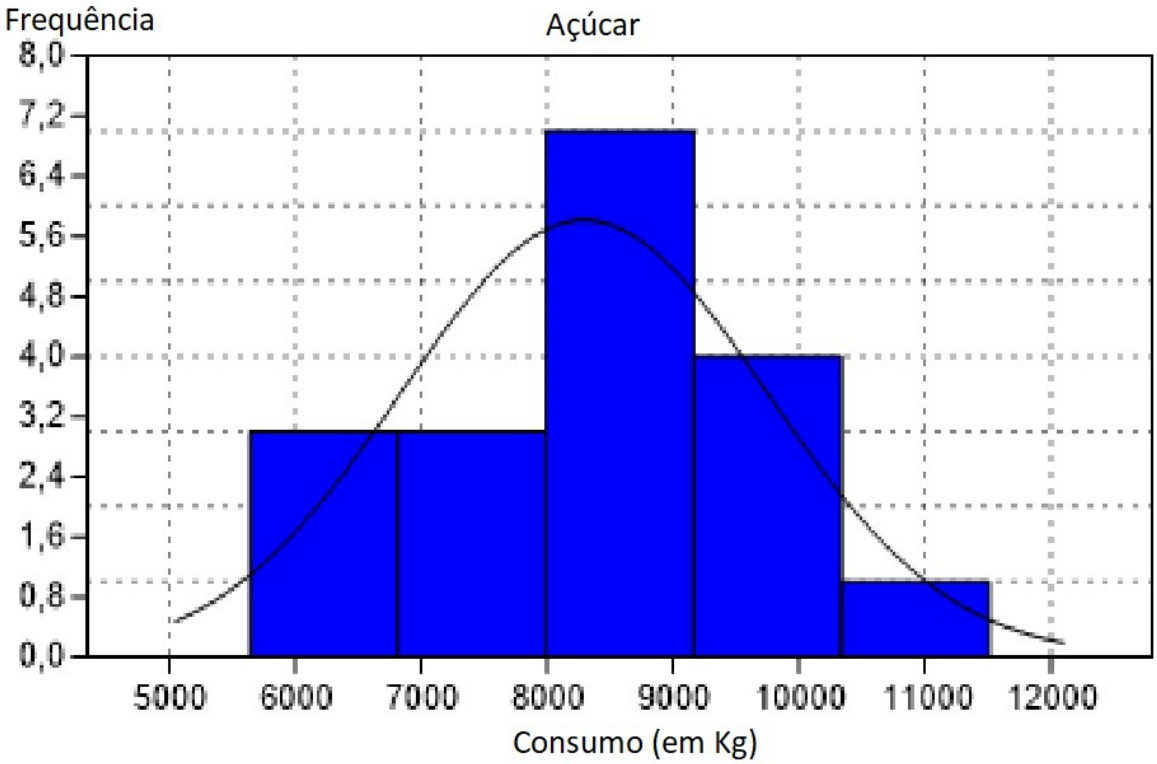
excessiva na época da colheita[1]. Logo, o consumo do feijão neste período é uma variável que não representa a realidade da demanda deste artigo.

A Carne Bovina apresentou dados com maiores desvios comparados aos da Carne de Frango e, por se tratar de alimentos substitutos, a Carne de Frango será utilizada.

4.1.3 Padrão da distribuição de dados

Os histogramas dos artigos isolados resultaram em distribuições não normais, com padrões irregulares, conforme figuras 15, 16 e 17:

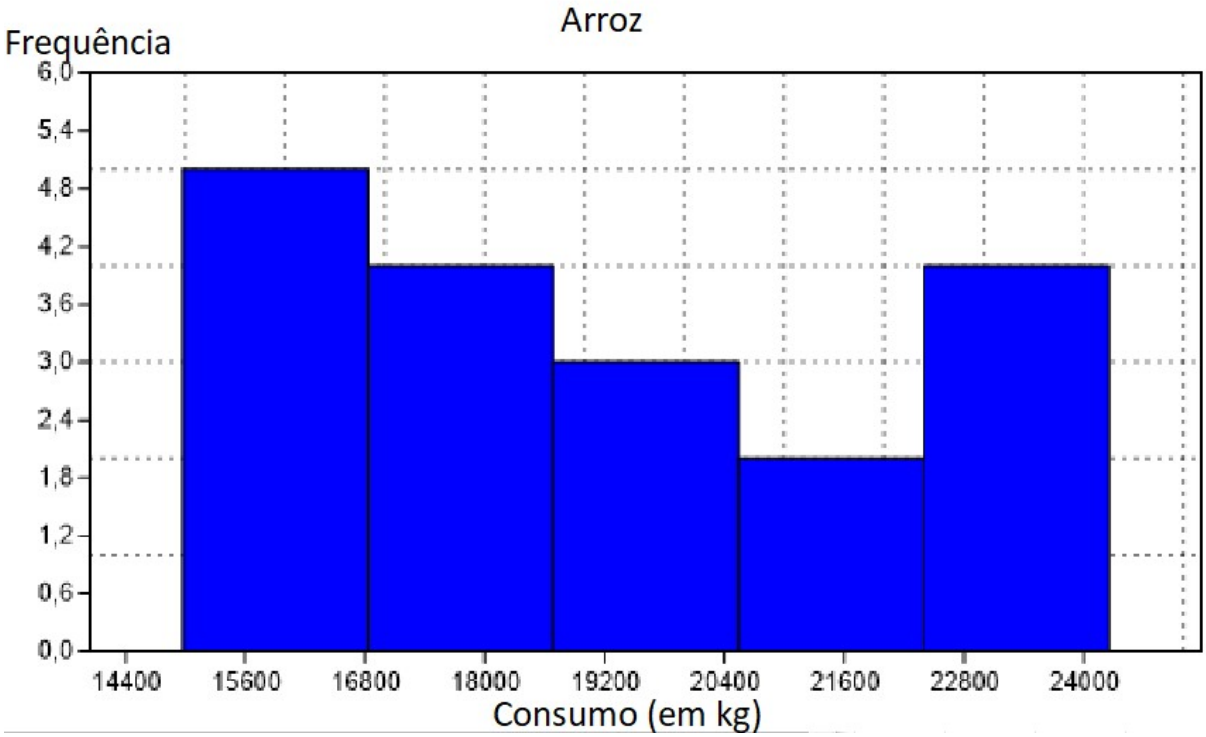
Figura 15 - Histograma açúcar



Fonte: autor

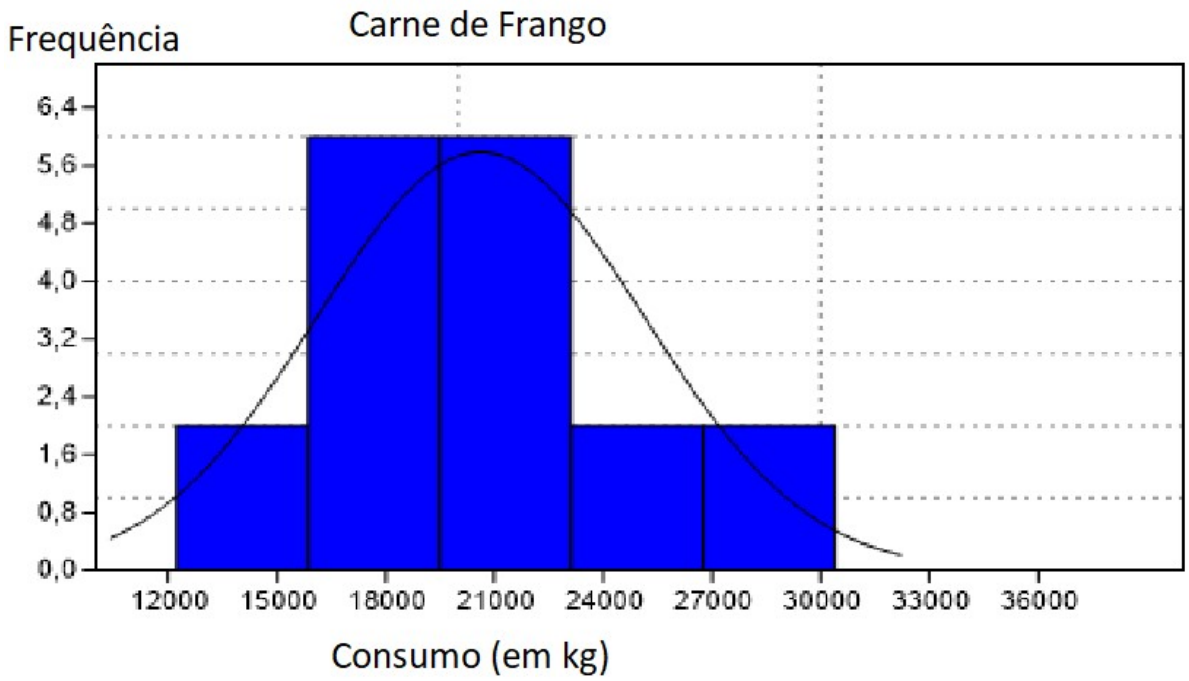
[1] Informação disponível em <http://g1.globo.com/sao-paulo/itapetininga-regiao/noticia/2016/01/chuva-durante-colheita-do-feijao-em-propriedades-sobe-preco-na-regiao.html>. Acesso em: 09 set. 2017.

Figura 16 - Histograma Arroz



Fonte: autor

Figura 17 - Histograma Carne de Frango



Fonte: autor

Após a retirada dos meses de dezembro e janeiro, os gráficos do açúcar e da carne de frango demonstraram comportamento normal enquanto a demanda do arroz se comportou de modo irregular, com distribuição mais próxima de uniforme.

4.2 PREVISÃO DA DEMANDA

O método utilizado atualmente pelo 4º D Sup é a média simples, dessa forma iremos realizar também os métodos de média móvel e suavização exponencial a fim de verificar se o método de média simples é o mais recomendado. O critério para avaliação será o somatório dos erros elevados ao quadrado de cada mês, como podemos observar nos quadros 2, 3 e 4:

Quadro 2 - Previsão açúcar

	Açúcar										
	Dados	Média simples	Erro	Média móvel (3 meses)	Erro	Suavização alfa=0,2	Erro	Suavização alfa=0,5	Erro	Suavização alfa=0,8	Erro
fev/16	5.845										
mar/16	7.283										
abr/16	8.647										
mai/16	8.436										
jun/16	8.423	7.553	757.335	8.122	90.601	4.601	9.346.609	7.655	589.152	8.403	409
jul/16	8.975	7.727	1.558.003	8.502	223.729	5.366	13.026.486	8.039	875.687	8.419	309.184
ago/16	9.204	7.935	1.610.784	8.611	351.254	6.088	9.711.811	8.507	485.657	8.864	115.742
set/16	9.630	8.116	2.291.763	8.867	581.660	6.711	8.521.158	8.856	599.766	9.136	244.077
out/16	9.819	8.305	2.289.547	9.270	301.218	7.295	6.369.475	9.243	331.457	9.531	82.546
nov/16	8.437	8.474	1.369	9.551	1.241.739	7.603	694.141	9.519	1.172.288	9.761	1.754.370
fev/17	6.296	8.470	4.725.406	9.295	8.994.001	7.526	1.511.921	8.964	7.116.286	8.701	5.785.903
mar/17	9.494	8.272	1.492.840	8.184	1.716.973	6.990	6.272.337	7.613	3.538.426	6.777	7.381.761
abr/17	5.642	8.374	7.463.824	8.076	5.921.922	7.207	2.450.365	8.537	8.380.957	8.951	10.946.800
mai/17	8.094	8.164	4.878	7.144	902.500	6.612	2.197.325	7.073	1.042.353	6.304	3.205.168
jun/17	7.005	8.159	1.331.386	7.743	545.136	6.607	158.421	7.566	314.712	7.736	534.247
jul/17	7.674	8.082	166.410	6.914	578.107	6.378	1.680.269	7.268	165.226	7.151	273.356
ago/17	11.516	8.056	11.968.573	7.591	15.405.625	6.314	27.062.164	7.452	16.516.493	7.569	15.575.546
set/17	8.873	8.260	375.841	8.732	19.975	7.025	3.415.691	9.465	350.226	10.727	3.436.065
		8.294		9.354		7.111		9.152		9.244	
Erro			6.003		6.072		9.613		6.440		7.046

Fonte: autor

Quadro 3 - Previsão arroz

	Arroz										
	Dados	Média simples	Erro	Média móvel (3 meses)	Erro	Suavização alfa=0,2	Erro	Suavização alfa=0,5	Erro	Suavização alfa=0,8	Erro
fev/16	15.072										
mar/16	18.120										
abr/16	16.143										
mai/16	21.689										
jun/16	22.636	17.756	23.814.400	18.651	15.882.882	10.783	89.909.647	18.087	20.691.127	20.610	4.103.133
jul/16	18.989	18.732	66.049	20.156	1.361.889	13.154	34.048.039	20.362	1.884.099	22.231	10.509.761
ago/16	20.819	18.775	4.178.617	21.105	81.605	14.321	42.224.729	19.675	1.308.021	19.637	1.396.237
set/16	23.264	19.067	17.616.008	20.815	5.999.234	15.621	58.422.246	20.247	9.101.346	20.583	7.189.504
out/16	19.290	19.592	91.204	21.024	3.008.490	17.149	4.580.695	21.756	6.081.541	22.728	11.821.460
nov/16	15.997	19.558	12.683.887	21.124	26.292.965	17.072	1.155.761	20.493	20.219.426	19.977	15.845.305
fev/17	14.977	19.202	17.853.160	19.517	20.613.113	16.249	1.618.096	18.209	10.451.708	16.793	3.298.169
mar/17	24.256	18.818	29.575.305	16.754	56.277.503	15.452	77.502.209	16.561	59.206.472	15.340	79.500.688
abr/17	15.168	19.271	16.833.583	18.410	10.508.403	16.485	1.735.571	20.366	27.022.859	22.473	53.358.531
mai/17	18.845	18.955	12.159	18.134	506.232	15.462	11.442.047	17.723	1.258.963	16.629	4.911.134
jun/17	17.351	18.947	2.548.470	19.423	4.293.184	15.502	3.419.736	18.247	802.627	18.402	1.104.054
jul/17	18.114	18.841	528.481	17.121	985.387	15.173	8.649.316	17.758	126.533	17.561	305.693
ago/17	23.591	18.796	22.996.521	18.103	30.114.485	14.981	74.138.778	17.891	32.493.362	18.003	31.221.571
set/17	17.950	19.078	1.271.522	19.685	3.011.382	16.055	3.589.352	20.703	7.579.988	22.473	20.461.466
		19.015		19.885		15.898		19.295		18.855	
Erro			12.250		13.377		20.309		14.079		15.653

Fonte: autor

Quadro 4 - Previsão carne de frango

	Carne de frango										
	Dados	Média simples	Erro	Média móvel (3 meses)	Erro	Suavização alfa=0,2	Erro	Suavização alfa=0,5	Erro	Suavização alfa=0,8	Erro
fev/16	20.367										
mar/16	25.426										
abr/16	22.131										
mai/16	25.350										
jun/16	22.997	23.319	103.362	24.302	1.703.895	13.951	52.370.478	22.659	114.286	24.765	3.125.615
jul/16	16.396	23.254	47.034.907	23.493	50.362.678	15.760	404.172	22.828	41.370.222	23.351	48.366.296
ago/16	15.825	22.111	39.515.891	21.581	33.131.536	15.887	3.894	19.612	14.341.251	17.787	3.849.121
set/16	28.157	21.213	48.217.152	18.406	95.082.001	15.875	150.849.410	17.718	108.962.445	16.217	142.554.442
out/16	19.942	22.081	4.575.856	20.126	33.856	18.331	2.594.230	22.938	8.974.495	25.769	33.954.823
nov/16	16.705	21.843	26.408.750	21.308	21.192.212	17.970	1.601.662	21.400	22.048.601	21.107	19.385.296
fev/17	20.778	21.330	304.759	21.601	678.427	16.864	15.317.054	19.003	3.150.140	17.585	10.191.912
mar/17	30.386	21.279	82.930.826	19.141	126.442.528	16.904	181.765.774	19.847	111.073.814	20.139	105.001.845
abr/17	16.924	22.038	26.155.553	22.623	32.474.802	18.750	3.333.371	25.067	66.306.986	28.337	130.246.068
mai/17	19.067	21.645	6.645.291	22.696	13.168.431	17.613	2.114.260	20.951	3.547.719	19.206	19.449
jun/17	22.242	21.461	610.407	22.126	13.533	17.354	23.896.436	19.977	5.131.375	19.095	9.904.499
jul/17	17.134	21.513	19.173.889	19.411	5.184.729	17.800	443.933	21.078	15.558.803	21.613	20.057.314
ago/17	19.084	21.239	4.644.564	19.481	157.609	16.722	5.577.939	19.051	1.073	18.030	1.111.654
set/17	12.225	21.112	78.985.042	19.487	52.731.803	16.525	18.493.824	19.029	46.289.924	18.873	44.197.090
		20.619		16.148		15.105		15.594		13.555	
Erro			19.629		20.793		21.419		21.139		23.916

Fonte: autor

Após análise foi possível verificar que a média simples é o método que possui menor erro para todos os artigos, fato que comprova a fixação dos dados em torno de uma média fixa e a bilateralidade das distribuições dos dados, pois estes não são fortemente influenciados por observações específicas ou mais recentes, como visto na revisão bibliográfica do capítulo 2.

Das previsões feitas, a média móvel de três meses foi a que obteve os menores erros dentre as demais tentativas para essa análise, por isso foi utilizada.

Sendo assim, os parâmetros das distribuições estão demonstrados no quadro 5.

Quadro 5 – Parâmetros das distribuições

Mês	Açúcar	Arroz	Frango
fev/16	5.845	15.072	20.367
mar/16	7.283	18.120	25.426
abr/16	8.647	16.143	22.131
mai/16	8.436	21.689	25.350
jun/16	8.423	22.636	22.997
jul/16	8.975	18.989	16.396
ago/16	9.204	20.819	15.825
set/16	9.630	23.264	28.157
out/16	9.819	19.290	19.942
nov/16	8.437	15.997	16.705
fev/17	6.296	14.977	20.778
mar/17	9.494	24.256	30.386
abr/17	5.642	15.168	16.924
mai/17	8.094	18.845	19.067
jun/17	7.005	17.351	22.242
jul/17	7.674	18.114	17.134
ago/17	11.516	23.591	19.084
set/17	8.873	17.950	12.225

	Açúcar	Arroz	Frango
Distribuição	Normal	Uniforme	Normal
Média	8.294	19.015	20.619
Desvio-padrão	1450,5	-	4509,2
Máximo	-	24.256	-
Mínimo	-	14.977	-

Fonte: autor

4.3 ESTOQUE MÁXIMO

4.3.1 Validade útil

De acordo com o CEAS, os prazos de validade útil dos artigos são definidos conforme o quadro 6:

Quadro 6 – Validade útil dos artigos (em meses)

Artigo	**Validade Máxima (a)**	**Tempo de produzido no ato da entrega (b)**	**Validade útil (a-b)**
Arroz	12 (doze)	2 (dois)	10 (dez)
Açúcar	12 (doze)	2 (dois)	10 (dez)
Carne de Frango	12 (doze)	2 (dois)	10 (dez)

Fonte: adaptado de Exército Brasileiro (2012)

4.3.2 Capacidade de armazenamento

Cada artigo possui quantidade de posições-palete limitada dentro da sua localização. Sendo assim, foram observados os paletes padrão de cada artigo, a fim de obter o peso presente nos paletes, a ser multiplicado pela quantidade de posições-palete disponível. Os quadros 7 e 8 mostram os resultados das observações:

Quadro 7 - Tamanho do palete padrão

Quantidade por palete padrão de Arroz (A1)	**Quantidade por palete padrão de Açúcar** (A2)	**Quantidade por palete padrão de Frango** (A3)
900 kg	1.440 kg	935 a 990 kg

Fonte: autor

A carne de frango possui um palete padrão entre 935 e 990 quilogramas devido à existência de caixas de 17 ou 18 quilogramas nas entregas, o que gera tal diferença. Para fins de cálculo de capacidade será utilizado o palete de 935 quilogramas.

Quadro 8 - Capacidade máxima para cada artigo

Posições-palete de Arroz (B1)	**Posições-palete de Açúcar** (B2)	**Posições-palete de Carne de Frango** (B3)
96	45	105
Capacidade máxima para cada artigo (Ci=Ai*Bi)		
86.400 kg	64.800 kg	98.175 kg

Fonte: autor

4.3.3 Estoque máximo

O estoque máximo, como descrito no referencial teórico, deve levar em conta a capacidade total e a validade útil de cada artigo, sendo assim, o estoque máximo é representado pelo quadro 9, que verifica o menor valor entre o produto da validade útil e o consumo médio mensal e a capacidade disponível. O consumo mensal médio foi encontrado na previsão da demanda (item 4.2), a validade útil foi encontrada no item 4.3.1 e a capacidade disponível foi encontrada no item 4.3.2.

Quadro 9 - Estoque máximo

	Arroz	**Açúcar**	**Carne de Frango**
Consumo mensal médio (M)	19.015 kg	8.294 kg	20.619 kg
Validade útil (N)	10 meses	10 meses	10 meses
M*N (O)	190.150 kg	82.940 kg	206.190 kg
Capacidade disponível (P)	86.400 kg	64.800 kg	98.175 kg
Estoque máximo (O ou P)	86.400 kg	64.800 kg	98.175 kg

Fonte: autor

4.4 CÁLCULO DO *LEADTIME*

4.4.1 Tempo de análise do LIAB

Os dados abaixo foram extraídos, na parte técnica, do CEAS, versão 2012, e os dados de aprovação e tempo de análise do arquivo do Laboratório do ano de 2016 e do primeiro semestre de 2017. O percentual de reprovação representa a quantidade de material recebido que foram devolvido ao fornecedor.

O arroz sofre análise toxicológica de desoxinivalenol e zearalenona, físico-química de cocção e umidade, microscópica, sensorial e classificatória. Dentre estes, a análise crítica é a de classificação, que pode durar até quatro horas. O arroz possuiu taxa de reprovação de 36% dentre os 347.050 kg analisados.

O açúcar, no que tange a análises físico-químicas, realiza teste de umidade, glicídeos, RMF, polarimetria, cor, solubilidade e de presença de amido, no que tange a análise microbiológica, realiza teste de coliformes. Dentre os discriminados, o caminho crítico dura

24 horas, que representa o teste de coliformes. O açúcar possuiu índice de reprovação de 8,5% dentre os 178.062 kg analisados.

A carne de frango sofre análise de descongelamento, cocção, pH, H_2S, polifosfato, umidade e proteína, dentre as análise físico-químicas e sofre análise de coliformes dentre a análise microbiológica. Igualmente ao açúcar, o exame mais demorado dura 24 horas, sendo o teste de coliformes. A carne de frango possuiu índice de reprovação de 13,9% dentre os 478.220 kg analisados.

Estes dados implicam na soma de 24 (vinte e quatro) horas de análise ao *leadtime*, assim como o alto índice de reprovação de artigos deve influenciar no que tange ao aumento do *leadtime*, considerando prazo para reposição de artigos reprovados.

4.4.2 *Leadtime* de entrega do fornecedor

O 4º D Sup, por possuir necessidade de análise laboratorial no ato da entrega, não pode ter seu processo de recebimento comparado à outra unidade da administração que não possua essa peculiaridade. Sendo assim, foi feito uma pesquisa de levantamento dos processos licitatórios das Unidades Gestoras que gerenciam pregões direcionados aos Depósitos de Suprimento do Exército Brasileiro realizados nos anos de 2016 e 2017.

Todos os processos licitatórios feitos por órgão federal por meio de pregão eletrônico encontram-se no sítio eletrônico de domínio público do Portal de Compras do Governo (http://www.comprasgovernamentais.gov.br), assim como seus editais, de onde as informações foram extraídas.

Quadro 10 - Prazos dos pregões de QS

Unidade Gerenciadora (Local de entrega)	**Cód UG**	**Pregão Nº**	**Vigente até**	***Leadtime* de entrega**	***Leadtime* reposição**
Comando da 6ª Região Militar (Salvador – BA)	160036	02/2017	05/01/18	20 (vinte) dias úteis	10 (dez) dias
Comando da 10ª Região Militar (Fortaleza – CE)	160047	09/2016	30/10/17	20 (vinte) dias úteis	10 (dez) dias
Comando da 4ª Região Militar (Juiz de Fora – MG)	160118	01/2017	01/04/18	05 (cinco) dias úteis	10 (dez) dias
Comando da 8ª Região Militar (Belém – PA)	160163	08/2017	07/08/18	20 (vinte) dias úteis	10 (dez) dias

Unidade Gerenciadora (Local de entrega)	**Cód UG**	**Pregão Nº**	**Vigente até**	***Leadtime* de entrega**	***Leadtime* reposição**
Comando da 7ª Região Militar (Recife – PE)	160194	10/2016	21/03/18	30 (trinta) dias	10 (dez) dias
Comando da 1ª Região Militar (Rio de Janeiro – RJ)	160298	11/2016	09/12/17	30 (trinta) dias	10 (dez) dias
17ª Brigada de Infantaria de Selva (Porto Velho – RO)	160349	28/2016	26/12/17	20 (vinte) dias úteis	10 (dez) dias
Comando da 4ª Região Militar (Juiz de Fora – MG)	160118	01/2016	01/08/17	05 (cinco) dias úteis	10 (dez) dias
Comando da 6ª Região Militar (Salvador – BA)	160036	10/2016	23/04/17	20 (vinte) dias úteis	10 (dez) dias
Comando da 8ª Região Militar (Belém – PA)	160163	01/2016	10/08/17	30 (trinta dias	10 (dez) dias
Comando da 1ª Região Militar (Rio de Janeiro – RJ)	160298	35/2014	10/04/17	30 (trinta) dias	10 (dez) dias
Comando da 6ª Região Militar (Salvador – BA)	160036	12/2015	10/02/16	15 (quinze) dias úteis	10 (dez) dias
17ª Brigada de Infantaria de Selva (Porto Velho – RO)	160349	37/2014	12/04/17	15 (quinze) dias úteis	10 (dez) dias
Comando da 4ª Região Militar (Juiz de Fora – MG)	160118	01/2015	14/12/16	Não especificado	10 (dez) dias
Comando da 10ª Região Militar (Fortaleza – CE)	160047	04/2015	05/07/16	30 (trinta) dias	10 (dez) dias
Comando da 10ª Região Militar (Fortaleza – CE)	160047	07/2015	05/10/16	30 (trinta) dias	10 (dez) dias
Comando da 11ª Região Militar (Brasília – DF)	160065	13/2014	13/04/16	30 (trinta) dias	10 (dez) dias

Fonte: Portal de Compras Governamentais

Dentre todos os valores do quadro 10 que não são do Comando da 4ª Região Militar, portanto não relativos ao 4º D Sup, apenas dois são de 15 (quinze) dias úteis. Contudo, estes

dois pregões não são as últimas versões das respectivas Unidades Gerenciadoras, podendo ser descartados da análise por terem sido atualizados, sendo 20 (vinte) dias úteis e 30 (trinta) dias corridos os valores os mais recorrentes e atuais.

Sabendo que 20 (vinte) dias úteis, não contabilizando feriados, equivalem a 28 (vinte e oito) dias corridos, isto é, somando os sábados e domingos no intervalo, este prazo se equipara, em questão de grandeza, ao prazo de 30 (trinta) dias corridos. Isto posto, será admitido o prazo em dias corridos, haja vista a possibilidade de haver fornecedores de outros estados, com diferentes feriados, tornando mais difícil o controle por dias úteis.

Os artigos objetos deste estudo, como visto no item anterior, demandam 24 (vinte e quatro) horas de análise, convertidas em um dia.

O percentual de reprovação encontrado, apesar de elevado, não representa metade das entregas em nenhum dos casos, dessa forma serão acrescidos 10 (dez) dias ao *leadtime* de entrega a fim de garantir que, em caso de reprovação, o fornecedor possa repor a entrega dentro do prazo de 10 (dez) dias.

Por fim, somando os prazos de entrega, análise e possível reposição, encontramos o *leadtime* de 41 (quarenta e um) dias corridos, convertendo estes à unidade da demanda, tornam-se 1,37 meses.

Este lead será utilizado no cálculo do ponto de ressuprimento para definir o estoque de segurança e auxiliar na regra do lote econômico de compra.

4.5 LOTE ECONÔMICO DE COMPRA

O lote econômico de compra leva em consideração os parâmetros de estoque máximo (item 4.3.3), estoque cíclico (item 4.2) e estoque de segurança, que será abordado no item 4.5.

Entretanto, mesmo depois de calculados os parâmetros aceitáveis para o Lote Econômico de Compra, como os custos de pedido, material e estoque não se aplicam neste estudo de caso (vide item 1.1), não é possível determinar qual o tamanho ótimo do pedido.

Sendo assim, a fim de evitar o efeito chicote (vide item 2.6), dando mais transparência e fidelidade às informações ao fornecedor, tanto quanto reduzindo seu custo de frete, os pedidos devem possuir uma quantidade fixa.

Para tanto, como a aquisição é feita para suprir seis meses, os pedidos serão múltiplos de seis multiplicados pelo consumo médio mensal, ou seja, um, dois, três ou seis meses de consumo, não ultrapassando os valores de estoque máximo e de segurança.

4.5.1 Estoque de Segurança

Sendo o *leadtime* do fornecedor (k) 1,37 meses para os três artigos (vide item 4.4.2) e as distribuições definidas no item 4.2, iremos agora calcular o estoque de segurança para cada artigo.

Quadro 11 - Estoque de segurança

	Açúcar	**Arroz**	**Carne de Frango**
Distribuição	Normal (N)	Uniforme (U)	Normal (N)
Média por período (D)	8.294	19.015	20.619
Desvio-padrão (σ) (para N)	1.450	-	4.509
Intervalo (para U)	-	13.774(a) - 24.256(b)	-
D_{LT}=k*D	11.363	26.051	28.248
σ_{LT}= √k* σ (para N)	1.697	-	5.276
Nível de Serviço (NSC)	99%	100%	99%
Z* (Tabela Normal Padrão com α/2=0,005)	2,58	-	2,58
Estoque de Segurança (ES= σ_{LT} *Z* para N) (ES=(b-a)/2*k*NSC para U)	4.379	7.181	13.613
Ponto de Ressuprimento (PR=ES+D_{LT})	15.742	33.232	41.861

Fonte: autor

4.5.2 Tamanho do pedido

Já definido o estoque máximo, conforme item 4.3.3, visto que este não ultrapassa o limite de estoque nem causa perda de material por validade, iremos, agora, a partir do consumo médio mensal e do estoque de segurança, definir o tamanho do pedido ideal, adequando este à múltiplos de seis, que é a quantidade de meses ideal de cada licitação, a fim de adequar o Lote Econômico com a política de reposição de estoque de Revisão Contínua,

como visto no referencial teórico. O desenvolvimento do cálculo do pedido está disposto no quadro 12.

Quadro 12 - Quantidade do pedido ideal

	Açúcar	**Arroz**	**Carne de Frango**
Estoque máximo (EM)	64.800	86.400	98.175
Consumo mensal médio (D)	8.294	19.015	20.619
Estoque de segurança (ES)	4.379	7.181	13.613
Ponto de ressuprimento (PR)	15.742	33.232	41.861
Pedido máximo (PM=EM-ES)	60.421	79.219	84.562
Pedido máximo em meses (PM/D)	7,28	4,16	4,10
Adequação à licitação (1,2,3 ou 6) (X)	6	3	3
Pedido ideal (X*D)	**49.764**	**57.045**	**61.857**
Quantidade de pedidos por aquisição	1	2	2

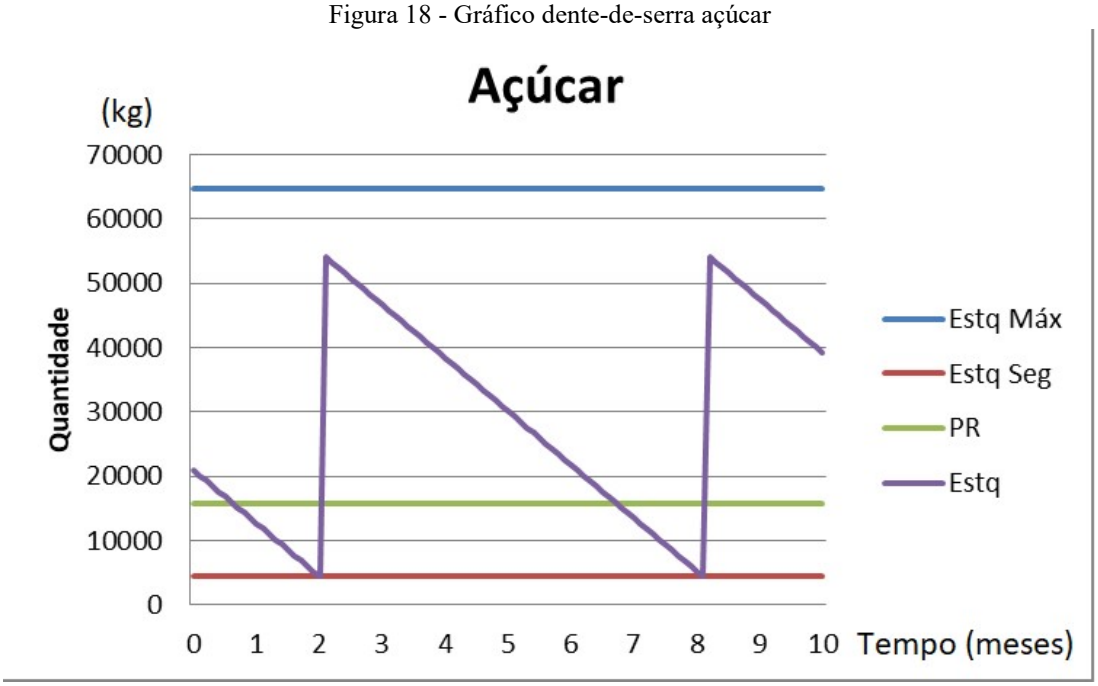
Fonte: autor

5 RELATÓRIO DE RESULTADOS

5.1 GRÁFICOS DOS PARÂMETROS DO LOTE ECONÔMICO

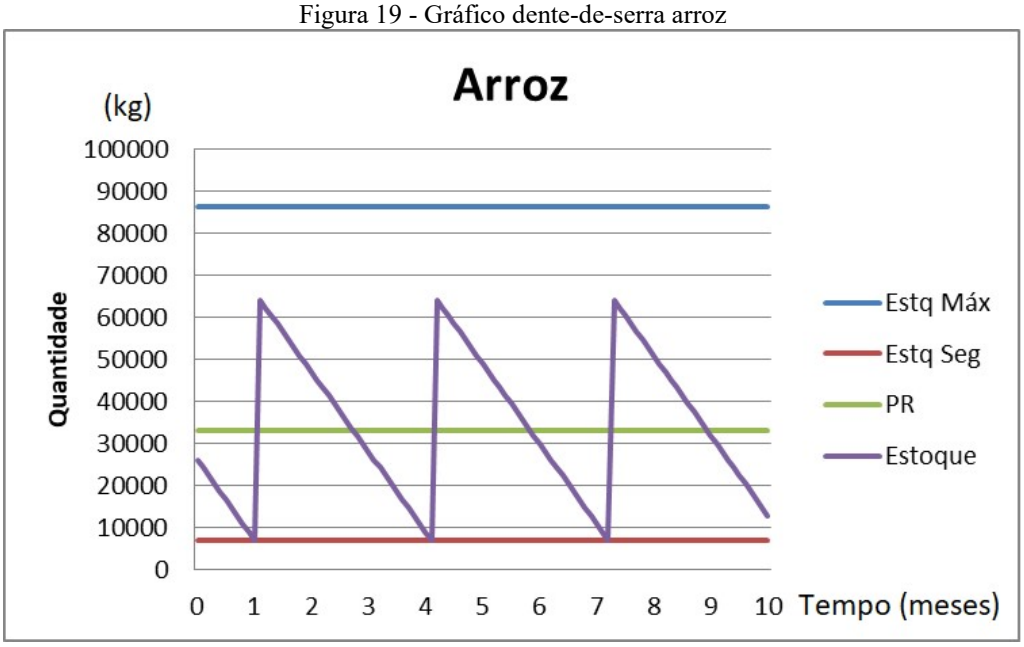
Abaixo, nas figuras 18, 19 e 20, estão representados os gráficos alimentados pelos dados encontrados no item 4.5:

Figura 18 - Gráfico dente-de-serra açúcar



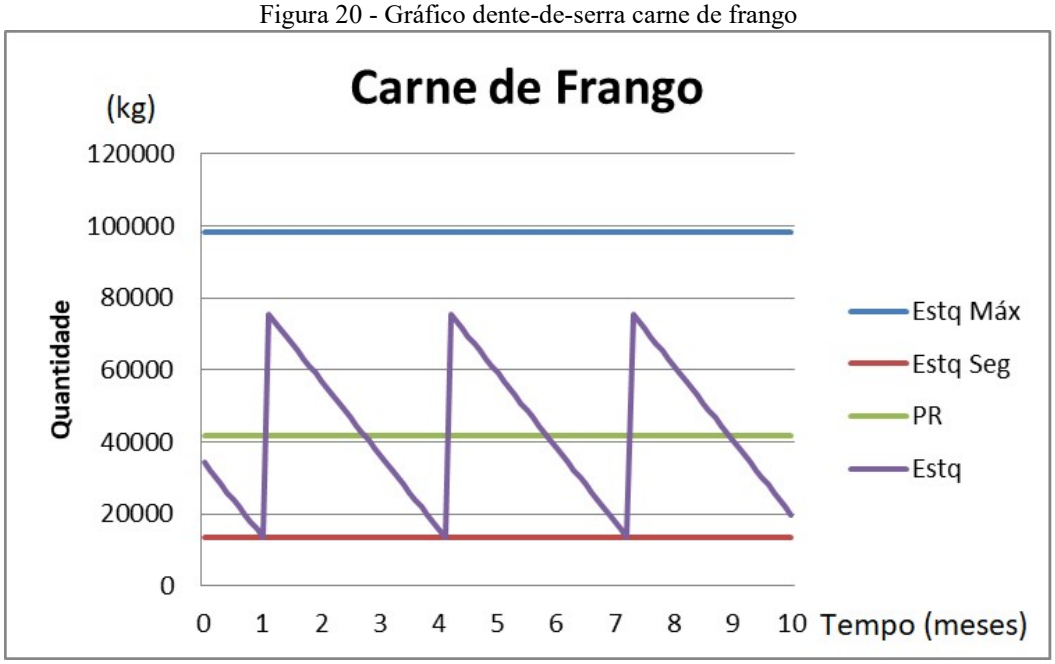
Fonte: autor

Figura 19 - Gráfico dente-de-serra arroz



Fonte: autor

Figura 20 - Gráfico dente-de-serra carne de frango



Fonte: autor

5.2 PLANEJAMENTO NAS AQUISIÇÕES

Segundo Pereira (2011) levam-se cerca de 82 (oitenta e dois) dias para confecção de um processo licitatório, o que, juntamente com o *leadtime* do fornecedor, obriga a administração pública a possuir uma antecedência de 123 (cento e vinte e três) dias do período a ser feito o pedido antes de atingir o estoque de segurança.

O processo licitatório, a fim de dirimir a sazonalidade de preços e qualidade de produtos, será feito a cada seis meses. Dessa forma, 60 (sessenta) dias após o fechamento de um processo licitatório outro deve ser iniciado.

A quantidade de entregas a ser feita para cada produto, a fim de não incorrer em superestimação, deverá obedecer a capacidade, a validade e a demanda, conforme descrito no item 4.3, assim como o tamanho do pedido visto no item 4.5.

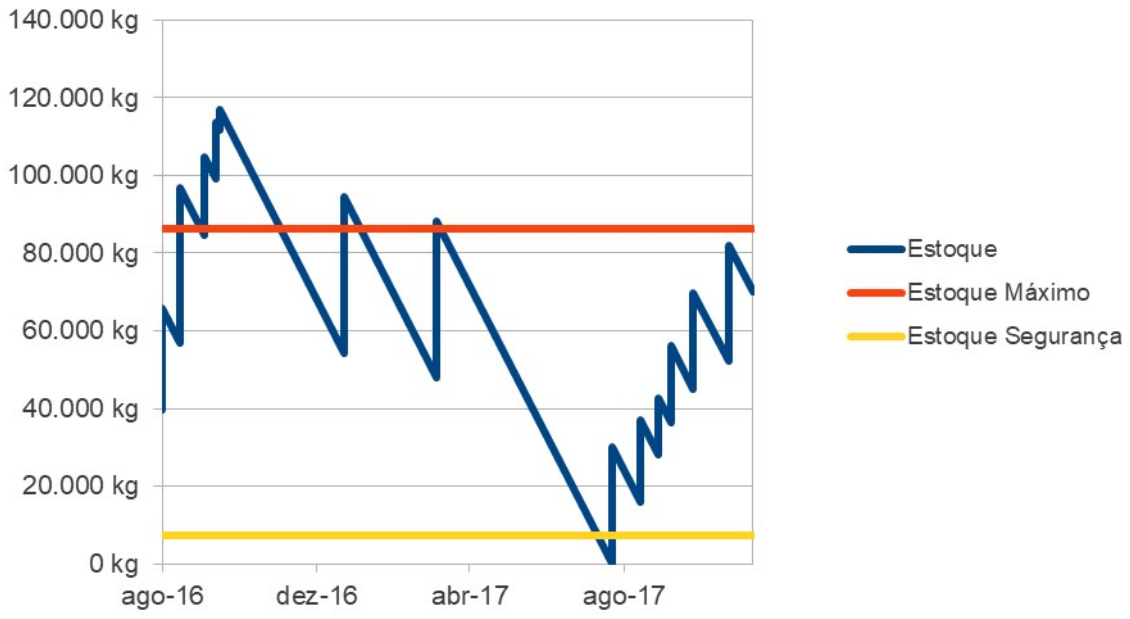
A fim de garantir a entrega do fornecedor no *leadtime* esperado, deverá ser feita proteção administrativa com previsão no edital do processo licitatório, assim como no contrato, para manter a sobrevivência do estoque.

No edital e no contrato, ainda, deverá haver previsão para o *leadtime* de entrega de 30 (trinta) dias corridos, com reposição em caso de reprovação de até 10 (dez) dias corridos, a fim de não ultrapassar os 41 (quarenta e um) dias calculados no item 4.4 deste trabalho.

5.3 GRÁFICOS DE UTILIZAÇÃO DO LOTE ECONÔMICO NO HISTÓRICO DE DADOS

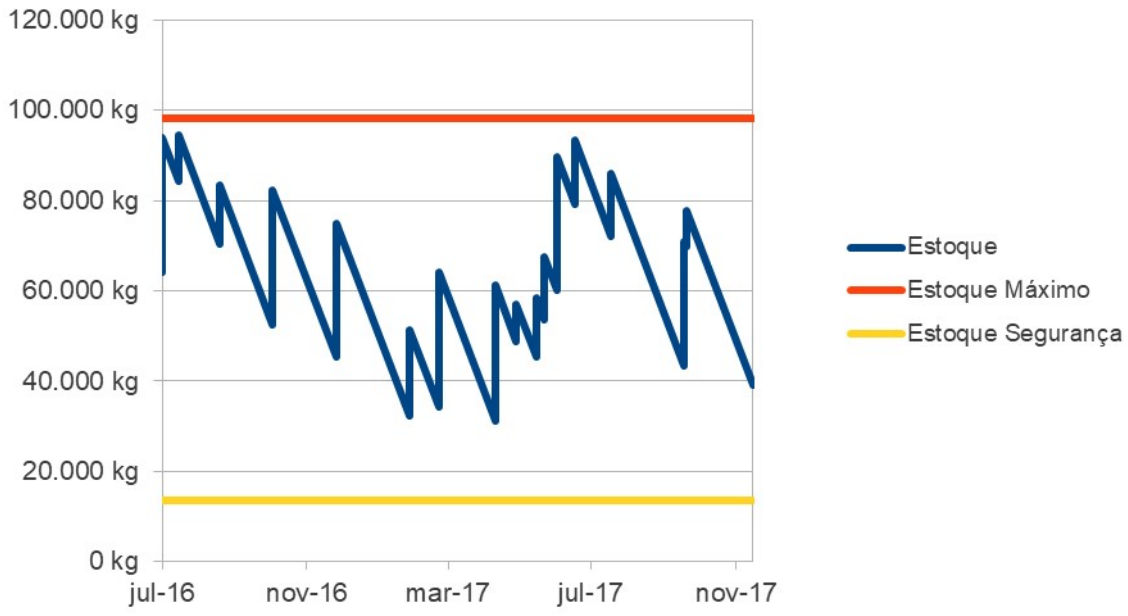
O conceito do Lote Econômico de Compra foi aplicado no histórico de dados de recebimento e consumo do 4º D Sup, retornando os gráficos a seguir:

Figura 21 - LEC do Arroz (2016 e 2017)



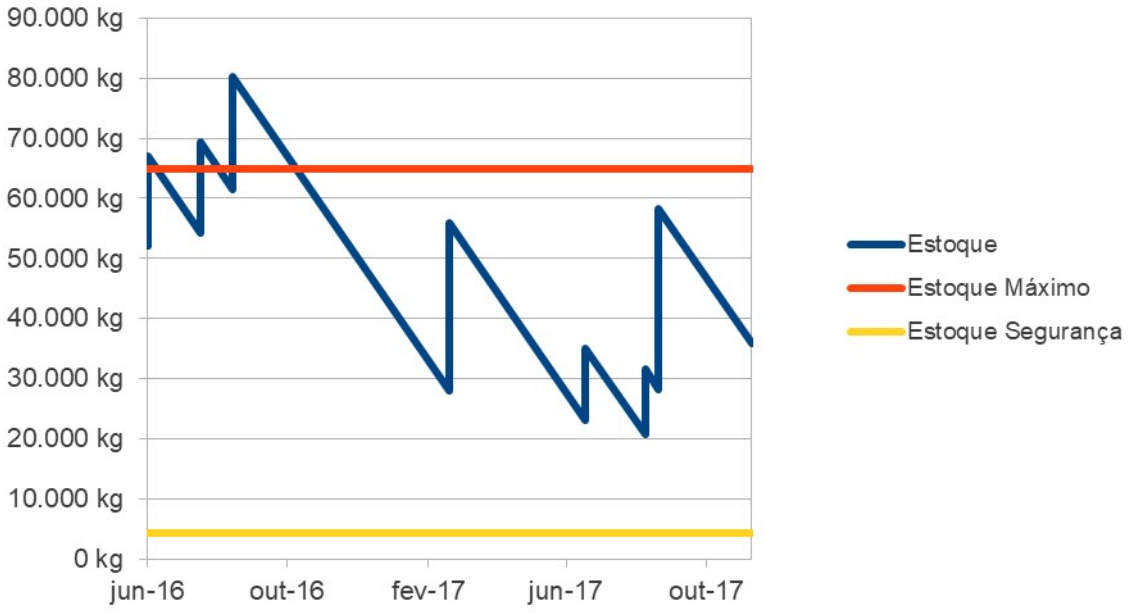
Fonte: autor

Figura 22 - LEC da Carne de Frango (2016 e 2017)



Fonte: autor

Figura 23 - LEC do Açúcar (2016 e 2017)



Fonte: autor

Como demonstrado nos gráficos, houve vários recebimentos de pequenas quantidades na maioria dos casos. No arroz e no açúcar a capacidade total foi ultrapassada sendo que o Estoque de Segurança do arroz foi utilizado, ficando sem material por um período.

Sendo assim é possível afirmar que a implantação do LEC é viável, como demonstrado no item 4.5, mostrando vantagens na diminuição de quantidade de recebimentos, aumento da utilização do depósito e diminuindo as ocorrências de ultrapassagem dos limites do estoque máximo e de segurança.

A diminuição na quantidade de recebimentos é benéfica uma vez que o 4º D Sup realiza o controle por meio do Siscofis OP (vide item 3.5), um sistema que permite a inclusão manual do material, o que aumenta a possibilidade de ocorrência de erros humanos à medida que a quantidade de recebimentos aumenta.

6 CONCLUSÃO

6.1 LOTE ECONÔMICO DE COMPRA

O conceito do Lote Econômico de Compra visto no referencial bibliográfico pode ser aplicado no estudo de caso, conforme demonstrado no decorrer do trabalho, contudo necessitando de alguns ajustes como o alto Nível de Serviço exigido, as excepcionalidades dos meses de dezembro e janeiro por redução do efetivo, a ausência de custos de estoque e pessoal, sendo estes fixos, e a ausência da percepção de lucro caso a operação se tornasse mais eficiente.

6.2 SISTEMA DE CONTROLE FÍSICO (SISCOFIS)

O SISCOFIS, sistema utilizado atualmente pelo quartel para controle físico de material, é um sistema com grande potencial e uma ampla base de dados, contudo, não engloba outros módulos, como controle financeiro (este deve ser feito pelo SIAFI) e controle de empenhos e pedidos (este controle é feito externo ao sistema, por meio de planilhas ou livros).

Como o SISCOFIS é o sistema utilizado no OP (distribuidor), assim como na OM (cliente), seria possível integrar os sistemas, via intranet militar, a fim de possibilitar a interação, facilitando o trâmite de informações, fazendo desnecessária a impressão de relatórios e remessa documental, o que agilizaria o processo e traria maior confiabilidade nos dados.

Outra ferramenta viável e interessante a ser implantada no sistema seria a inclusão dos parâmetros do LEC para cada artigo de modo que o sistema emita uma notificação ao se aproximar o PR e consequente alerta de Estoque de Segurança, facilitando a gestão do estoque e dos pedidos.

Caso fosse possível a interação entre os sistemas do OP e da OM, a análise de dados poderia ser feita dentro do próprio sistema, que supostamente geraria os dados de Estoque de Segurança, Demanda e Ponto de Ressuprimento, ficando para o OP a responsabilidade de gerenciamento do *Leadtime* do fornecedor, da aquisição, dos pedidos e da distribuição, contudo com uma ferramenta mais poderosa e eficaz.

6.3 LICITAÇÕES E AQUISIÇÕES

As licitações para aquisição de gêneros alimentícios do 4º D Sup, a fim de evitar a sazonalidade de preço e qualidade, deverão ser feitas com interstício de 06 (seis) meses. Além disso, com o *Leadtime* de entrega do fornecedor fixado em 41 (quarenta e um) dias e o prazo necessário para abertura do processo ser de 82 (oitenta e dois) dias, uma antecedência de 123 (cento e vinte e três) dias deve ser tomada em relação à dada esperada para abertura do processo, com o intuito de evitar o desabastecimento do estoque.

No tocante ao edital do processo, sugere-se que este contenha proteções contra o desabastecimento, como *Leadtime* de entrega fixado em 30 (trinta) dias corridos e prazo para reposição de 10 (dez) dias corridos, assim como previsão de garantia, multa e suspensão em caso de violação contratual.

Propõe-se, ainda, que haja, na quantidade solicitada no processo, uma previsão de aquisição e entrega, com base na previsão de demanda, a fim de alimentar o fluxo de informações com o fornecedor, diminuindo a possível incidência do efeito chicote, já discutido.

6.4 PROCESSO DE DISTRIBUIÇÃO

Uma dificuldade encontrada na análise da demanda foi a baixa disponibilidade de histórico de dados confiáveis, haja vista o processo atual ser recente e não dispor de dados anteriores, diminuindo o universo analisado e, consequentemente, aumentando o desvio da previsão.

O QDAA (Quadro Demonstrativo de Atividades do Aprovisionamento), relatório oficial dos dados do estoque das OM, pode apresentar falhas, uma vez que não necessariamente representa os dados do sistema, sendo assim, propõe-se que a emissão de tal documento se dê via sistema (SISCOFIS), inclusive facilitando a remessa e transposição dos dados para análise da demanda feita pelo OP.

O excesso de manipulação de dados fora do sistema aumenta a incerteza uma vez que aumenta a possibilidade de ocorrência de erro humano na transcrição de dados dos documentos. Uma melhora no fluxo de informações ao longo da cadeia é fundamental para o aumento do Nível de Serviço, assim como a diminuição da probabilidade de falhas na execução da logística, como já visto no referencial bibliográfico.

6.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho, como dito no capítulo um, não será inicialmente aplicado, tendo apenas valor didático e explicativo, contudo, espera-se que as análises feitas possam ser repetidas em outros OP do Exército Brasileiro, a fim de aumentar a consciência das oportunidades apresentadas para melhoria dos processos.

No caso do 4º D Sup, o limitador do Estoque Máximo, encontrado no item 4.3.3, foi a capacidade física do depósito, ou seja, o incremento de capacidade possibilitaria o aumento do lote e diminuição das atividades de pedido e recebimento o que, como não gera custos adicionais ao objeto do estudo, diminuiria a manipulação do estoque e os eventos próximos ao Estoque de Segurança.

O foco deste trabalho foi nas atividades de planejamento, aquisição e recebimento, o que deixa espaço para análise da distribuição, como gestão das rotas e prazos, e para análise técnica do sistema utilizado o que, já exposto no item 6.2, tornaria a atividade mais confiável.

Sugere-se, ainda, para trabalhos futuros, o uso da covariância para agregação de estoques, uma vez que isto diminuiria o uso do estoque pelas OM apoiadas.

REFERÊNCIAS

BALLOU, Ronald H.. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial.** 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. 616 p. Tradução de Raul Rubenich.

BRASIL. **Constituição** (1988). **Constituição** da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. 292 p. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 24 jun. 2017.

_____. Decreto nº 7892, de 23 de janeiro de 2013. Regulamenta o Sistema de Registro de Preços previsto no art. 15 da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993. **Sistema de Registro de Preços**. Brasília, DF, 2013. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/decreto/d7892.htm>. Acesso em: 24 jun. 2017.

_____. Lei nº 1993, de 21 de junho de 1993. Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências.. **Lei de Licitações**. Brasília, DF, 1993. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8666cons.htm>. Acesso em: 24 jun. 2017.

_____. Lei nº 6880, de 09 de dezembro de 1980. Dispõe sobre o Estatuto dos Militares.. **Estatuto dos Militares**. Brasília, DF, 1980. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6880.htm>. Acesso em: 24 jun. 2017.

_____. Projeto de Lei nº 18, de 2016. **Lei Orçamentária Anual 2017**. Brasília, DF: Senado Federal, Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/orcamento/documentos/ldo/2016/elaboracao/relatorio/parecer-da-cmo/Anexos/Anexo-iii-despesas-obrigatorias/view>. Acesso em: 23 jun. 2017.

_____. Resolução - RE nº 1, de 29 de julho de 2005. **Diário Oficial da União,** Brasília, DF, 01 ago. 2005. Suplemento ao nº 146, Seção 1, p. 1.

BRAZ, Márcio Alexandre de Lima. **A Logística Militar e o Serviço de Intendência: Uma análise do programa excelência gerencial do Exército Brasileiro.** 2004. 120 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Administração Pública, Centro de Formação Acadêmica e Pesquisa, Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 2004.

CARVALHO, Karine Lima de; COSTA, Reinaldo Pacheco da; SOUZA, Roberta de Castro. Gestão estratégica dos relacionamentos na cadeia de suprimentos da alface. **Production,** [s.l.], v. 24, n. 2, p.271-282, jun. 2014. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-65132013005000031>. Acesso em: 05 abr. 2017.

CECATTO, Cristiano; BELFIORE, Patrícia. O uso de métodos de previsão de demanda nas indústrias alimentícias brasileiras. **Gestão & Produção,** [s.l.], v. 22, n. 2, p.404-418, jun. 2015. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0104-530x108-12>.Acesso em: 20 abr. 2017.

CHARNES, John M.; ZINN, Howard Marmorstein Walter. Determinação do Estoque de Segurança em um Sistema de Estoque de Revisão Periódica, com Demanda Correlacionada em Série. **Gestão & Produção,** [s.l.], v. 4, n. 2, p.140-150, ago. 1997.

CHOPRA, Sunil; MEINDL, Peter. **Gestão da Cadeia de Suprimentos: Estratégia, Planejamento e Operações.** 6 ed. São Paulo, SP: Pearson Education do Brasil, 2016. 523 p. Tradução de Sérgio Nascimento.

COELHO, Leandro Callegari; FOLLMANN, Neimar; RODRÍGUEZ, Carlos Manuel Taboada. O Efeito Chicote na Cadeia de Abastecimentos: O que é o Efeito Chicote e como reduzir seus efeitos sobre sua cadeia de suprimentos. **Mundo Logística,** Maringá, Pr, v. 1, n. 5, p.20-25, jul. 2008. Bimestral.

EXÉRCITO BRASILEIRO. Comando Logístico. **Contrato de Objetivos Logísticos 2017**. Brasília, DF: Diretoria de Abastecimento, 2017.

_____ . Comando Logístico. **Institucional**. Disponível em: <http://www.colog.eb.mil.br/index.php/institucional>. Acesso em: 05 maio 2017.

_____ . Comando Logístico. Portaria nº 6, de 16 de outubro de 2012. Aprova o Catálogo de Especificações dos Artigos de Subsistência (CEAS). **Catálogo de Especificações dos Artigos de Subsistência (CEAS)**. Brasília, DF: Diretoria de Abastecimento, 14 dez. 2012.

_____ . Comando Logístico. Diretoria de Abastecimento. **Diretriz do Diretor de Abastecimento**. Disponível em: <http://www.dabst.eb.mil.br/>. Acesso em: 30 abr. 2017.

_____. Departamento Geral de Pessoal. **Competências do Departamento**. Disponível em: <http://www.dgp.eb.mil.br/index.php/acesso-a-informacao/institucional/competencias-do-departamento>. Acesso em: 25 jun. 2017.

_____. Departamento Logístico. Portaria nº 10, de 20 de julho de 2005. Aprova Normas para Inspeção de Alimentos e Bromatologia para a Força Terrestre.. **Normas Para a Inspeção de Alimentos e Bromatologia (NIAB)**. Brasília, DF: Diretoria de Suprimento, 2005a.

_____. Secretaria de Logística, Mobilização, Ciência e Tecnologia. Portaria nº 963, de 09 de agosto de 2005. Altera as especificações da Tabela Qualitativa- Quantitativa de Alimentos da Ração. **Tabela Qualitativa-quantitativa de Alimentos da Ração**. Brasília, DF, 12 ago. 2005b.

_____. Secretaria Geral do Exército. **Organograma do Exército**.Disponível em: <http://www.sgex.eb.mil.br/sistemas/organograma/organograma_exercito.php>. Acesso em: 25 jun. 2017.

EXÉRCITO BRASILEIRO. Secretaria Geral do Exército. Separata nº 1 ao BE nº 2, de 27 de junho de 2002. Aprova as Normas Administrativas Relativas ao Suprimento (NARSUP). **Normas Administrativas Relativas ao Suprimento (NARSUP).**. Brasília, DF: Comando Logístico, 5 jul. 2002. Port nº 09 - D Log, de 27 jun 2002.

FIORIOLLI, José Carlos; FOGLIATTO, Flávio Sanson. Modelagem matemática do Efeito Chicote em ambientes com demanda e *leadtime* estocásticos. **Pesquisa Operacional,** [s.i.], v. 29, n. 1, p.129-151, jan. 2009. Quadrimestral.

GARCIA, Eduardo Saggioro; FERREIRA FILHO, Virgílio José Martins. Cálculo do ponto de pedido baseado em previsões de uma política <Q,r> de gestão de estoques. 2009. Pesquisa operacional, RJ, V. 29, n. 3, dez 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-74382009000300009>. Acesso em 09/11/17.

HILLER, Frederick S.; LIEBERMAN, Gerald J.. **Introduction to Operations Research.** 7. ed. New York: Mcgraw-hill, 2001. 1214 p.

KOEHLER, Anne B.; SNYDER, Ralph D.; ORD, J. Keith. **Forecasting Models and Prediction Intervals for the Multiplicative Holt-Winters Method.** Monash: Monash University, 1999. 28 p.

KOUKI, Chaaben et al. Assessing the impact of perishability and the use of time temperature technologies on inventory management. **International Journal Of Production Economics,** [s.l.], v. 143, n. 1, p.72-85, maio 2013. Elsevier BV. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpe.2010.09.032>. Acesso em: 15 maio 2017.

LEE, Hau L; PADMANABHAN, V.; WHANG, Seungjin. Information Distortion in a Supply Chain: The Bullwip Effect. **Management Science,** [s.i.], v. 43, n. 4, p.546-558, abr. 1997.

LEMOS, Fernando de Oliveira. **Metodologia para seleção de métodos de Previsão de Demanda.** 2006. 183 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Produção, Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

MANCUZO, Fernando. **Análise e Previsão de Demanda: Estudo de caso em uma empresa distribuidora de rolamentos.** 2003. 142 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Produção, Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

MINITAB. **O que é um valor crítico?**. Disponível em: <http://support.minitab.com/pt-br/minitab/17/topic-library/basic-statistics-and-graphs/hypothesis-tests/basics/what-is-a-critical-value/>. Acesso em: 25 jun. 2017.

MONTGOMERY, Douglas C.; JENNINGS, Cheryl L.; KULAHCI, Murat. **Intriduction to time analysis and forecasting.** New Jersey: Wiley, 2008.

MONTGOMERY, Douglas C.; RUNGER, George C.. **Estatística Aplicada e Probabilidade para Engenheiros.** 5. ed. Rio de Janeiro: Ltc, 2009. Tradução e Revisão Técnica de Verônica Calado.

MORE: Mecanismo online para referências, versão 2.0. Florianópolis: UFSC Rexlab, 2013. Disponível em: ‹http://www.more.ufsc.br/›. Acesso em: 05 jun. 2017.

MOURA, Cassiano Rodrigues; VALENTINA, Luiz Veriano Oliveira Dalla. Aplicação de conceitos de logística em uma empresa da área textil. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 36. 2016, João Pessoa, PB. **Anais...** João Pessoa, PB: Abepro, 2016. 14 p.

NOGUEIRA, Fernando Marques de Almeida. **Modelagem e Simulação - Modelos de Previsão.** Juiz de Fora, 2009. 52 slides, color. Disponível em: <http://www.ufjf.br/epd042/files/2009/02/previsao3.pdf>. Acesso em: 26 jun. 2017.

PARANÁ (Estado). Secretaria da Educação. **Galeria de Imagens**. Disponível em: <http://www.matematica.seed.pr.gov.br/modules/galeria/detalhe.php?foto=94&evento=2>. Acesso em: 16 maio 2017.

PELLEGRINI, Fernando Rezende. **Metodologia para implementação de sistemas de previsão de demanda.** 2000. 146 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Produção, Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2000.

PEREIRA, Fábio da Silva. **Armazenagem: estudo de viabilidade de adoção do processo Irradiação Industrial na prevenção de pragas do Suprimento Classe I nos Depósitos de Suprimento da 1ª, 2ª e 4ª Regiões Militares do Exército Brasileiro.** 2011. 30 p. Trabalho de Conclusão de Curso (MBA) - Logística e Gestão da Cadeia de Suprimentos, Fundação Getúlio Vargas, mar. 2011.

SAPORTA, Gilbert. **Probabilités Analyse des Données et Statistique.** 2. ed. Paris: Technip, 2006. 631 p.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009. Tradução de Maria Teresa Corrêa de Oliveira.

SILVA, Gleyci Kelly Carneiro Barbosa da; MATEUS, Eline Souza; SILVA, André Luiz Gomes da. Análise de Sistema de Estoques por meio de análise de Curva ABC e Giro de Estoque: Um estudo de caso numa organização hospitalar pública. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 36. 2016, João Pessoa, PB. **Anais...** João Pessoa, PB: Abepro, 2016. 12 p.

TECLOG LOGÍSTICA. **Aulas 41 a 66 - Mov. e Armz. de Materiais I**. Disponível em: <https://teclog.wordpress.com/2013/01/31/aulas-41-a-66-mov-e-armaz-de-materiais-i-analise-abc-nivel-de-operacao-regras-de-reposicao/>. Acesso em: 25 jun. 2017.

TISOTT, Patricia Tais et al. Implementação de um modelo de previsão de vendas na distribuição de aços especiais. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 36. 2016, João Pessoa, PB. **Anais...** João Pessoa, PB: Abepro, 2016. 15 p.

VENTRONI, Edneia de Cassia; CAMPOS, Renato de. Aplicação de técnicas e ferramentas de estratégia de compras em uma empresa alimentícia. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 36. 2016, João Pessoa, PB. **Anais...** João Pessoa, PB: Abepro, 2016. 12 p.

ANEXO A – TERMO DE AUTENTICIDADE

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
FACULDADE DE ENGENHARIA

Termo de Declaração de Autenticidade de Autoria

Declaro, sob as penas da lei e para os devidos fins, junto à Universidade Federal de Juiz de Fora, que meu Trabalho de Conclusão de Curso do Curso de Graduação em Engenharia de Produção é original, de minha única e exclusiva autoria. E não se trata de cópia integral ou parcial de textos e trabalhos de autoria de outrem, seja em formato de papel, eletrônico, digital, áudio-visual ou qualquer outro meio.
Declaro ainda ter total conhecimento e compreensão do que é considerado plágio, não apenas a cópia integral do trabalho, mas também de parte dele, inclusive de artigos e/ou parágrafos, sem citação do autor ou de sua fonte.
Declaro, por fim, ter total conhecimento e compreensão das punições decorrentes da prática de plágio, através das sanções civis previstas na lei do direito autoral[1] e criminais previstas no Código Penal[2], além das cominações administrativas e acadêmicas que poderão resultar em reprovação no Trabalho de Conclusão de Curso.

Juiz de Fora, 23 de NOVEMBRO de 2017.

FRANKIG SEEHABER	201249042
NOME LEGÍVEL DO ALUNO (A)	Matrícula
Frankie Seehaber	137.442.740-04
ASSINATURA	CPF

[1] LEI N° 9.610, DE 19 DE FEVEREIRO DE 1998. Altera, atualiza e consolida a legislação sobre direitos autorais e dá outras providências.
[2] Art. 184. Violar direitos de autor e os que lhe são conexos: Pena - detenção, de 3 (três) meses a 1 (um) ano, ou multa.

MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
4º DEPÓSITO DE SUPRIMENTO
(ESTB REG SUBS/4ªRM/1943)

DECLARAÇÃO

Declaro para os devidos fins, junto a Universidade Federal de Juiz de Fora, que o Sr FRANKIE SEEHABER, Idt 040257835-5, CPF 837.442.740-04, filho de Franz Hermann Seehaber e Elaine Maria Pohlmann Seehaber é militar da ativa do Exército Brasileiro, 3º Sargento Temporário, está autorizado a divulgar o nome do 4º Depósito de Suprimento, bem como dados não confidenciais na elaboração de seu trabalho de conclusão de curso, apresentado a faculdade de Engenharia desse Estabelecimento de Ensino Federal como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro de Produção.

Juiz de Fora, MG, 14 de dezembro de 2017.

HERMESON NOBREGA BARROS DE OLIVEIRA - Coronel
Chefe do 4º Depósito de Suprimento

APÊNDICE A - CORRELAÇÕES

1. CORRELAÇÕES DO CONSUMO MENSAL ENTRE OS MESES DE CADA ARTIGO

a. Açúcar

Açúcar																					
	fev/16	mar/16	abr/16	mai/16	jun/16	jul/16	ago/16	set/16	out/16	nov/16	dez/16	jan/17	fev/17	mar/17	abr/17	mai/17	jun/17	jul/17	ago/17	set/17	**Soma²**
fev/16		0,31	0,37	0,45	0,19	0,74	0,84	0,93	0,92	0,87	0,35	0,22	0,47	0,87	0,08	0,21	0,44	0,79	0,50	0,85	7,17
mar/16	0,31		0,25	0,63	0,55	0,29	0,45	0,27	0,25	0,30	0,49	0,57	0,55	0,28	0,50	0,53	0,68	0,46	0,42	0,56	4,00
abr/16	0,37	0,25		0,33	- 0,10	0,08	0,31	0,41	0,35	0,30	0,44	0,30	0,22	0,42	0,28	0,33	0,37	0,49	0,34	0,31	2,08
mai/16	0,45	0,63	0,33		0,38	0,48	0,48	0,50	0,43	0,46	0,50	0,21	0,56	0,42	0,28	0,73	0,48	0,50	0,69	0,68	4,77
jun/16	0,19	0,55	- 0,10	0,38		0,40	0,25	0,16	0,28	0,33	0,47	0,41	0,26	0,25	0,31	0,48	0,50	0,45	0,29	0,44	2,50
jul/16	0,74	0,29	0,08	0,48	0,40		0,86	0,78	0,82	0,70	0,22	0,38	0,48	0,74	0,00	0,37	0,28	0,64	0,63	0,80	6,14
ago/16	0,84	0,45	0,31	0,48	0,25	0,86		0,89	0,90	0,76	0,22	0,38	0,37	0,79	0,07	0,29	0,32	0,68	0,67	0,88	7,03
set/16	0,93	0,27	0,41	0,50	0,16	0,78	0,89		0,98	0,89	0,40	0,12	0,38	0,89	0,02	0,29	0,35	0,75	0,67	0,86	7,57
out/16	0,92	0,25	0,35	0,43	0,28	0,82	0,90	0,98		0,89	0,37	0,14	0,29	0,88	- 0,03	0,25	0,31	0,78	0,64	0,86	7,47
nov/16	0,87	0,30	0,30	0,46	0,33	0,70	0,76	0,89	0,89		0,59	0,19	0,47	0,95	0,16	0,15	0,58	0,81	0,45	0,82	7,32
dez/16	0,35	0,49	0,44	0,50	0,47	0,22	0,22	0,40	0,37	0,59		0,33	0,57	0,58	0,54	0,28	0,83	0,64	0,20	0,37	4,18
jan/17	0,22	0,57	0,30	0,21	0,41	0,38	0,38	0,12	0,14	0,19	0,33		0,53	0,33	0,60	0,25	0,60	0,35	0,11	0,27	2,53
fev/17	0,47	0,55	0,22	0,56	0,26	0,48	0,37	0,38	0,29	0,47	0,57	0,53		0,52	0,52	0,30	0,77	0,62	0,15	0,53	4,27
mar/17	0,87	0,28	0,42	0,42	0,25	0,74	0,79	0,89	0,88	0,95	0,58	0,33	0,52		0,19	0,10	0,59	0,82	0,41	0,79	7,46
abr/17	0,08	0,50	0,28	0,28	0,31	0,00	0,07	0,02	- 0,03	0,16	0,54	0,60	0,52	0,19		0,20	0,75	0,31	- 0,05	0,09	2,22
mai/17	0,21	0,53	0,33	0,73	0,48	0,37	0,29	0,29	0,25	0,15	0,28	0,25	0,30	0,10	0,20		0,25	0,24	0,80	0,44	2,82
jun/17	0,44	0,68	0,37	0,48	0,50	0,28	0,32	0,35	0,31	0,58	0,83	0,60	0,77	0,59	0,75	0,25		0,67	0,07	0,47	5,29
jul/17	0,79	0,46	0,49	0,50	0,45	0,64	0,68	0,75	0,78	0,81	0,64	0,35	0,62	0,82	0,31	0,24	0,67		0,35	0,82	7,21
ago/17	0,50	0,42	0,34	0,69	0,29	0,63	0,67	0,67	0,64	0,45	0,20	0,11	0,15	0,41	- 0,05	0,80	0,07	0,35		0,67	4,45
set/17	0,85	0,56	0,31	0,68	0,44	0,80	0,88	0,86	0,86	0,82	0,37	0,27	0,53	0,79	0,09	0,44	0,47	0,82	0,67		8,01

b. Arroz

Arroz																					
	fev/16	mar/16	abr/16	mai/16	jun/16	jul/16	ago/16	set/16	out/16	nov/16	dez/16	jan/17	fev/17	mar/17	abr/17	mai/17	jun/17	jul/17	ago/17	set/17	**Soma²**
fev/16		-0,11	0,48	0,92	0,88	0,84	0,89	0,97	0,87	0,75	0,21	-0,08	0,95	0,92	0,28	0,19	0,16	0,87	0,74	0,93	9,71
mar/16	-0,11		0,70	0,11	0,20	0,20	0,11	-0,09	0,08	0,23	0,60	0,63	0,06	0,05	0,77	0,74	0,55	0,24	0,05	0,02	2,96
abr/16	0,48	0,70		0,68	0,70	0,65	0,61	0,54	0,59	0,72	0,66	0,48	0,62	0,59	0,84	0,77	0,58	0,70	0,59	0,60	7,84
mai/16	0,92	0,11	0,68		0,96	0,91	0,92	0,96	0,93	0,92	0,40	0,08	0,97	0,94	0,55	0,49	0,40	0,93	0,86	0,97	11,78
jun/16	0,88	0,20	0,70	0,96		0,91	0,94	0,90	0,84	0,88	0,51	0,13	0,93	0,92	0,60	0,49	0,43	0,92	0,72	0,93	11,22
jul/16	0,84	0,20	0,65	0,91	0,91		0,93	0,90	0,81	0,81	0,36	0,28	0,94	0,87	0,57	0,45	0,36	0,89	0,71	0,91	10,41
ago/16	0,89	0,11	0,61	0,92	0,94	0,93		0,91	0,87	0,85	0,36	0,24	0,94	0,87	0,54	0,45	0,39	0,88	0,73	0,93	10,73
set/16	0,97	-0,09	0,54	0,96	0,90	0,90	0,91		0,89	0,82	0,23	0,00	0,98	0,94	0,34	0,27	0,24	0,87	0,83	0,97	10,59
out/16	0,87	0,08	0,59	0,93	0,84	0,81	0,87	0,89		0,83	0,26	0,08	0,89	0,88	0,49	0,49	0,40	0,85	0,90	0,90	10,19
nov/16	0,75	0,23	0,72	0,92	0,88	0,81	0,85	0,82	0,83		0,62	0,30	0,84	0,80	0,69	0,70	0,52	0,80	0,79	0,88	10,58
dez/16	0,21	0,60	0,66	0,40	0,51	0,36	0,36	0,23	0,26	0,62		0,51	0,32	0,32	0,75	0,75	0,66	0,37	0,18	0,35	4,35
jan/17	-0,08	0,63	0,48	0,08	0,13	0,28	0,24	0,00	0,08	0,30	0,51		0,11	0,02	0,59	0,64	0,54	0,06	0,03	0,09	2,23
fev/17	0,95	0,06	0,62	0,97	0,93	0,94	0,94	0,98	0,89	0,84	0,32	0,11		0,95	0,46	0,37	0,34	0,91	0,80	0,97	11,23
mar/17	0,92	0,05	0,59	0,94	0,92	0,87	0,87	0,94	0,88	0,80	0,32	0,02	0,95		0,42	0,37	0,32	0,84	0,82	0,96	10,45
abr/17	0,28	0,77	0,84	0,55	0,60	0,57	0,54	0,34	0,49	0,69	0,75	0,59	0,46	0,42		0,92	0,79	0,60	0,49	0,50	7,13
mai/17	0,19	0,74	0,77	0,49	0,49	0,45	0,45	0,27	0,49	0,70	0,75	0,64	0,37	0,37	0,92		0,77	0,46	0,50	0,42	6,19
jun/17	0,16	0,55	0,58	0,40	0,43	0,36	0,39	0,24	0,40	0,52	0,66	0,54	0,34	0,32	0,79	0,77		0,37	0,44	0,40	4,43
jul/17	0,87	0,24	0,70	0,93	0,92	0,89	0,88	0,87	0,85	0,80	0,37	0,06	0,91	0,84	0,60	0,46	0,37		0,74	0,88	10,40
ago/17	0,74	0,05	0,59	0,86	0,72	0,71	0,73	0,83	0,90	0,79	0,18	0,03	0,80	0,82	0,49	0,50	0,44	0,74		0,85	8,61
set/17	0,93	0,02	0,60	0,97	0,93	0,91	0,93	0,97	0,90	0,88	0,35	0,09	0,97	0,96	0,50	0,42	0,40	0,88	0,85		11,35

c. Feijão

Feijão																					
	fev/16	mar/16	abr/16	mai/16	jun/16	jul/16	ago/16	set/16	out/16	nov/16	dez/16	jan/17	fev/17	mar/17	abr/17	mai/17	jun/17	jul/17	ago/17	set/17	**Soma²**
fev/16		0,23	0,59	0,86	0,52	0,67	0,93	0,96	0,96	0,83	0,31	0,13	0,86	0,94	0,14	0,67	0,44	0,92	0,97	0,92	10,29
mar/16	0,23		0,43	0,31	0,48	0,16	0,20	0,19	0,30	0,42	0,52	0,40	0,29	0,36	0,38	0,76	0,67	0,34	0,29	0,37	3,10
abr/16	0,59	0,43		0,66	0,34	0,19	0,57	0,67	0,58	0,42	0,10	0,02	0,42	0,66	0,00	0,70	0,27	0,65	0,62	0,64	4,82
mai/16	0,86	0,31	0,66		0,59	0,44	0,75	0,85	0,90	0,72	0,28	0,03	0,79	0,88	0,08	0,71	0,50	0,88	0,89	0,86	8,98
jun/16	0,52	0,48	0,34	0,59		0,29	0,44	0,49	0,58	0,73	0,70	0,29	0,64	0,57	0,61	0,58	0,56	0,69	0,58	0,66	5,92
jul/16	0,67	0,16	0,19	0,44	0,29		0,64	0,58	0,53	0,56	0,10	0,33	0,50	0,50	0,24	0,31	0,34	0,55	0,55	0,56	3,94
ago/16	0,93	0,20	0,57	0,75	0,44	0,64		0,96	0,94	0,84	0,18	0,20	0,77	0,94	0,08	0,69	0,32	0,83	0,93	0,90	9,38
set/16	0,96	0,19	0,67	0,85	0,49	0,58	0,96		0,96	0,82	0,21	0,06	0,77	0,97	0,05	0,69	0,34	0,88	0,97	0,94	9,97
out/16	0,96	0,30	0,58	0,90	0,58	0,53	0,94	0,96		0,89	0,36	0,13	0,87	0,98	0,14	0,76	0,47	0,90	0,98	0,94	10,70
nov/16	0,83	0,42	0,42	0,72	0,73	0,56	0,84	0,82	0,89		0,59	0,29	0,79	0,85	0,41	0,71	0,56	0,80	0,85	0,87	9,46
dez/16	0,31	0,52	0,10	0,28	0,70	0,10	0,18	0,21	0,36	0,59		0,42	0,54	0,31	0,71	0,41	0,79	0,36	0,36	0,36	3,77
jan/17	0,13	0,40	0,02	0,03	0,29	0,33	0,20	0,06	0,13	0,29	0,42		0,38	0,09	0,63	0,23	0,60	0,09	0,12	0,10	1,68
fev/17	0,86	0,29	0,42	0,79	0,64	0,50	0,77	0,77	0,87	0,79	0,54	0,38		0,82	0,45	0,66	0,66	0,82	0,86	0,81	9,11
mar/17	0,94	0,36	0,66	0,88	0,57	0,50	0,94	0,97	0,98	0,85	0,31	0,09	0,82		0,07	0,81	0,44	0,91	0,98	0,94	10,63
abr/17	0,14	0,38	0,00	0,08	0,61	0,24	0,08	0,05	0,14	0,41	0,71	0,63	0,45	0,07		0,30	0,59	0,18	0,11	0,27	2,48
mai/17	0,67	0,76	0,70	0,71	0,58	0,31	0,69	0,69	0,76	0,71	0,41	0,23	0,66	0,81	0,30		0,54	0,71	0,72	0,81	7,86
jun/17	0,44	0,67	0,27	0,50	0,56	0,34	0,32	0,34	0,47	0,56	0,79	0,60	0,66	0,44	0,59	0,54		0,46	0,50	0,46	5,05
jul/17	0,92	0,34	0,65	0,88	0,69	0,55	0,83	0,88	0,90	0,80	0,36	0,09	0,82	0,91	0,18	0,71	0,46		0,93	0,89	9,90
ago/17	0,97	0,29	0,62	0,89	0,58	0,55	0,93	0,97	0,98	0,85	0,36	0,12	0,86	0,98	0,11	0,72	0,50	0,93		0,93	10,65
set/17	0,92	0,37	0,64	0,86	0,66	0,56	0,90	0,94	0,94	0,87	0,36	0,10	0,81	0,94	0,27	0,81	0,46	0,89	0,93		10,49

d. Leite

Leite																					
	fev/16	mar/16	abr/16	mai/16	jun/16	jul/16	ago/16	set/16	out/16	nov/16	dez/16	jan/17	fev/17	mar/17	abr/17	mai/17	jun/17	jul/17	ago/17	set/17	**Soma²**
fev/16		0,80	0,55	0,01	0,67	0,70	0,65	0,78	0,86	0,62	0,20	0,19	0,72	0,65	0,04	0,20	0,16	0,60	0,72	0,66	6,44
mar/16	0,80		0,66	0,16	0,80	0,84	0,82	0,88	0,91	0,73	0,13	0,10	0,80	0,79	- 0,14	0,34	- 0,14	0,60	0,85	0,76	8,36
abr/16	0,55	0,66		0,72	0,92	0,82	0,73	0,75	0,66	0,76	0,29	0,34	0,88	0,82	0,42	0,54	0,22	0,81	0,83	0,77	8,98
mai/16	0,01	0,16	0,72		0,56	0,49	0,32	0,36	0,17	0,52	0,29	0,35	0,46	0,55	0,40	0,62	0,29	0,48	0,43	0,52	3,67
jun/16	0,67	0,80	0,92	0,56		0,92	0,79	0,88	0,72	0,76	0,26	0,27	0,88	0,87	0,24	0,68	0,04	0,76	0,88	0,88	9,88
jul/16	0,70	0,84	0,82	0,49	0,92		0,69	0,95	0,80	0,79	0,28	0,09	0,83	0,85	0,02	0,56	- 0,01	0,66	0,87	0,87	9,37
ago/16	0,65	0,82	0,73	0,32	0,79	0,69		0,74	0,75	0,71	0,05	0,33	0,87	0,82	0,23	0,45	0,13	0,74	0,88	0,82	8,29
set/16	0,78	0,88	0,75	0,36	0,88	0,95	0,74		0,84	0,84	0,26	0,16	0,84	0,88	0,06	0,58	- 0,03	0,64	0,87	0,89	9,60
out/16	0,86	0,91	0,66	0,17	0,72	0,80	0,75	0,84		0,82	0,30	0,15	0,81	0,76	0,04	0,20	0,11	0,70	0,86	0,74	8,28
nov/16	0,62	0,73	0,76	0,52	0,76	0,79	0,71	0,84	0,82		0,57	0,40	0,81	0,84	0,24	0,50	0,24	0,75	0,84	0,85	9,07
dez/16	0,20	0,13	0,29	0,29	0,26	0,28	0,05	0,26	0,30	0,57		0,30	0,25	0,14	0,23	0,12	0,42	0,51	0,27	0,30	1,70
jan/17	0,19	0,10	0,34	0,35	0,27	0,09	0,33	0,16	0,15	0,40	0,30		0,40	0,31	0,39	0,30	0,28	0,48	0,23	0,27	1,70
fev/17	0,72	0,80	0,88	0,46	0,88	0,83	0,87	0,84	0,81	0,81	0,25	0,40		0,90	0,39	0,48	0,30	0,88	0,96	0,88	10,36
mar/17	0,65	0,79	0,82	0,55	0,87	0,85	0,82	0,88	0,76	0,84	0,14	0,31	0,90		0,21	0,64	0,17	0,69	0,92	0,93	9,84
abr/17	0,04	- 0,14	0,42	0,40	0,24	0,02	0,23	0,06	0,04	0,24	0,23	0,39	0,39	0,21		0,26	0,61	0,53	0,28	0,24	1,79
mai/17	0,20	0,34	0,54	0,62	0,68	0,56	0,45	0,58	0,20	0,50	0,12	0,30	0,48	0,64	0,26		- 0,07	0,30	0,49	0,72	4,11
jun/17	0,16	- 0,14	0,22	0,29	0,04	- 0,01	0,13	- 0,03	0,11	0,24	0,42	0,28	0,30	0,17	0,61	- 0,07		0,50	0,28	0,24	1,40
jul/17	0,60	0,60	0,81	0,48	0,76	0,66	0,74	0,64	0,70	0,75	0,51	0,48	0,88	0,69	0,53	0,30	0,50		0,85	0,72	8,24
ago/17	0,72	0,85	0,83	0,43	0,88	0,87	0,88	0,87	0,86	0,84	0,27	0,23	0,96	0,92	0,28	0,49	0,28	0,85		0,93	10,51
set/17	0,66	0,76	0,77	0,52	0,88	0,87	0,82	0,89	0,74	0,85	0,30	0,27	0,88	0,93	0,24	0,72	0,24	0,72	0,93		9,95

e. Carne Bovina

Carne Bovina																					
	fev/16	mar/16	abr/16	mai/16	jun/16	jul/16	ago/16	set/16	out/16	nov/16	dez/16	jan/17	fev/17	mar/17	abr/17	mai/17	jun/17	jul/17	ago/17	set/17	**Soma²**
fev/16		0,72	0,61	0,79	0,62	0,65	0,78	-0,29	0,90	0,86	-0,12	-0,06	0,84	0,84	0,11	0,19	0,00	0,61	0,88	0,88	7,96
mar/16	0,72		0,69	0,83	0,77	0,74	0,70	0,09	0,79	0,80	0,14	0,11	0,86	0,78	0,50	0,63	0,26	0,84	0,88	0,83	8,85
abr/16	0,61	0,69		0,81	0,75	0,76	0,78	0,40	0,73	0,81	0,53	0,28	0,71	0,85	0,72	0,73	0,39	0,78	0,78	0,75	9,18
mai/16	0,79	0,83	0,81		0,77	0,76	0,86	0,05	0,92	0,92	0,17	-0,07	0,90	0,91	0,38	0,50	0,19	0,91	0,95	0,91	10,23
jun/16	0,62	0,77	0,75	0,77		0,71	0,80	0,13	0,80	0,86	0,48	0,22	0,88	0,86	0,58	0,72	0,30	0,88	0,78	0,83	9,47
jul/16	0,65	0,74	0,76	0,76	0,71		0,86	0,25	0,80	0,77	0,24	0,33	0,78	0,79	0,63	0,74	0,40	0,75	0,84	0,77	9,02
ago/16	0,78	0,70	0,78	0,86	0,80	0,86		-0,06	0,89	0,94	0,24	0,28	0,88	0,91	0,46	0,57	0,22	0,81	0,87	0,92	10,09
set/16	-0,29	0,09	0,40	0,05	0,13	0,25	-0,06		-0,09	-0,06	0,70	0,24	-0,04	-0,01	0,77	0,63	0,66	0,25	0,04	-0,14	2,42
out/16	0,90	0,79	0,73	0,92	0,80	0,80	0,89	-0,09		0,94	0,09	-0,06	0,96	0,92	0,30	0,43	0,17	0,82	0,97	0,93	10,33
nov/16	0,86	0,80	0,81	0,92	0,86	0,77	0,94	-0,06	0,94		0,27	0,12	0,95	0,96	0,42	0,53	0,20	0,87	0,92	0,96	10,93
dez/16	-0,12	0,14	0,53	0,17	0,48	0,24	0,24	0,70	0,09	0,27		0,50	0,20	0,24	0,80	0,70	0,59	0,45	0,11	0,14	3,31
jan/17	-0,06	0,11	0,28	-0,07	0,22	0,33	0,28	0,24	-0,06	0,12	0,50		0,04	0,15	0,57	0,55	0,33	0,14	0,01	0,11	1,46
fev/17	0,84	0,86	0,71	0,90	0,88	0,78	0,88	-0,04	0,96	0,95	0,20	0,04		0,92	0,40	0,53	0,24	0,89	0,95	0,94	10,71
mar/17	0,84	0,78	0,85	0,91	0,86	0,79	0,91	-0,01	0,92	0,96	0,24	0,15	0,92		0,42	0,55	0,21	0,86	0,92	0,94	10,74
abr/17	0,11	0,50	0,72	0,38	0,58	0,63	0,46	0,77	0,30	0,42	0,80	0,57	0,40	0,42		0,93	0,67	0,60	0,42	0,36	6,01
mai/17	0,19	0,63	0,73	0,50	0,72	0,74	0,57	0,63	0,43	0,53	0,70	0,55	0,53	0,55	0,93		0,66	0,73	0,53	0,51	7,19
jun/17	0,00	0,26	0,39	0,19	0,30	0,40	0,22	0,66	0,17	0,20	0,59	0,33	0,24	0,21	0,67	0,66		0,40	0,25	0,17	2,75
jul/17	0,61	0,84	0,78	0,91	0,88	0,75	0,81	0,25	0,82	0,87	0,45	0,14	0,89	0,86	0,60	0,73	0,40		0,87	0,86	10,33
ago/17	0,88	0,88	0,78	0,95	0,78	0,84	0,87	0,04	0,97	0,92	0,11	0,01	0,95	0,92	0,42	0,53	0,25	0,87		0,93	10,80
set/17	0,88	0,83	0,75	0,91	0,83	0,77	0,92	-0,14	0,93	0,96	0,14	0,11	0,94	0,94	0,36	0,51	0,17	0,86	0,93		10,62

f. Carne de Frango

Carne de Frango																					
	fev/16	mar/16	abr/16	mai/16	jun/16	jul/16	ago/16	set/16	out/16	nov/16	dez/16	jan/17	fev/17	mar/17	abr/17	mai/17	jun/17	jul/17	ago/17	set/17	**Soma²**
fev/16		0,86	0,92	0,88	0,86	0,80	0,81	0,93	0,63	0,49	0,27	-0,04	0,93	0,93	0,22	0,18	0,11	0,85	0,89	0,94	10,22
mar/16	0,86		0,80	0,82	0,87	0,83	0,78	0,81	0,77	0,69	0,37	0,27	0,87	0,85	0,41	0,42	0,25	0,85	0,82	0,83	10,03
abr/16	0,92	0,80		0,92	0,89	0,76	0,86	0,95	0,55	0,45	0,31	-0,07	0,88	0,95	0,39	0,27	0,22	0,91	0,91	0,92	10,42
mai/16	0,88	0,82	0,92		0,87	0,77	0,77	0,89	0,61	0,51	0,25	0,08	0,85	0,92	0,43	0,41	0,45	0,91	0,93	0,86	10,29
jun/16	0,86	0,87	0,89	0,87		0,74	0,92	0,85	0,70	0,50	0,36	-0,01	0,85	0,88	0,46	0,29	0,20	0,92	0,80	0,88	10,13
jul/16	0,80	0,83	0,76	0,77	0,74		0,57	0,80	0,60	0,44	0,38	0,09	0,77	0,80	0,37	0,30	0,25	0,73	0,80	0,86	8,18
ago/16	0,81	0,78	0,86	0,77	0,92	0,57		0,84	0,65	0,47	0,33	-0,01	0,81	0,84	0,38	0,19	0,14	0,89	0,72	0,82	8,77
set/16	0,93	0,81	0,95	0,89	0,85	0,80	0,84		0,60	0,37	0,19	-0,02	0,91	0,97	0,29	0,21	0,20	0,86	0,93	0,93	10,24
out/16	0,63	0,77	0,55	0,61	0,70	0,60	0,65	0,60		0,59	0,12	0,38	0,68	0,56	0,57	0,62	0,47	0,63	0,63	0,57	6,64
nov/16	0,49	0,69	0,45	0,51	0,50	0,44	0,47	0,37	0,59		0,47	0,39	0,46	0,47	0,32	0,56	0,48	0,59	0,46	0,46	4,55
dez/16	0,27	0,37	0,31	0,25	0,36	0,38	0,33	0,19	0,12	0,47		-0,23	0,29	0,27	0,12	0,21	0,09	0,41	0,21	0,33	1,62
jan/17	-0,04	0,27	-0,07	0,08	-0,01	0,09	-0,01	-0,02	0,38	0,39	-0,23		0,05	-0,06	0,40	0,53	0,45	0,13	0,04	-0,08	1,13
fev/17	0,93	0,87	0,88	0,85	0,85	0,77	0,81	0,91	0,68	0,46	0,29	0,05		0,89	0,24	0,25	0,14	0,82	0,91	0,89	9,87
mar/17	0,93	0,85	0,95	0,92	0,88	0,80	0,84	0,97	0,56	0,47	0,27	-0,06	0,89		0,25	0,19	0,22	0,86	0,92	0,95	10,41
abr/17	0,22	0,41	0,39	0,43	0,46	0,37	0,38	0,29	0,57	0,32	0,12	0,40	0,24	0,25		0,75	0,51	0,54	0,36	0,20	3,14
mai/17	0,18	0,42	0,27	0,41	0,29	0,30	0,19	0,21	0,62	0,56	0,21	0,53	0,25	0,19	0,75		0,75	0,42	0,42	0,09	3,30
jun/17	0,11	0,25	0,22	0,45	0,20	0,25	0,14	0,20	0,47	0,48	0,09	0,45	0,14	0,22	0,51	0,75		0,32	0,35	0,13	2,28
jul/17	0,85	0,85	0,91	0,91	0,92	0,73	0,89	0,86	0,63	0,59	0,41	0,13	0,82	0,86	0,54	0,42	0,32		0,85	0,84	10,37
ago/17	0,89	0,82	0,91	0,93	0,80	0,80	0,72	0,93	0,63	0,46	0,21	0,04	0,91	0,92	0,36	0,42	0,35	0,85		0,85	10,04
set/17	0,94	0,83	0,92	0,86	0,88	0,86	0,82	0,93	0,57	0,46	0,33	-0,08	0,89	0,95	0,20	0,09	0,13	0,84	0,85		10,04

g. Consolidação das correlações entre o consumo dos meses dos artigos

Soma² das correlações dos meses dos artigos							
	Açúcar	Arroz	Feijão	Leite	Bovina	Frango	Soma
fev/16	7,17	9,71	10,29	6,44	7,96	10,22	51,79
mar/16	4,00	2,96	3,10	8,36	8,85	10,03	37,29
abr/16	2,08	7,84	4,82	8,98	9,18	10,42	43,31
mai/16	4,77	11,78	8,98	3,67	10,23	10,29	49,72
jun/16	2,50	11,22	5,92	9,88	9,47	10,13	49,12
jul/16	6,14	10,41	3,94	9,37	9,02	8,18	47,05
ago/16	7,03	10,73	9,38	8,29	10,09	8,77	54,29
set/16	7,57	10,59	9,97	9,60	2,42	10,24	50,39
out/16	7,47	10,19	10,70	8,28	10,33	6,64	53,60
nov/16	7,32	10,58	9,46	9,07	10,93	4,55	51,90
dez/16	4,18	4,35	3,77	1,70	3,31	1,62	18,94
jan/17	2,53	2,23	1,68	1,70	1,46	1,13	10,73
fev/17	4,27	11,23	9,11	10,36	10,71	9,87	55,55
mar/17	7,46	10,45	10,63	9,84	10,74	10,41	59,54
abr/17	2,22	7,13	2,48	1,79	6,01	3,14	22,76
mai/17	2,82	6,19	7,86	4,11	7,19	3,30	31,47
jun/17	5,29	4,43	5,05	1,40	2,75	2,28	21,21
jul/17	7,21	10,40	9,90	8,24	10,33	10,37	56,45
ago/17	4,45	8,61	10,65	10,51	10,80	10,04	55,06
set/17	8,01	11,35	10,49	9,95	10,62	10,04	60,46

2. CORRELAÇÕES ENTRE AS ORGANIZAÇÕES MILITARES APÓS A RETIRADA DO CONSUMO DOS MESES DE DEZEMBRO E JANEIRO

a. Açúcar

	10 BI	11 BI	12 BI	14 GAC	17 B Log	4 Bda	4 BEC	4 Cia Com	4 D Sup	4 ECMec	4 GAC	4 GAAAe	4 RM	55 BI	CMJF	CPOR	ESA	HGEJF	SOMA²	|MÉDIA|	Máxima	Mínima
10 BI		0,11	-0,03	0,19	0,13	0,08	-0,06	0,27	0,20	0,34	0,31	-0,20	0,02	0,33	-0,42	0,47	-0,22	0,00	0,98	0,24	0,47	-0,42
11 BI	0,11		-0,11	0,24	0,14	-0,08	-0,26	-0,03	-0,36	0,11	-0,00	-0,23	0,01	-0,06	-0,32	0,03	-0,40	0,13	0,66	0,20	0,24	-0,40
12 BI	-0,03	-0,11		-0,07	0,51	0,39	-0,23	0,34	0,00	-0,05	-0,01	-0,09	0,67	-0,14	0,25	0,09	0,29	0,50	1,50	0,30	0,67	-0,23
14 GAC	0,19	0,24	-0,07		0,14	0,25	-0,21	0,02	-0,18	-0,04	0,06	0,04	0,02	0,51	-0,34	-0,13	-0,15	-0,06	0,68	0,20	0,51	-0,34
17 B Log	0,13	0,14	0,51	0,14		0,37	-0,26	0,24	-0,20	0,03	0,05	0,13	0,16	0,04	-0,11	-0,01	0,09	0,65	1,11	0,25	0,65	-0,26
4 Bda	0,08	-0,08	0,39	0,25	0,37		-0,03	-0,07	-0,24	-0,19	-0,33	0,14	0,32	0,16	-0,05	-0,40	0,14	0,15	0,92	0,23	0,39	-0,40
4 BEC	-0,06	-0,26	-0,23	-0,21	-0,26	-0,03		-0,06	-0,17	0,36	0,06	-0,26	-0,10	-0,24	-0,14	-0,42	-0,04	-0,40	0,90	0,23	0,36	-0,42
4 Cia Com	0,27	-0,03	0,34	0,02	0,24	-0,07	-0,06		-0,12	0,06	0,01	0,35	0,19	-0,12	0,06	0,63	-0,35	0,42	1,16	0,26	0,63	-0,35
4 D Sup	0,20	-0,36	0,00	-0,18	-0,20	-0,24	-0,17	-0,12		0,15	0,51	-0,23	0,18	0,30	0,13	0,28	0,20	-0,02	0,95	0,24	0,51	-0,36
4 ECMec	0,34	0,11	-0,05	-0,04	0,03	-0,19	0,36	0,06	0,15		0,14	-0,65	-0,24	-0,17	-0,50	-0,04	-0,56	0,04	1,42	0,29	0,36	-0,65
4 GAC	0,31	-0,00	-0,01	0,06	0,05	-0,33	0,06	0,01	0,51	0,14		-0,17	0,30	0,58	-0,12	0,31	0,25	0,03	1,11	0,26	0,58	-0,33
4 GAAAe	-0,20	-0,23	-0,09	0,04	0,13	0,14	-0,26	0,35	-0,23	-0,65	-0,17		0,04	0,14	0,35	0,20	0,13	0,23	1,09	0,25	0,35	-0,65
4 RM	0,02	0,01	0,67	0,02	0,16	0,32	-0,10	0,19	0,18	-0,24	0,30	0,04		0,15	0,39	0,07	0,35	0,34	1,23	0,27	0,67	-0,24
55 BI	0,33	-0,06	-0,14	0,51	0,04	0,16	-0,24	-0,12	0,30	-0,17	0,58	0,14	0,15		0,07	-0,11	0,18	-0,08	1,05	0,25	0,58	-0,24
CMJF	-0,42	-0,32	0,25	-0,34	-0,11	-0,05	-0,14	0,06	0,13	-0,50	-0,12	0,35	0,39	0,07		-0,13	0,39	0,03	1,23	0,27	0,39	-0,50
CPOR	0,51	0,07	0,08	-0,11	0,00	-0,26	-0,43	0,52	0,24	-0,02	0,26	0,14	0,08	-0,02	-0,23		-0,18	0,21	1,09	0,25	0,52	-0,43
ESA	-0,22	-0,40	0,29	-0,15	0,09	0,14	-0,04	-0,35	0,20	-0,56	0,25	0,13	0,35	0,18	0,39	-0,18		-0,13	1,27	0,27	0,39	-0,56
HGEJF	0,00	0,13	0,50	-0,06	0,65	0,15	-0,40	0,42	-0,02	0,04	0,03	0,23	0,34	-0,08	0,03	0,21	-0,13		1,29	0,28	0,65	-0,40

b. Arroz

	10 BI	11 BI	12 BI	14 GAC	17 B Log	4 Bda	4 BEC	4 Cia Com	4 D Sup	4 ECMec	4 GAC	4 GAAAe	4 RM	55 BI	CMJF	CPOR	ESA	HGEJF	SOMA²	|MÉDIA|	Máxima	Mínima
10 BI		0,12	0,13	0,25	0,20	-0,09	0,28	0,17	0,19	-0,12	0,03	0,24	0,41	0,34	0,30	0,02	0,28	0,08	0,82	0,22	0,41	-0,12
11 BI	0,12		0,30	0,00	0,23	-0,00	0,47	0,23	0,19	0,19	-0,27	0,54	-0,03	-0,29	0,21	0,40	-0,37	0,02	1,29	0,28	0,54	-0,37
12 BI	0,13	0,30		0,44	0,36	0,06	0,18	0,51	0,06	-0,09	-0,10	0,25	0,49	-0,18	0,12	0,65	-0,26	-0,00	1,59	0,31	0,65	-0,26
14 GAC	0,25	0,00	0,44		0,14	0,41	0,15	0,09	-0,03	-0,35	0,24	0,14	0,41	0,11	0,15	0,11	0,22	0,18	0,96	0,24	0,44	-0,35
17 B Log	0,20	0,23	0,36	0,14		-0,52	-0,09	-0,12	0,10	0,19	0,05	-0,15	-0,18	0,01	0,24	-0,11	-0,01	-0,18	0,74	0,21	0,36	-0,52
4 Bda	-0,09	-0,00	0,06	0,41	-0,52		0,25	0,13	0,08	0,02	-0,09	0,20	0,06	0,05	-0,08	0,09	-0,01	-0,00	0,60	0,19	0,41	-0,52
4 BEC	0,28	0,47	0,18	0,15	-0,09	0,25		0,01	-0,09	0,42	0,20	0,37	0,25	0,14	0,46	0,09	-0,29	-0,17	1,21	0,27	0,47	-0,29
4 Cia Com	0,17	0,23	0,51	0,09	-0,12	0,13	0,01		0,04	-0,42	-0,27	0,60	0,19	-0,16	-0,29	0,85	0,08	0,03	1,86	0,33	0,85	-0,42
4 D Sup	0,19	0,19	0,06	-0,03	0,10	0,08	-0,09	0,04		0,28	0,09	-0,15	0,04	-0,19	-0,03	0,22	0,11	0,35	0,44	0,16	0,35	-0,19
4 ECMec	-0,12	0,19	-0,09	-0,35	0,19	0,02	0,42	-0,42	0,28		0,13	-0,22	-0,12	0,11	0,30	-0,33	-0,39	-0,07	1,10	0,25	0,42	-0,42
4 GAC	0,03	-0,27	-0,10	0,24	0,05	-0,09	0,20	-0,27	0,09	0,13		0,02	0,33	0,42	0,28	-0,17	0,05	0,16	0,70	0,20	0,42	-0,27
4 GAAAe	0,24	0,54	0,25	0,14	-0,15	0,20	0,37	0,60	-0,15	-0,22	0,02		0,25	0,08	0,03	0,54	-0,10	0,05	1,45	0,29	0,60	-0,22
4 RM	0,41	-0,03	0,49	0,41	-0,18	0,06	0,25	0,19	0,04	-0,12	0,33	0,25		0,11	0,25	0,27	-0,23	0,50	1,36	0,28	0,50	-0,23
55 BI	0,34	-0,29	-0,18	0,11	0,01	0,05	0,14	-0,16	-0,19	0,11	0,42	0,08	0,11		0,35	-0,26	0,47	-0,32	1,05	0,25	0,47	-0,32
CMJF	0,30	0,21	0,12	0,15	0,24	-0,08	0,46	-0,29	-0,03	0,30	0,28	0,03	0,25	0,35		-0,43	-0,07	0,16	1,11	0,26	0,46	-0,43
CPOR	0,00	0,45	0,62	0,11	0,00	0,04	0,12	0,83	0,18	-0,31	-0,16	0,54	0,17	-0,28	-0,29		-0,07	-0,05	1,94	0,34	0,83	-0,31
ESA	0,28	-0,37	-0,26	0,22	-0,01	-0,01	-0,29	0,08	0,11	-0,39	0,05	-0,10	-0,23	0,47	-0,07	-0,07		-0,19	0,91	0,23	0,47	-0,39
HGEJF	0,08	0,02	-0,00	0,18	-0,18	-0,00	-0,17	0,03	0,35	-0,07	0,16	0,05	0,50	-0,32	0,16	-0,05	-0,19		0,67	0,20	0,50	-0,32

c. Feijão

	10 BI	11 BI	12 BI	14 GAC	17 B Log	4 Bda	4 BEC	4 Cia Com	4 D Sup	4 ECMec	4 GAC	4 GAAAe	4 RM	55 BI	CMJF	CPOR	ESA	HGEJF	SOMA²	|MÉDIA|	Máxima	Mínima
10 BI		0,32	0,35	0,27	0,38	0,53	0,21	-0,12	0,34	-0,03	0,27	-0,02	0,47	0,26	0,31	0,30	0,03	-0,01	1,46	0,29	0,53	-0,12
11 BI	0,32		-0,38	-0,07	0,27	0,20	-0,04	-0,19	0,28	0,04	-0,06	0,01	0,05	0,53	0,18	-0,02	-0,01	-0,26	0,86	0,23	0,53	-0,38
12 BI	0,35	-0,38		0,01	-0,25	-0,02	0,15	0,32	-0,23	0,05	0,14	0,47	0,44	-0,11	-0,10	0,53	-0,06	0,27	1,33	0,28	0,53	-0,38
14 GAC	0,27	-0,07	0,01		0,63	0,21	0,77	0,14	0,54	0,28	0,08	-0,14	0,32	0,20	0,34	0,11	-0,17	-0,52	2,09	0,35	0,77	-0,52
17 B Log	0,38	0,27	-0,25	0,63		0,43	0,24	-0,05	0,42	0,22	0,03	-0,17	0,08	0,47	0,47	0,17	0,13	-0,39	1,82	0,33	0,63	-0,39
4 Bda	0,53	0,20	-0,02	0,21	0,43		0,02	-0,07	0,67	0,33	0,22	-0,31	0,56	0,08	0,33	0,28	0,54	0,25	2,12	0,35	0,67	-0,31
4 BEC	0,21	-0,04	0,15	0,77	0,24	0,02		0,41	0,30	-0,04	0,14	0,00	0,15	0,10	0,18	0,17	-0,26	-0,21	1,21	0,27	0,77	-0,26
4 Cia Com	-0,12	-0,19	0,32	0,14	-0,05	-0,07	0,41		-0,22	0,09	0,09	0,52	-0,07	0,08	-0,33	0,70	-0,11	0,08	1,32	0,28	0,70	-0,33
4 D Sup	0,34	0,28	-0,23	0,54	0,42	0,67	0,30	-0,22		0,50	0,12	-0,39	0,57	0,18	0,23	0,01	0,42	-0,10	2,30	0,37	0,67	-0,39
4 ECMec	-0,03	0,04	0,05	0,28	0,22	0,33	-0,04	0,09	0,50		0,13	-0,18	0,33	0,26	0,13	0,20	0,36	0,01	0,91	0,23	0,50	-0,18
4 GAC	0,27	-0,06	0,14	0,08	0,03	0,22	0,14	0,09	0,12	0,13		-0,09	0,12	-0,07	-0,34	0,35	0,10	0,31	0,58	0,18	0,35	-0,34
4 GAAAe	-0,02	0,01	0,47	-0,14	-0,17	-0,31	0,00	0,52	-0,39	-0,18	-0,09		0,10	0,12	-0,43	0,46	-0,11	-0,23	1,32	0,28	0,52	-0,43
4 RM	0,47	0,05	0,44	0,32	0,08	0,56	0,15	-0,07	0,57	0,33	0,12	0,10		0,16	0,15	0,35	0,33	0,02	1,61	0,31	0,57	-0,07
55 BI	0,26	0,53	-0,11	0,20	0,47	0,08	0,10	0,08	0,18	0,26	-0,07	0,12	0,16		0,49	0,11	0,29	-0,19	1,16	0,26	0,53	-0,19
CMJF	0,31	0,18	-0,10	0,34	0,47	0,33	0,18	-0,33	0,23	0,13	-0,34	-0,43	0,15	0,49		-0,42	0,23	-0,07	1,59	0,31	0,49	-0,43
CPOR	0,29	-0,03	0,54	0,08	0,17	0,23	0,13	0,64	-0,10	0,14	0,27	0,45	0,29	0,07	-0,30		-0,08	0,18	1,42	0,29	0,64	-0,30
ESA	0,03	-0,01	-0,06	-0,17	0,13	0,54	-0,26	-0,11	0,42	0,36	0,10	-0,11	0,33	0,29	0,23	-0,08		0,52	1,27	0,27	0,54	-0,26
HGEJF	-0,01	-0,26	0,27	-0,52	-0,39	0,25	-0,21	0,08	-0,10	0,01	0,31	-0,23	0,02	-0,19	-0,07	0,18	0,52		1,18	0,26	0,52	-0,52

d. Leite

	10 BI	11 BI	12 BI	14 GAC	17 B Log	4 Bda	4 BEC	4 Cia Com	4 D Sup	4 ECMec	4 GAC	4 GAAAe	4 RM	55 BI	CMJF	CPOR	ESA	HGEJF	SOMA²	|MÉDIA|	Máxima	Mínima
10 BI		0,15	0,29	0,18	0,16	0,02	0,11	0,21	0,35	0,23	0,83	0,09	0,21	0,35	-0,15	0,16	0,34	0,09	1,44	0,29	0,83	-0,15
11 BI	0,15		-0,16	-0,00	-0,21	-0,14	-0,18	-0,04	0,56	0,02	0,09	-0,33	0,04	0,06	-0,18	-0,02	0,17	-0,10	0,66	0,20	0,56	-0,33
12 BI	0,29	-0,16		-0,15	0,51	0,05	0,24	0,07	0,11	-0,01	0,10	0,51	0,12	0,21	0,11	0,19	0,40	0,49	1,25	0,27	0,51	-0,16
14 GAC	0,18	-0,00	-0,15		0,01	-0,08	0,33	0,56	0,32	0,60	0,35	0,05	0,44	0,40	0,22	0,22	-0,11	0,11	1,54	0,30	0,60	-0,15
17 B Log	0,16	-0,21	0,51	0,01		0,16	0,17	0,21	-0,18	0,22	0,08	0,32	-0,07	0,24	0,23	-0,14	0,17	0,39	0,93	0,23	0,51	-0,21
4 Bda	0,02	-0,14	0,05	-0,08	0,16		0,02	-0,23	-0,44	-0,14	-0,12	-0,11	-0,18	-0,12	-0,18	-0,36	-0,16	-0,04	0,59	0,19	0,16	-0,44
4 BEC	0,11	-0,18	0,24	0,33	0,17	0,02		0,64	0,12	0,64	0,14	0,68	0,03	0,11	0,14	-0,05	0,28	0,16	1,69	0,32	0,68	-0,18
4 Cia Com	0,21	-0,04	0,07	0,56	0,21	-0,23	0,64		0,17	0,87	0,32	0,41	0,04	0,13	0,19	0,10	0,31	0,17	2,13	0,35	0,87	-0,23
4 D Sup	0,35	0,56	0,11	0,32	-0,18	-0,44	0,12	0,17		0,08	0,26	-0,16	0,50	0,54	-0,08	0,33	0,39	0,01	1,73	0,32	0,56	-0,44
4 ECMec	0,23	0,02	-0,01	0,60	0,22	-0,14	0,64	0,87	0,08		0,34	0,53	-0,14	0,17	0,21	-0,09	0,16	0,26	2,24	0,36	0,87	-0,14
4 GAC	0,83	0,09	0,10	0,35	0,08	-0,12	0,14	0,32	0,26	0,34		0,04	0,30	0,45	-0,05	0,17	0,20	0,28	1,62	0,31	0,83	-0,12
4 GAAAe	0,09	-0,33	0,51	0,05	0,32	-0,11	0,68	0,41	-0,16	0,53	0,04		-0,25	-0,05	0,47	-0,06	0,29	0,42	1,99	0,34	0,68	-0,33
4 RM	0,21	0,04	0,12	0,44	-0,07	-0,18	0,03	0,04	0,50	-0,14	0,30	-0,25		0,38	-0,07	0,47	0,23	0,10	1,15	0,26	0,50	-0,25
55 BI	0,35	0,06	0,21	0,40	0,24	-0,12	0,11	0,13	0,54	0,17	0,45	-0,05	0,38		-0,09	0,03	0,16	0,28	1,22	0,27	0,54	-0,12
CMJF	-0,15	-0,18	0,11	0,22	0,23	-0,18	0,14	0,19	-0,08	0,21	-0,05	0,47	-0,07	-0,09		0,15	0,07	0,43	0,75	0,21	0,47	-0,18
CPOR	0,16	-0,02	0,17	0,26	-0,15	-0,35	-0,02	0,08	0,36	-0,11	0,16	-0,10	0,46	0,07	0,08		0,14	-0,29	0,78	0,21	0,46	-0,35
ESA	0,34	0,17	0,40	-0,11	0,17	-0,16	0,28	0,31	0,39	0,16	0,20	0,29	0,23	0,16	0,07	0,14		0,18	0,98	0,24	0,40	-0,16
HGEJF	0,09	-0,10	0,49	0,11	0,39	-0,04	0,16	0,17	0,01	0,26	0,28	0,42	0,10	0,28	0,43	-0,29	0,18		1,20	0,27	0,49	-0,29

e. Carne Bovina

	10 BI	11 BI	12 BI	14 GAC	17 B Log	4 Bda	4 BEC	4 Cia Com	4 D Sup	4 ECMec	4 GAC	4 GAAAe	4 RM	55 BI	CMJF	CPOR	ESA	HGEJF	SOMA²	|MÉDIA|	Máxima	Mínima
10 BI		0,75	0,10	0,15	0,21	-0,41	0,74	0,03	0,06	-0,14	0,04	0,37	0,42	-0,13	0,22	0,05	0,05	0,12	1,79	0,32	0,75	-0,41
11 BI	0,75		0,19	0,12	0,23	-0,29	0,57	0,08	0,00	0,05	0,46	0,26	0,43	0,11	0,42	0,09	-0,22	0,03	1,80	0,33	0,75	-0,29
12 BI	0,10	0,19		0,37	0,83	0,03	0,14	0,68	0,27	-0,12	0,28	0,59	0,66	-0,00	0,33	0,70	0,30	0,20	3,03	0,42	0,83	-0,12
14 GAC	0,15	0,12	0,37		0,27	0,06	0,21	0,21	-0,07	0,11	0,22	0,56	0,46	0,19	0,34	0,21	-0,07	0,17	1,16	0,26	0,56	-0,07
17 B Log	0,21	0,23	0,83	0,27		-0,31	0,21	0,60	0,34	-0,24	0,23	0,53	0,73	-0,28	0,31	0,36	0,23	0,22	2,80	0,41	0,83	-0,31
4 Bda	-0,41	-0,29	0,03	0,06	-0,31		-0,44	-0,15	-0,18	-0,01	0,32	-0,24	0,01	0,58	-0,24	0,31	-0,09	0,29	1,35	0,28	0,58	-0,44
4 BEC	0,74	0,57	0,14	0,21	0,21	-0,44		0,10	-0,08	-0,31	0,22	0,18	0,39	-0,17	0,46	-0,15	-0,08	0,27	1,86	0,33	0,74	-0,44
4 Cia Com	0,03	0,08	0,68	0,21	0,60	-0,15	0,10		0,26	-0,23	0,09	0,57	0,43	-0,05	0,16	0,64	0,04	0,27	2,06	0,35	0,68	-0,23
4 D Sup	0,06	0,00	0,27	-0,07	0,34	-0,18	-0,08	0,26		0,22	-0,29	0,41	0,29	-0,19	0,07	0,22	-0,12	0,23	0,84	0,22	0,41	-0,29
4 ECMec	-0,14	0,05	-0,12	0,11	-0,24	-0,01	-0,31	-0,23	0,22		-0,08	0,04	-0,32	0,21	0,06	-0,10	0,11	-0,05	0,49	0,17	0,22	-0,32
4 GAC	0,04	0,46	0,28	0,22	0,23	0,32	0,22	0,09	-0,29	-0,08		0,08	0,37	0,44	0,42	-0,01	-0,19	0,37	1,33	0,28	0,46	-0,29
4 GAAAe	0,37	0,26	0,59	0,56	0,53	-0,24	0,18	0,57	0,41	0,04	0,08		0,47	0,04	0,35	0,46	0,22	0,10	2,37	0,37	0,59	-0,24
4 RM	0,42	0,43	0,66	0,46	0,73	0,01	0,39	0,43	0,29	-0,32	0,37	0,47		-0,03	0,39	0,36	-0,19	0,42	2,93	0,41	0,73	-0,32
55 BI	-0,13	0,11	-0,00	0,19	-0,28	0,58	-0,17	-0,05	-0,19	0,21	0,44	0,04	-0,03		0,42	0,36	-0,24	0,08	1,16	0,26	0,58	-0,28
CMJF	0,22	0,42	0,33	0,34	0,31	-0,24	0,46	0,16	0,07	0,06	0,42	0,35	0,39	0,42		0,30	-0,21	0,05	1,61	0,31	0,46	-0,24
CPOR	0,04	0,08	0,63	0,16	0,31	0,33	-0,21	0,59	0,25	-0,05	-0,04	0,44	0,31	0,34	0,06		0,18	0,12	1,55	0,30	0,63	-0,21
ESA	0,05	-0,22	0,30	-0,07	0,23	-0,09	-0,08	0,04	-0,12	0,11	-0,19	0,22	-0,19	-0,24	-0,21	0,18		-0,10	0,51	0,17	0,30	-0,24
HGEJF	0,12	0,03	0,20	0,17	0,22	0,29	0,27	0,27	0,23	-0,05	0,37	0,10	0,42	0,08	0,05	0,12	-0,10		0,77	0,21	0,42	-0,10

f. Carne de Frango

	10 BI	11 BI	12 BI	14 GAC	17 B Log	4 Bda	4 BEC	4 Cia Com	4 D Sup	4 ECMec	4 GAC	4 GAAAe	4 RM	55 BI	CMJF	CPOR	ESA	HGEJF	SOMA²	|MÉDIA|	Máxima	Mínima
10 BI		0,30	0,63	0,40	-0,08	-0,11	0,14	0,47	0,08	0,02	0,19	0,12	0,25	0,33	0,49	0,34	0,31	0,18	1,61	0,31	0,63	-0,11
11 BI	0,30		0,19	0,09	-0,16	0,20	0,30	0,16	0,36	0,41	0,30	0,23	0,41	0,48	0,38	-0,06	0,28	0,23	1,44	0,29	0,48	-0,16
12 BI	0,63	0,19		0,64	0,07	0,16	0,34	0,41	0,20	0,35	0,21	-0,15	0,43	0,24	0,61	0,46	0,02	0,06	2,21	0,36	0,64	-0,15
14 GAC	0,40	0,09	0,64		-0,14	-0,08	0,18	0,10	0,03	0,35	0,21	-0,51	0,05	-0,06	0,37	0,55	0,06	0,03	1,53	0,30	0,64	-0,51
17 B Log	-0,08	-0,16	0,07	-0,14		-0,28	0,28	-0,09	0,31	0,30	-0,26	-0,02	0,18	-0,29	-0,22	-0,19	0,14	-0,42	0,88	0,23	0,31	-0,42
4 Bda	-0,11	0,20	0,16	-0,08	-0,28		-0,03	0,34	0,18	0,19	0,38	0,24	0,21	0,29	0,44	-0,21	0,21	-0,02	0,96	0,24	0,44	-0,28
4 BEC	0,14	0,30	0,34	0,18	0,28	-0,03		0,13	0,31	0,23	0,10	-0,04	0,40	0,00	0,25	0,09	0,21	-0,13	0,81	0,22	0,40	-0,13
4 Cia Com	0,47	0,16	0,41	0,10	-0,09	0,34	0,13		-0,08	0,13	0,06	0,36	-0,07	0,01	0,48	0,27	-0,12	-0,14	1,07	0,25	0,48	-0,14
4 D Sup	0,08	0,36	0,20	0,03	0,31	0,18	0,31	-0,08		0,26	0,16	-0,05	0,48	0,06	0,20	0,15	0,14	0,01	0,82	0,22	0,48	-0,08
4 ECMec	0,02	0,41	0,35	0,35	0,30	0,19	0,23	0,13	0,26		0,07	-0,03	0,36	0,07	0,06	-0,04	0,04	-0,14	0,85	0,22	0,41	-0,14
4 GAC	0,19	0,30	0,21	0,21	-0,26	0,38	0,10	0,06	0,16	0,07		0,24	0,54	0,33	0,29	0,46	0,09	0,42	1,41	0,29	0,54	-0,26
4 GAAAe	0,12	0,23	-0,15	-0,51	-0,02	0,24	-0,04	0,36	-0,05	-0,03	0,24		0,23	0,21	0,04	-0,16	-0,01	0,12	0,74	0,21	0,36	-0,51
4 RM	0,25	0,41	0,43	0,05	0,18	0,21	0,40	-0,07	0,48	0,36	0,54	0,23		0,61	0,39	0,13	0,04	0,35	2,02	0,34	0,61	-0,07
55 BI	0,33	0,48	0,24	-0,06	-0,29	0,29	0,00	0,01	0,06	0,07	0,33	0,21	0,61		0,41	-0,02	0,15	0,70	1,79	0,32	0,70	-0,29
CMJF	0,49	0,38	0,61	0,37	-0,22	0,44	0,25	0,48	0,20	0,06	0,29	0,04	0,39	0,41		0,06	0,15	-0,00	1,90	0,33	0,61	-0,22
CPOR	0,41	0,06	0,66	0,67	-0,06	-0,05	0,17	0,30	0,28	0,11	0,45	-0,17	0,23	0,03	0,27		-0,24	0,33	1,80	0,33	0,67	-0,24
ESA	0,31	0,28	0,02	0,06	0,14	0,21	0,21	-0,12	0,14	0,04	0,09	-0,01	0,04	0,15	0,15	-0,24		-0,20	0,48	0,17	0,31	-0,24
HGEJF	0,18	0,23	0,06	0,03	-0,42	-0,02	-0,13	-0,14	0,01	-0,14	0,42	0,12	0,35	0,70	-0,00	0,33	-0,20		1,27	0,27	0,70	-0,42