

Escola Politécnica da Universidade de São Paulo

Departamento de Engenharia de Produção

Trabalho de Formatura

Sistema de Estoque e Compras para uma Distribuidora de Rações

Aluno : Silvio Joaquim de Santana

Orientador : Prof. Márcio Novaes Coelho

1998

*1998
Sa 594*

Agradecimentos

Ao Prof. Novaes, pela orientação precisa e todas as lições de vida transmitidas desde sua primeira aula,

À minha Mãe e minhas maravilhosas Irmãs Chica e Dores pois, sem este apoio incondicional, não teria tido forças para concretizar este sonho,

À todos do Comercial Santana, pela ajuda no levantamento dos dados,

À Mirian e Dona Marlise, pelo empurrão final,

E a todos meus amigos do curso Cooperativo, lutadores que acreditaram nesta idéia.

Sumário

O presente trabalho trata da elaboração de um sistema de controle de estoques, compras e caixa . Seus principais objetivos são minimizar as faltas, balancear o nível de estoque, promover a redução de inventário e realizar a otimização no uso do capital através do gerenciamento do capital de giro de uma distribuidora para o mercado varejista de rações para animais de estimação.

A fim de se procurar atingir estes objetivos, neste trabalho foram utilizados conceitos referentes a controle de estoque, custos e previsão de vendas.

Índice

RESUMO.....	7
1 - INTRODUÇÃO.....	8
2 - A EMPRESA.....	10
2.1 HISTÓRICO.....	10
2.2 FATURAMENTO.....	11
2.3 ESTRUTURA ATUAL DA EMPRESA.....	12
2.3.1 Alagoas:.....	12
2.3.2 Sergipe:.....	12
2.3.3 Produtos.....	14
2.4 RELAÇÃO COM O PRINCIPAL FORNECEDOR.....	14
3 - ROTINAS DE TRABALHO.....	16
3.1 FORMAÇÃO DE PEDIDOS DE VENDA.....	16
3.1.1 Conferência do Pedido de compra.....	17
3.2 FATURAMENTO:.....	18
3.3 EXPEDIÇÃO.....	20
3.4 ROTINAS DO DEPARTAMENTO FINANCEIRO.....	21
3.4.1 Contas a receber.....	21
3.4.1.1 Prestação de contas:.....	22
3.4.2 Rotina de Crédito/Cobrança.....	23
3.4.3 Contas a pagar.....	24
3.5 O GERENTE COMPRADOR.....	25
4 - DEFINIÇÃO DO PROBLEMA E OBJETIVO DO TRABALHO.....	26
4.1 DIAGNÓSTICO DA EMPRESA.....	26
4.1.1 Gestão do Capital de Giro.....	26
4.1.2 Estoque e compras.....	27
4.2 OBJETIVO DO TRABALHO.....	28
5 - REVISÃO DA LITERATURA.....	30
5.1 ESTOQUE.....	30
5.1.1 Lead time.....	30
5.1.2 Custo do pedido.....	30
5.1.3 Custo de posse.....	31
5.1.4 Nível de atendimento.....	31
5.1.5 Estoque médio.....	32

5.1.6	<i>Estoque de segurança</i>	32
5.1.6.1	Determinação do estoque de segurança pelo Método do Percentual de Risco Associado a uma Distribuição de Probabilidade Conhecida	33
5.2	ANÁLISE ABC	34
5.3	TESTE DE ADERÊNCIA	35
5.3.1	<i>Descrição do Método de Kolmogorov-Smirnov</i>	35
5.4	PREVISÃO DE VENDAS	36
5.4.1	<i>Métodos de previsão</i>	37
5.4.1.1	Métodos de projeção por médias	37
5.4.1.2	Métodos de explicação	37
5.4.1.3	Métodos de Predição	38
5.4.1.4	Outros métodos	38
5.4.2	<i>Hipóteses de previsão</i>	38
5.4.3	<i>Determinação do método e do modelo a ser utilizado</i>	39
5.4.4	<i>Detalhamento do modelo de alisamento exponencial</i>	40
5.4.4.1	Sinal de alerta para o modelo (Tracking Signal)	44
5.4.4.2	Aproximação do desvio padrão pelo MAD	45
5.4.4.3	Escolha dos valores iniciais	45
6 -	ESTUDO DA DEMANDA	47
6.1	CURVAS ABC	47
6.2	TESTE DE ADERÊNCIA DA DEMANDA A UMA CURVA NORMAL	49
6.2.1	<i>Resultados dos testes de aderência</i>	52
7 -	DEFINIÇÃO DA POLÍTICA DE ESTOQUES E COMPRAS	53
7.1	MÉTODOS OBSERVADOS PARA FORMAÇÃO DO PEDIDO	53
7.1.1	<i>Método da Revisão Periódica</i>	53
7.1.2	<i>Método do Estoque Mínimo</i>	54
8 -	SOLUÇÃO PROPOSTA	56
8.1	RESTRIÇÕES A SEREM ATENDIDAS NO CONTROLE DE ESTOQUE E COMPRAS	56
8.2	CRÍTICAS A APLICAÇÃO DO MODELO DE COMPRAS BASEADO LOTE ECONÔMICO	57
8.2.1	<i>Frequência de compras</i>	57
8.2.2	<i>Comportamento do custo do pedido</i>	58
8.3	DEFININDO OS MÉTODOS PARA CONTROLE DE ESTOQUE E COMPRAS	59
8.3.1	<i>Itens A e B</i>	59
8.3.2	<i>Itens C</i>	60
8.4	GERENCIAMENTO DO CAPITAL DE GIRO	60
8.4.1	<i>Capital de giro operacional</i>	60
8.4.2	<i>Caixa de segurança</i>	60
8.4.3	<i>Estoque máximo</i>	61

8.4.4	<i>Conta de disponibilidade</i>	61
8.4.5	<i>Imobilização de capital</i>	61
9 -	FUNCIONAMENTO DO SISTEMA	62
9.1	COMPONENTES DO SISTEMA	62
9.1.1	<i>Entrada de dados</i>	62
9.1.2	<i>Módulo de previsão de demanda</i>	63
9.1.3	<i>Módulo de Compra e Estoque</i>	65
9.1.4	<i>Módulo gestor do capital de giro</i>	67
9.2	ADAPTAÇÕES DO SISTEMA PARA ESTOQUE MÍNIMO	69
9.2.1	<i>Módulo de Compra e Estoque para o estoque mínimo</i>	69
9.3	ANÁLISE DOS RESULTADOS DAS SIMULAÇÕES	70
10 -	CONSIDERAÇÕES FINAIS	74
10.1	IMPLANTAÇÃO E SEUS RESULTADOS IMEDIATOS	74
10.2	SERÁ QUE O SISTEMA É PERFEITO?	75
	BIBLIOGRAFIA	76
ANEXO 1	<u>RESULTADOS DAS SIMULAÇÕES: CAIXA, ESTOQUE E CAPITAL DE GIRO</u>	78
ANEXO 2	<u>TESTE DE ADERÊNCIA DA DEMANDA A UMA DISTRIBUIÇÃO NORMAL</u>	91
ANEXO 3	<u>RANKING DE TÉCNICAS DE PREVISÃO</u>	110
ANEXO 4	<u>SIMULAÇÃO DA POLÍTICA DE ESTOQUE, COMPRAS E CAIXA</u>	112

Resumo

O presente trabalho irá discorrer a respeito da elaboração de um sistema de controle de estoque e compras e gerenciamento de capital de giro.

No capítulo 2 será apresentada a empresa desde a sua formação, será mostrada a sua linha de produtos e a sua relação com seu principal fornecedor.

As rotinas de trabalho detalhadas serão mostradas no capítulo 3, juntamente com as atribuições que cabem ao principal responsável pela área de compras na empresa.

Após a apresentação formal da empresa, no capítulo 4 será feito um diagnóstico da situação atual da gestão do estoque e compras e o tratamento dado ao capital de giro, buscando a definição do problema e o objetivo do trabalho.

Uma vez que já sabemos o que teremos de atacar, no capítulo 5 será feita a revisão da literatura que auxiliará na solução destes problemas. Aqui será mostrado também o mecanismo adotado para a previsão de vendas.

Precisaremos determinar por onde os problemas começarão a ser atacados e por isso, no capítulo 6 a demanda será estudada com detalhes por meio de curvas ABC.

Se já conhecemos quais itens apresentam maior importância relativa, no capítulo 7 introduzimos o estudo para determinar qual é política mais adequada para reger o controle de estoque.

A escolha da política será dada frente a um estudo, no capítulo 8, das restrições que devem ser respeitadas. É mostrada qual política foi adotada para os itens de diferentes áreas da curva ABC e o tratamento que foi dado ao capital de giro.

Por fim, já que a política de estoques e compras já foi escolhida, precedemos a implementação do sistema. No capítulo 9 é mostrado o seu funcionamento e são descritos os seus resultados.

Considerações práticas a respeito da implantação e resultados esperados, são comentados no capítulo 10.

1 - Introdução

Este trabalho tem como proposta elaborar um sistema de gerenciamento de estoques e compras para uma empresa cujo negócio é a distribuição ao varejo de produtos destinados a animais de estimação, aplicando conhecimentos teóricos à prática.

As atividades do comércio de bens de consumo podem ser divididas em dois grandes blocos distintos no tocante ao lote de compra: pequenas quantidades e grandes quantidades. No bloco de compradores de grandes quantidades estão os Distribuidores e Atacadistas, sendo que os primeiros atuam diretamente com os fabricantes – muitas vezes exclusivamente com estes. O Distribuidor tem deveres com o fabricante, seu parceiro no negócio: pedidos de compra que contemplem o máximo possível o mix de produtos, apoio aos seus pontos de venda, adesão à campanhas promocionais entre outros. O retorno desta parceria vem na forma de incentivos como linhas facilitadas de crédito, descontos diferenciados, apoio de profissionais de venda entre outros. Os atacadistas compram tanto diretamente do fabricante quanto do Distribuidor. Por outro lado o atacadista não tem uma relação tão próxima com o fabricante, cabendo-lhe poucos deveres – ou nenhum. Por uma questão até de sobrevivência concentra suas compras naqueles produtos cuja rotatividade é maior, conseguindo desta maneira gerar caixa para novas compras.

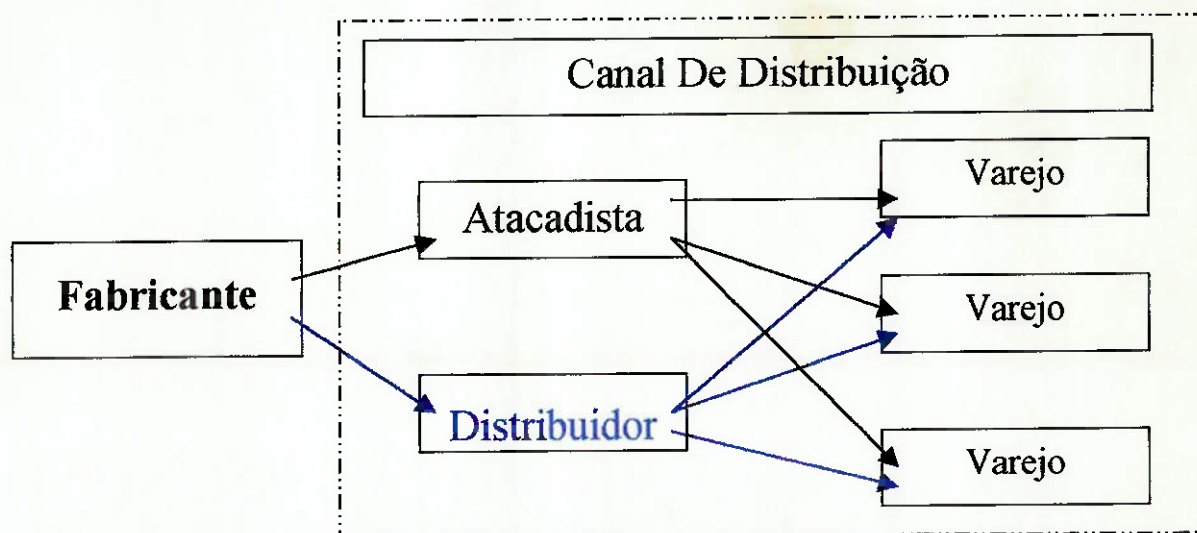


Figura 1 Canal de Distribuição

Não é incomum encontrarmos neste ramo de negócios empresas cujas decisões gerenciais são tomadas praticamente em função de experiência e da intuição do gerente ou proprietário. Não são raros também, os casos em que o distribuidor/atacadista não se utiliza de ferramentas gerenciais para subsidiar suas tomadas de decisão. Este tipo de empresa tem este perfil devido a natureza familiar da administração.

No entanto, a concorrência acirrada, custos crescentes e o surgimento de produtos substitutos levam o Distribuidor/Atacadista a se confrontar com uma dificuldade cada vez maior de ter uma operação lucrativa. Neste cenário, a única saída é o empresário encarar seu negócio de maneira profissional. Esta concorrência leva ao varejista varias opções para abastecimento de seu estabelecimento, de forma que quando o distribuidor/atacadista não tem o bem disponível ou tem um preço pouco atrativo, o varejista pode se dirigir a um concorrente caracterizando a perda de venda.

A partir de um estudo estatístico da demanda, classificação dos itens de venda e previsão da demanda futura pretende-se determinar a melhor política a ser adotada pela empresa no gerenciamento de compras e estoque.

O sistema de gerenciamento de estoque e compras proposto neste trabalho objetiva auxiliar o Distribuidor/Atacadista na profissionalização de sua administração.

2 - A Empresa

Este trabalho foi desenvolvido no Comercial Santana, uma empresa distribuidora de produtos destinados a animais de estimação como cães, gatos, pássaros e peixes.

2.1 Histórico

A história da empresa iniciou-se a partir do Comercial Cirilo, que dedica-se a distribuição de cereais e alimentos industrializados no Estado de Alagoas desde o começo da década de 90. Por volta de 1993 iniciou a distribuição de rações para animais domésticos, com o objetivo de diversificar o *mix* de produtos.

Com o mercado de produtos para animais domésticos em franco crescimento e o aumento considerável no volume de vendas de rações, surgiu a necessidade de se criar uma estrutura comercial que atendesse a este segmento do negócio, tendo sido então formada uma equipe de vendas exclusiva para este mercado.

Este aumento das vendas implicou numa elevação significativa do espaço ocupado no depósito pelos produtos para animais domésticos. Este volume inesperado acabou superando o de outros produtos que não tinham relação com o mercado de animais domésticos. Essa situação levou à decisão de se preparar um novo espaço para o estoque de rações, sendo então criado o depósito 2, localizado próximo ao Comercial Cirilo.

Estes foram os primeiros passos para a criação de uma distribuidora de produtos para animais domésticos, a qual foi denominada de "*Comercial Santana Ltda.*".

O Comercial Santana iniciou suas atividades em 1994, dedicando-se apenas a distribuição de rações secas e úmidas para animais domésticos. Considerando que o crescimento do mercado relacionado a animais domésticos se manteve, as atividades da Comercial Santana também cresceram - principalmente nos anos de 1996 e 1997.

A empresa tem expandido sua área de atuação de vendas para fora de Alagoas, contando com negócios no interior de Pernambuco e norte da Bahia, sendo que desde Janeiro de 1998 está presente no Estado de Sergipe atuando com operação própria montada na capital.



Figura 1 Área de Atuação do Comercial Santana

2.2 Faturamento

O faturamento anual da empresa, desde a sua criação, apresentou uma evolução constante, com é mostrado na tabela a seguir :

Ano	1994	1995	1996	1997	1998 (Previsão)
Faturamento (x1000)	US\$ 550	US\$ 1,200	US\$ 2,100	US\$ 3,000	<u>US\$ 3,900</u>

Figura 2 - Faturamento Anual

Suas vendas no período de Janeiro a Outubro/98 superaram a marca de 2.000 ton./ano projetando para o ano de 98 faturamento próximo de R\$ 4 milhões/ano.

2.3 Estrutura atual da empresa

2.3.1 Alagoas:

Neste Estado, a empresa está instalada em 2 prédios, sendo um deles alugado e outro próprio, localizados na zona cerealista de Maceió. O capacidade útil de armazenamento destes imóveis é 4.000 m³. Estes estão localizados próximos um do outro, o que torna mais fácil comunicação entre os depósitos a supervisão de suas atividades. Os depósitos estão sendo interligados por uma rede de computadores visando a melhoria no controle geral das informações da empresa. O seu escritório administrativo e o setor de informática estão localizados no seu prédio próprio, o depósito 2.

O transporte dos produtos vendidos é feito pela frota própria composta por caminhões de diferentes capacidades de cargas como descritos a seguir :

Caminhões Baú (Ref. Nov/1998)			
Marca	Modelo	Capacidade (ton.)	Ano de Fabricação
Ford	F-4000	4,0	1997
Volkswagen	VW -12.140 H	7,6	1997
Volkswagen	VW - 8.140	4,7	1992

Figura 3 Frota de Alagoas

2.3.2 Sergipe:

Em Sergipe a empresa está instalada em 1 prédio alugado localizado na zona cerealista de Aracaju. O capacidade útil de armazenamento é 900 m³, sendo que o escritório administrativo está localizado também neste prédio.

O transporte dos produtos vendidos é feito por veículo próprio, adequado a demanda pequena:

- 01 VW Kombi ano 96 cap. 0,5ton

Comercial Santana - Distribuidor

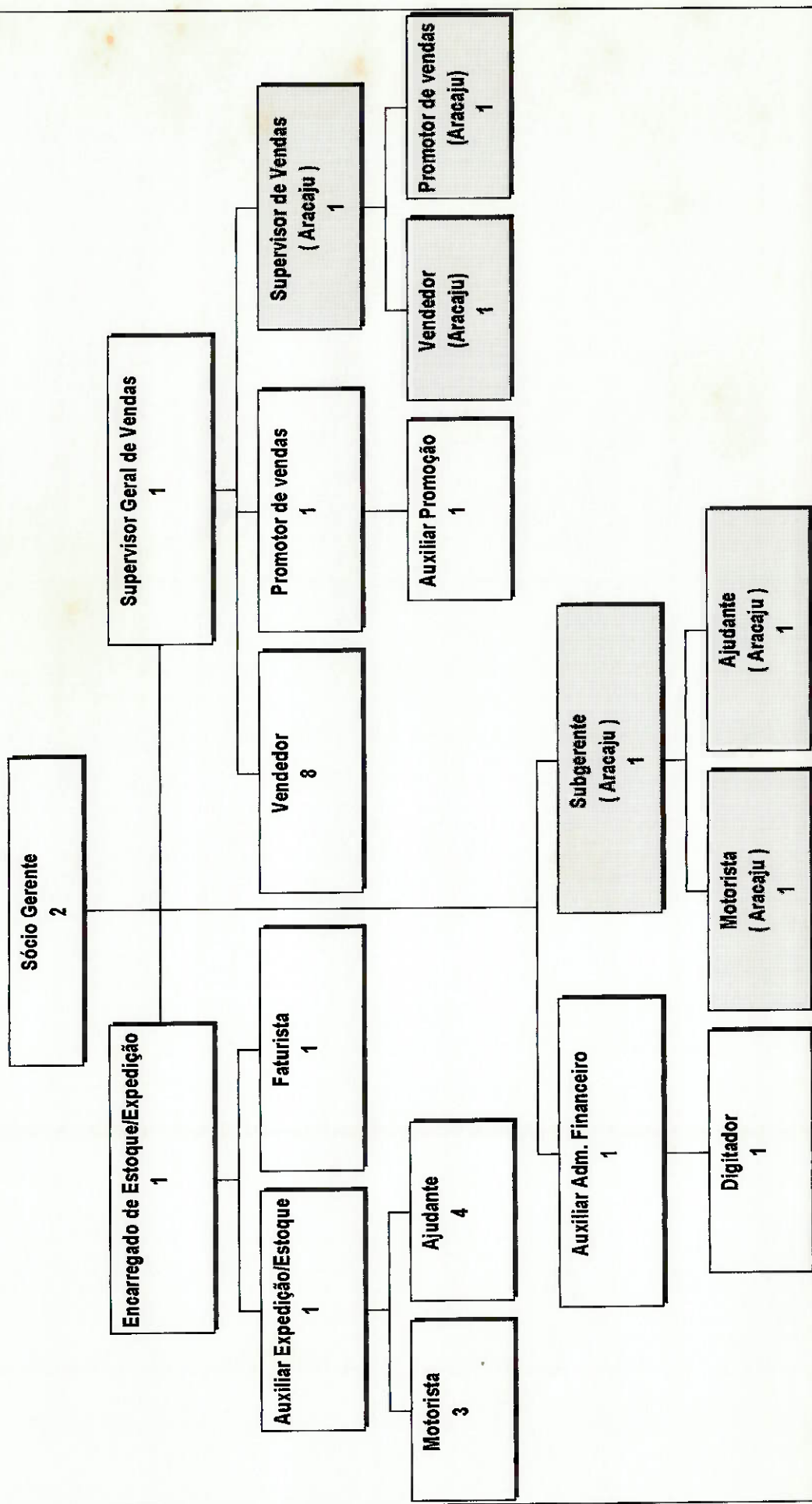


Figura 4 Organograma do Comercial Santana

2.3.3 Produtos

Atualmente o Comercial Santana trabalha com mais de 300 itens, sendo que os principais estão distribuídos dentro das seguintes linhas:

- Alimentos para Aves

Trill : Fornecedor: Éffem

- Alimentos para Cães

Frolic : Fornecedor: Éffem

Pedigree: Fornecedor: Éffem

Rações Total : Fornecedor: Sul Mineira

- Alimentos para Gatos

Whiskas : Fornecedor: Éffem

- Outros

Shampoos, sabonetes,

talcos, alpestes, etc.: Fornecedor: Éffem

O carro chefe é a linha de produtos da marca Pedigree, que é composta por rações para cães na forma seca (embaladas em sacos de 1,5kg a 20kg) e úmida (vendidas em latas de 330g). Na linha de produtos para gatos, a Éffem é fabricante dos produtos da marca Whiskas, da mesma maneira campeã em vendas.

Obs.: Fazem parte dos produtos outras linhas de itens importados pelo fabricante Éffem, como as rações Waltham, alimento enlatado Sheba para gatos e a linha de produtos auxiliares Pedigree Excelpet para cães e gatos composta por brinquedos, comedouros, coleiras, correntes e outros.

2.4 Relação com o Principal Fornecedor

A Comercial Santana tem como seu principal fornecedor a indústria de rações Éffem, uma multinacional de origem inglesa estabelecida no Brasil há mais de 10 anos, com unidades fabris estabelecidas no Rio Grande do Sul e São Paulo.

A linha de produtos Éffem tem liderança no mercado nacional e dispõe de um forte suporte de marketing, com campanhas permanentes em televisão e publicações especializadas em cães e gatos dirigidas a criadores profissionais, veterinários e aos donos de animais de domésticos.

A Éffem tem por estratégia de vendas desenvolver mais de um distribuidor por região, inclusive provocando a concorrência entre eles, mas, até o momento, não aplicou esta política no Estado de Alagoas. Desta maneira, o fornecedor vem permitindo uma certa tranquilidade ao Comercial Santana na administração e distribuição de sua linha de produtos. Como não houve o desenvolvimento de novos distribuidores no Estado, o Comercial Santana detém a exclusividade da distribuição dos produtos da Éffem.

A importância do principal fornecedor pode ser entendida pela forte presença de seus produtos no mix de distribuição do Comercial Santana, ultrapassando a casa de 80% do total dos produtos comercializados.

3 - Rotinas de trabalho

O Comercial Santana trata-se de uma empresa pequena com algumas rotinas de trabalho já bem definidas, como será mostrado neste capítulo. Iremos discorrer a respeito das principais rotinas já existentes na operação da empresa, procurando situar o leitor quanto ao nível de profissionalização já existente na sua administração.

Sendo estas atividades de vital importância no funcionamento da empresa merecem atenção por parte da sua gerência, para garantir seu bom andamento.

Na descrição destas atividades será obedecida a seguinte seqüência : formação de pedido de venda, faturamento, expedição e as rotinas do departamento financeiro.

3.1 Formação de pedidos de venda

O pedido de um cliente deve seguir um roteiro desde o fechamento da venda até seu embarque para a entrega, descrito a seguir.

Após ser fechada uma venda para um cliente, o vendedor anota o pedido em formulário padrão do Comercial Santana, onde constam :

- *Número do pedido*
- *Código do Cliente*
- *Nome Fantasia*
- *Endereço*
- *CGC/Inscrição*
- *Vendedor*
- *Data*
- *Linha de produto (Pedigree, Frolic, Trill, Whiskas, Rações Total e Outros)*
- *Descrição do produto*
- *Código do Produto*

- *Unidade (caixa , saco, fardo ou kg)*
- *Quantidade a faturar*
- *Preço unitário*
- *Total do Pedido*

O vendedor retorna ao depósito 1 da Comercial Santana e faz a entrega do Pedido preenchido ao auxiliar de expedição.

3.1.1 Conferência do Pedido de compra

O auxiliar de expedição deverá dar continuidade a rotina de atendimento do pedido verificando alguns itens segundo a sua importância. Somente após esta rotina ser efetuada é que o pedido seguirá para adiante:

1) Código do cliente

Será necessário nas etapas onde o uso de informática é mais intenso como: faturamento, preparação de romaneios, verificação de crédito e cobrança;

2) Razão Social e nome fantasia

É a forma de identificação do cliente dentro da distribuidora, constando na nota fiscal, servindo de referência para o vendedor durante o processamento do pedido e também para o motorista quando este estiver efetuando as entregas.;

3) Cidade e bairro

Os pedidos devem ser separados por interior e capital nesta primeira verificação.

A localização será utilizada para: determinar qual veículo será utilizado na entrega, definição da rota de entrega, previsão do tempo gasto na entrega e para a conferência do tipo de desconto que foi aplicado (há descontos diferenciados para o interior e capital).

Os pedidos para a capital ainda são separados em bairros da cidade alta e cidade baixa, pois, serão atendidos por veículos específicos afim de melhorar o roteiro de atendimento. Os veículos utilizados nas entregas devem ser de dimensões condizentes com as características dos bairros a serem atendidos como largura das ruas e disponibilidade de estacionamento próximo ao local da entrega;

4) Data e horário de entrada do pedido

A prioridade de atendimento é estabelecida inicialmente pela ordem de chegada (FIFO). Na hipótese de falta de produto, pode ser estabelecida uma fila de espera para atendimento do pedido;

5) Forma de pagamento (Boleto bancário, cheque pré ou a vista)

A forma de pagamento será útil ao faturamento, que irá gerar as informações para o contas a receber e emitirá os boletos de pagamentos bancário para os pagamentos a prazo.

Uma vez conferidos, os pedidos são separados e colocados em 3 pastas : Cidade Alta, Cidade Baixa e Interior; com no máximo 30 pedidos cada uma e encaminhados para o faturamento. A divisão prévia facilita o trabalho do faturamento que atende a uma necessidade posterior da expedição de se agrupar os pedidos por área de entrega. A limitação em 30 pedidos por vez tem o objetivo de não sobrecarregar o faturamento que tem apenas uma pessoa como responsável.

3.2 Faturamento:

O faturamento é responsável por alimentar o sistema que controla o estoque de produtos dos armazéns.

As informações referentes aos pedidos são lançadas seguindo os seguintes passos :

1) Gerar pedido de venda

Os pedidos recebidos até 11:00h são processados para serem entregues no mesmo dia, e os demais pedidos recebidos após este horário, serão processados para entrega no dia útil subsequente.

2) Gerar Forma de pagamento

A cobrança trabalha com as seguintes formas de pagamento:

1. Pagamento a prazo

A primeira de forma de pagamento a prazo é através de Boletos de cobrança bancária que são emitidos para aqueles pedidos cuja forma de pagamento por esta via já está autorizado, ou seja, o cliente já tem crédito aprovado na Comercial Santana. Essa forma de pagamento é adotada para compras cujo valor supere R\$120,00.

Atualmente trabalha com 3 bancos na carteira de cobrança: Banco do Brasil (maioria dos clientes do interior), Sudameris e Bandeirantes (clientes da capital).

No caso de clientes que não tiverem histórico na Comercial Santana, os pagamentos poderão ser efetuados via cheque pré datado.

2. Pagamento à vista

O pagamento à vista deve ser feito contra a entrega da mercadoria podendo ser em espécie ou cheque.

Para aquele cliente que não está inadimplente, o pagamento à vista é promovido na intenção do aproveitamento dos descontos oferecidos neste tipo de liquidação.

Caso contrário, o inadimplente que tiver o atendimento de seu pedido aprovado, deverá obrigatoriamente efetuar o pagamento à vista, conforme exigência da empresa para a entrega da mercadoria.

O pagamento à vista também é exigido para os pedidos feitos na própria empresa (venda de balcão). Este tipo de venda é pouco freqüente tendo sido desmotivada. Se acontecer, então, o cliente ao se apresentar na empresa é questionado e ouvido sobre o atendimento que o vendedor de sua área está oferecendo ao seu estabelecimento. Em seguida é esclarecido que os pedidos devem ser feitos com o vendedor determinado para a sua região.

- 3) Gerar blocos de romaneios para cada área de distribuição (Cid. Alta, Cid. Baixa e Interior)

No romaneio constam os itens que serão embarcados no veículo, sendo limitados pela capacidade máxima de carga do veículo.

- 4) Dar baixa no estoque

A partir do momento em que o pedido está confirmado e o romaneio de embarque está pronto, o estoque é baixado na quantidade que irá ser embarcada e entregue

- 5) Remeter as cópias dos pedidos atendidos e os romaneios para a expedição

3.3 Expedição

O carregamento dos caminhões é efetuado no depósito 2, local onde estão os ajudantes e o encarregado de expedição e estoque.

Cabe ao auxiliar de expedição, enviar para o depósito 2 os documentos para embarque da mercadoria: romaneios, cópias dos pedidos e faturas. As notas que acompanham as mercadorias são preenchidas no depósito 2.

A finalidade do depósito 1 é de servir inclusive para abastecimento da expedição do depósito 2, mas, alguns itens tem seu embarque pelo depósito 1. Neste caso cabe ao encarregado enviar o caminhão para carregamento no depósito 1 ficando o auxiliar de expedição responsável pelo carregamento do veículo.

Uma vez carregado, o veículo segue ao destino com uma rota estabelecida pelo próprio motorista. Ele vai acompanhado de um ajudante, que irá auxiliá-lo a descarregar

os pedidos nos clientes. No ato da entrega, o motorista terá em seu poder uma cópia do pedido, na qual consta a forma de pagamento entre outras coisas e a fatura correspondente, cabendo a ele entregar a fatura ao cliente e retirar o pagamento caso este seja feito a vista ou com cheque pré datado.

Cada motorista possui um telefone celular para comunicação com a empresa na hipótese de imprevistos ao longo do dia. Sendo que, no final do dia, o contato com a empresa é obrigatório para o esclarecimento da sua localização e da posição das entregas solicitadas naquele dia.

3.4 Rotinas do Departamento Financeiro

O contas a pagar e receber da Comercial Santana estão contidos no mesmo sistema de faturamento e controle de estoque.

O controle destas contas é feito por uma única pessoa na Comercial Santana , cabendo a ela as seguintes atividades: apuração da prestação de contas de vendedores e motoristas, manutenção das contas dos clientes (baixa de duplicatas já pagas, vencidas e não pagas em aberto), controle de contas bancárias, controle das despesas diversas, apuração da comissão de vendedores, pagamento de funcionários entre outras.

Abaixo serão descritas as rotinas referentes a Contas a Pagar/Receber, e Cobrança

3.4.1 Contas a receber

A rotina do serviço de manutenção de contas a receber tem início no faturamento após a emissão dos romaneios para carregamento dos veículos.

A área recebe do faturamento um relatório dos pedidos emitidos no qual constam : data de emissão, número do pedido, código e nome fantasia do cliente, forma de pagamento, prazo e valor do pedido.

Este relatório é arquivado em uma pasta tipo *follow-up* e servirá para anotações referentes ao histórico do pedido no contas a receber.

3.4.1.1 Prestação de contas:

Cabe ao motorista, no ato da entrega da mercadoria ao cliente, receber os pagamentos à vista e a prazo com cheque pré datado, ou ainda entregar o boleto bancário no caso de pagamento faturado a prazo. Neste último caso, o motorista deve receber uma via do boleto bancário assinado e datado, comprovando que o cliente tem um débito a quitar com a Comercial Santana. Os vendedores podem atuar em casos específicos de recebimento de pagamentos, como veremos adiante.

Na Comercial Santana, os motoristas ou vendedores são recebidos para prestação de contas diariamente em qualquer horário, para conferência da documentação.

Uma vez recebida a documentação, procede-se com a baixa do pedido no módulo de contas a receber do sistema.

Para os vendedores que atuam no interior foi acertado que estes não necessitam vir até a capital para fazer o acerto de contas. O pagamentos por eles recolhidos podem ser enviados a capital no veículo que fizer entregas no interior.

No relatório da pasta *follow-up* são anotadas manualmente todas as informações extras relativas ao pedido. Trata-se de um histórico do pedido, no qual são anotados as ocorrências que tenham acontecido. Dentre as principais ocorrências podemos citar:

1. O atendimento do pedido transcorreu normalmente.
2. Cancelamento do pedido no ato da entrega com retorno da mercadoria
3. O cheque pré datado pagamento a prazo não está disponível para a retirada pelo motorista no ato da entrega.

Nesta situação a mercadoria poder ser descarregada com a autorização do vendedor responsável pelo atendimento deste cliente. O vendedor, autorizando o desembarque da mercadoria, assume a responsabilidade pelo seu pagamento, devendo visitar o cliente posteriormente para fazer a retirada do cheque.

4. Os valores em espécie ou cheque para pagamento de pedidos a vista não estão disponíveis.

Da mesma maneira a entrega só será feita mediante determinação do vendedor responsável.

5. Ocorrência de falta de itens na entrega

Erro pertinente à expedição que falhou no embarque de parte da mercadoria constante do romaneio, ocasionando a falta no momento de descarregar no cliente.

Nesta situação o cliente pode reter a via do boleto bancário e aguardar a remessa do item que faltou ou acertar com a Comercial Santana um novo valor de pagamento.

Se o pagamento for à vista será descontado do valor a ser entregue ao motorista, quer seja em cheque ou em espécie. Mas, se o cliente quiser a mercadoria, terá de fazer um novo pedido com o vendedor, seguindo as vias normais.

6. O cliente solicita que o vendedor retire o pagamento pessoalmente.

Estas são as principais ocorrências registradas no relatório da pasta *follow-up*.

3.4.2 Rotina de Crédito/Cobrança

Para aqueles pagamentos efetuados por meio de cobrança bancária, há uma rotina interna para verificação e manutenção da situação dos contas do cliente na Comercial Santana.

A Comercial Santana recebe extratos de cobrança bancária ("*Francesinha*") diariamente dos bancos nos quais tem carteira de cobrança ativa.

A informação sobre a posição da carteira de cobrança dá-se da seguinte maneira:

- Banco Bandeirantes: extrato de movimentação diária da carteira, retirado na agência ou pelo computador
- Banco do Brasil: extrato de movimentação diária da carteira, retirado na agência

A partir das francesinhas, ocorre a baixa no contas a receber do débito em aberto dos pedidos faturados com esta forma de pagamento. No pedido há o código do boleto de cobrança que acompanha a nota fiscal, o que possibilita a sua baixa do contas a receber.

Somente a partir da baixa da fatura vencida no contas a receber é que o crédito do cliente será restabelecido para novas compras à prazo.

Um problema enfrentado pela Comercial Santana é o atraso na informação, por parte dos bancos, da posição da carteira de cobrança. Se esta informação não está disponível logo após o pagamento, o cliente permanece como inadimplente no contas a receber, impossibilitando o crédito até a regularização da situação. Esta falta de informações precisas, acarreta num desconhecimento das efetivas disponibilidades financeiras em algumas contas correntes da empresa. A cobrança do Banco do Brasil é a que apresenta mais problemas como este, mas é muito importante, pois, praticamente todos os pagamentos do interior do Estado são efetuados em suas agências.

3.4.3 Contas a pagar

Ao ser aceito um título, este é lançado no módulo de contas a pagar do sistema já referido. Títulos como por exemplo :

- contas de tarifas públicas como água, energia elétrica e telefone
- Multas e impostos municipais, estaduais e federais
- Duplicatas de fornecedores
- Folha de pagamento
- Despesas diversas como: prestações de veículos, seguros, gasto com combustíveis, alimentação e outros

A baixa destes títulos ocorre no sistema à medida que estes são quitados; de maneira análoga ao contas a receber.

3.5 O gerente comprador

Cabe ao sócio gerente, a supervisão das atividades anteriormente descritas. Esta pessoa, também, acumula a função de comprador, sendo o responsável pela elaboração dos pedidos a serem encaminhados aos fornecedores.

Estas funções são concorrentes no uso do tempo disponível deste profissional. Um desdobramento desta situação é a limitação no uso de seu tempo para execução de cada uma destas atividades, que nos leva a pensar num uso racional desta disponibilidade.

A execução das atividades de compras está diretamente ligada a disponibilidade de tempo que o sócio gerente poderá dedicar a ela. Esta questão de distribuição de tempo para cada atividade será explorada mais adiante quando tratarmos de questões referentes a pedidos de compras.

4 - Definição do problema e objetivo do trabalho

Uma vez apresentada a empresa, procuraremos identificar os principais problemas que levaram a idéia de elaborar um sistema que venha propiciar informações suficientes para o gerenciamento de estoques, planejamento das compras e caixa para o Comercial Santana.

4.1 Diagnóstico da empresa

4.1.1 *Gestão do Capital de Giro*

A empresa ainda trabalha as suas questões financeiras de maneira pouco ortodoxa, pois, há uma carência de indicadores de um acompanhamento gerencial do fluxo de caixa. Notamos que a sua maneira de administrar o capital de giro apresenta os seguintes problemas:

- Não há um critério de determinação da disponibilidade presente na composição do capital de giro e, portanto, quanto dinheiro do caixa é possível transferir para outros fins diferentes do contas a pagar.
- O nível de imobilização de capital não é acompanhado por que não há um sinal de alerta referente ao nível de estoque suportável. Não há um acompanhamento focado na transformação do estoque em dinheiro
- Não há a implementação de um fluxo de caixa e, portanto uma projeção do caixa disponível para quitação do contas a pagar.
- Carteira de pagamentos desregulada devido a inexistência de estudo de fluxo de caixa quando da programação das compras

Os problemas acima trazem outro mais grave ainda que é a necessidade de injeção de capital de terceiros no capital de giro da empresa. As conseqüências desta injeção de capital são evidentes: direcionamento de altas somas para pagamentos de juros, descapitalização da empresa no médio prazo e redução de lucros com descontentamento dos acionista.

4.1.2 Estoque e compras

A empresa tem uma administração centralizada no Sócio gerente que é o responsável direto pelas compras de todos os itens do mix. Sua presença é fundamental para que se elabore o pedido de compra, que é feito por meio de uma observação visual da posição de estoques no momento da composição do pedido. Portanto, atualmente a formação do pedido de compra tem como subsídios uma posição de estoques desregulada, e portanto pouco confiável, associada a intuição e a experiência do dono da empresa.

Este método de formação de pedidos de compra tem apresentado muitas inconveniências, dentre elas:

- na ausência deste sócio, os pedidos não podem ser feitos por outra pessoa por não haver uma sistemática para sua formação,
- faltas freqüentes de variados produtos de alto giro, gerando reclamações de clientes, levando a um descontentamento da equipe de vendedores quando perdem a venda por falta de produto,
- perdas não reembolsáveis de mercadoria por prazo de validade vencido,
- quantidades elevadas em estoque de itens de baixo giro,
- desbalanceamento do nível de estoque de produto de alto giro,
- interferência direta na gestão do negócio por parte do pessoal de vendas do principal fornecedor.

Esta última questão tem desdobramentos mais significativos, pois, não são raras as vezes em que o próprio vendedor do fornecedor elabora o pedido de compra. Esse procedimento, apesar de parecer uma cortesia da empresa, traz consigo um conflito de interesses. O vendedor é comissionado e pretende vender para maximizar sua comissão e, portanto, seus arredondamentos tendem a ser sempre para cima. O vendedor não tem o acompanhamento da demanda dia a dia, não conhece o fluxo de caixa da empresa, não tem vínculos com ela e portanto as decisões gerenciais não podem ser tomadas por ele.

Para alguns itens de giro elevado, pudemos notar que ações como compras super dimensionadas são feitas logo após uma falta, levando a estoques bastante altos em alguns momentos. Este tipo de pedido também leva a um descompasso com o fluxo de caixa resultante das vendas e novamente a solução é o empréstimo bancário com altas taxas de juros. Essas ações não são corretivas, mas paliativas. Para a prevenção contra faltas, não há para qualquer tipo de item, um método para a determinação de um estoque de segurança.

A empresa não se utiliza de mecanismos de previsão de vendas futuras e carece desenvolver a cultura de analisar dados passados referentes às suas vendas.

4.2 Objetivo do trabalho

O objetivo deste trabalho é desenvolver um sistema confiável, de fácil operação e interpretação que, utilizando dados passados referentes a demanda e os ingressos em estoque no período, forneça principalmente uma previsão de demanda, o estoque de segurança, a posição atual do estoque e a quantidade a ser comprada segundo um determinado nível de satisfação da demanda.

Procuramos com este sistema, minimizar as faltas e sua principal consequência para a empresa que é a perda da venda e insatisfação do cliente, reduzir a imobilização de capital em estoque possibilitando um fluxo de caixa menos dependente de empréstimo de curto prazo e de financiamentos bancários. Com um controle mais efetivo da posição de estoque almeja-se que itens de pouco giro venham a apresentar um baixo percentual de participação na quantidade em estoque.

Este sistema será auxiliar ao já em uso na empresa, pois, a sua atualização, não será em tempo real, podendo ser feita pouco tempo antes do composição do pedido de compra. Portanto, o controle efetivo do estoque será feito por meio do atual sistema e deste novo sistema auxiliar, possibilitando um confronto entre as posições de estoque, que devem ser as mesmas em ambos.

Ele deverá apresentar flexibilidade para se efetuar mudanças rápidas, ser de fácil operação e interpretação de seus resultados. No que diz respeito a manipulação, será montado com base em dois níveis :

- Nível operacional : destinado ao comprador ou auxiliar que manipulará os dados de entrada e resultados de auxílio na tomada de decisão de compra;
- Nível gerencial : destinado ao gerente, que poderá interagir com os parâmetros de controle e ajuste da previsão de demanda, parâmetros da quantidade sugerida de compra, resultados de estoque médio e compras médias semanais.

A empresa já trabalha hoje com um horizonte de planejamento informal de uma semana. Embora pareça curto, temos como principal trunfo, o fato do tempo de entrega dos principais fornecedores ser de 7 a 9 dias corridos. Adequamos o sistema para este horizonte de planejamento.

5 - Revisão da literatura

Abaixo teremos a revisão da literatura sobre os conceitos que serão aplicados ao longo deste trabalho.

5.1 Estoque

5.1.1 *Lead time*

Lead time tem seu correspondente em português como tempo de ressuprimento e representa o somatório de todos os prazos desde a colocação do pedido até o recebimento da mercadoria solicitada com conseqüente disponibilidade para o consumo.

Fazem parte dele, todos os tempos envolvidos com: comunicação da necessidade de compra, processo de negociação de preços e condições de pagamento e a efetivação da compra, espera do fornecedor e o manuseio da mercadoria quando esta já chegou ao almoxarifado (alguma preparação, registro e alocação física).

O *lead time* pode ser tratado como fixo mostrando ser confiável o processo de ressuprimento ou ainda apresentar um comportamento variável, podendo ser associado a uma distribuição de probabilidades.

5.1.2 *Custo do pedido*

Pode ser prontamente entendido com os encargos totais de encomendar o material. As despesas que compõem custo de processamento do pedido, são em geral:

- Custo da mão de obra diretamente envolvida com a gestão de estoques
- Custos de materiais de escritório
- Custo com área ocupada pela gestão de estoques e compras
- Transporte e Telefonia

Custo de um pedido é resultado da divisão do custo total anual pelo número de pedidos emitidos no ano.

5.1.3 Custo de posse

Pode ser entendido como aquela parcela correspondente imobilização do capital. Este custo pode ser dividido em duas parcelas:

- Custo de capital

É o custo do dinheiro empregado no material em estoque. Há três vertentes de interpretação para a determinação deste custo: a primeira diz que o investimento em estoque é um mal necessário e, portanto, o custo de capital não ser levado em consideração; a segunda diz que deve-se adotar como custo do dinheiro uma alternativa média de investimento e a terceira o custo do dinheiro deve ser a mesma rentabilidade da empresa

- Custo de armazenagem

Vem do fato de que para se manter uma determinada quantidade de material em estoque tem-se gastos com estocagem, movimentação, seguros, impostos e taxas. Este valor é expresso em forma de taxa anualizada, como relação entre o custo de armazenagem e o estoque médio.

5.1.4 Nível de atendimento

O nível de atendimento é a relação entre o número de pedidos atendidos pelo número de pedidos recebidos.

Esta relação representa eficiência da política de estoque adotada pela empresa, variando entre 0 e 100%. Uma política de estoques que venha a satisfazer 100% da variação da demanda necessitaria de elevadas quantias imobilizadas em estoques de segurança. E nesse caso, teoricamente este valor tenderia ao infinito se considerarmos a demanda com uma distribuição normal. Este valor de 100% de atendimento é impossível de ser atingido devido a variáveis como atrasos de fornecedores, aumentos significativos da demanda, erros nas anotações de quantidade disponível entre outros.

Estaremos tratando aqui com níveis de atendimento de 90%, 95% e 99,9% a fim de se estabelecer a melhor política de estoques.

5.1.5 Estoque médio

É aquele em torno do qual as operações de suprimento e consumo se realizaram, sendo conhecido ainda como “*working stock*” ou estoque de trabalho.

O estoque médio é de grande importância na gestão econômica dos estoques pois representa o investimento real de capital que a empresa realiza. A sua manipulação criteriosa e racional pode determinar economia de elevadas somas no fim de algum tempo.

Ele é estimado, por aproximação, pela razão entre soma das entradas em estoque por duas vezes número de entradas em estoque. P.E.: se um determinado produto com demanda mensal de 100.000 peças apresenta uma entrada total em estoque de 120.000 peças num ano com 1 entrada em estoque, temos um estoque médio de 60.000 peças. Se por outro lado tivermos duas entradas, o estoque médio passara a ser de 30.000 peças, o que representa uma redução no capital imobilizado.

5.1.6 Estoque de segurança

Ou ainda estoque mínimo é a menor quantidade de material que deve estar em estoque para prevenir contra qualquer eventualidade ou situação de emergência provocada quer seja por um consumo anormal quer seja por uma irregularidade no cumprimento do prazo de entrega.

Sendo uma quantidade de material que está a espera de um surto positivo de demanda, representa um parcela do capital de giro que está permanentemente imobilizado como prevenção à falta.

A literatura é rica em formas de determiná-lo matematicamente. Fundamentalmente estes algoritmos tem em comum a determinação da quantidade ótima para prevenção contra a falta com a menor imobilização de capital possível.

Dentre as diferentes formas para determinação do estoque de segurança podemos citar os seguintes métodos : método em função de períodos de consumo, método da porcentagem, método da raiz quadrada do consumo esperado durante o tempo de reposição, método do percentual da estatística da demanda, método baseado nos erros de

previsão e por fim o *método do percentual de risco associado a uma distribuição de probabilidade conhecida*, sendo que estes métodos são desenvolvidos em detalhes por Gonçalves[7]. Aqui iremos discorrer um pouco a respeito do último, pois foi este o escolhido para determinação dos estoques de segurança no sistema proposto devido ao comportamento da demanda poder ser associado uma distribuição normal*.

5.1.6.1 Determinação do estoque de segurança pelo Método do Percentual de Risco Associado a uma Distribuição de Probabilidade Conhecida

Há casos em que a forma da curva que representa a distribuição do conjunto de dados históricos da demanda se aproxima de uma curva normal. Neste caso, a demanda apresenta uma dispersão δ em torno da demanda média.

O risco que se pretende assumir a respeito da demanda a ser atendida, é o fator principal na aplicação da distribuição normal na determinação do tamanho do estoque de segurança. Para suportar essa possível variação na demanda durante o tempo de reposição, utilizaremos uma certa quantidade de estoque superior ao valor médio esperado.

Para cálculo do tamanho do estoque de segurança, interessa analisarmos os valores de demanda superiores ao valor médio. Quando a demanda estiver abaixo do valor médio, não há a preocupação em se manter um estoque de segurança. A questão de manter ou não manter um estoque de segurança está associado ao risco que se pretende assumir quanto ao comportamento da demanda em torno do seu valor médio. Em contraposição ao risco, pode-se pensar em função do nível de atendimento que se quer dar a demanda.

Seu valor será dado por $ES = k\delta$ onde :

ES = estoque de segurança

k = valor referente ao nível de segurança que se pretende (ou risco assumido),
conseguido pela tabela de distribuição normal

*Ver testes de Smirnov-Kolmogorov

δ = desvio padrão da demanda

5.2 Análise ABC

Segundo Gonçalves[7], as curvas ABC são uma adequação da Lei de Pareto⁶ associada a má distribuição de Renda entre a população, que mostra que uma pequena parte da população absorve uma grande porcentagem da Renda e, em contrapartida, uma porcentagem menor da renda resta para a maioria da população.

A demanda apresenta um comportamento diferenciado nos diferentes itens negociados por uma empresa, podendo ser associados a uma curva que demonstra essa má distribuição. Pode-se dizer que a utilização desta análise decorre da afirmação de que “deve-se dar mais atenção ao que é mais importante”, isto é, despender mais tempo em análise, projeções e modelos naquilo que tem maior significado para a vida da empresa.

Tendo em mãos a demanda dos itens comercializados, podemos descobrir que alguns itens contribuíram de maneira mais significativa para o faturamento no período, enquanto outros ou contribuíram de forma menos intensa ou tiveram participação pouco significativa. Ao classificá-los em ordem decrescente de participação, antecipando resultados, foi possível notar nitidamente três regiões distintas : região A onde 8 % dos itens foram responsáveis por quase 70% da demanda; região B onde 17 % dos itens forma responsáveis por 20% da demanda e por fim a região C na qual nada menos que 74% dos itens foram responsáveis por apenas 10% da demanda.

Estas regiões da curva determinam os itens pertencentes às classes de consumo, sendo que, de maneira geral, os itens pertencentes a classe A devem fazer parte da primeira análise por responderem pela maior parte da demanda. Desta mesma maneira interpreta-se a curva para as classes B e C de produtos quanto a prioridade de análise.

⁶ Vilfredo Pareto (1842-1923) Economista Italiano.

5.3 Teste de aderência

O teste de aderência é importante para identificarmos em qual modelo de distribuição de probabilidade se encaixa a demanda dos diferentes produtos comercializados.

Conforme Costa Neto[3], a classe de Testes de Aderência são uma importante ferramenta estatística não-paramétrica na qual a hipótese testada refere-se a forma de distribuição da população.

Admite-se, por hipótese, que a distribuição da variável de interesse na população seja descrita por um determinado modelo de distribuição de probabilidade e verificamos a boa ou má aderência dos dados da amostra ao modelo. Se obtivermos uma boa aderência e a mostra for razoavelmente grande, poderemos, em princípio, admitir que o modelo fornece uma boa idealização da distribuição populacional. Inversamente, a rejeição da hipótese inicial em um dado nível de significância indica que o modelo testado é inadequado para representar a distribuição da população.

A demanda deve ser testada a fim de se aplicar o modelo de estoque de segurança proposto baseado em uma distribuição de probabilidade.

5.3.1 Descrição do Método de Kolmogorov-Smirnov

Este método tem como variável de teste a maior diferença observada entre a função de distribuição acumulada do modelo e a da amostra.

A função de distribuição acumulada do modelo testado, ou função de repartição, dá as probabilidades acumuladas em cada ponto, ou seja $F(x) = P(X \leq x)$. A função de distribuição acumulada da amostra corresponde ao gráfico das frequências relativas acumuladas, designada de $G(x)$.

O teste consiste da verificação do valor de $d = \max |F(x) - G(x)|$ e da comparação com um valor crítico tabelado em função do nível de significância α e do tamanho da amostra n . Os valores críticos em função de níveis de significância 5% e 1% são dados por :

$$\alpha(5\%) = 1,36 / \sqrt{n}$$

$$\alpha(1\%) = 1,63 / \sqrt{n}$$

O método é exato para distribuições de parâmetros conhecidos, devendo a função $G(x)$ ser construída nos valores individuais da amostra. Quando os parâmetros são estimados, o modelo testado é discreto ou os dados estão agrupados em classes, o teste é válido apenas por aproximação.

5.4 Previsão de vendas

Em pequenos negócios não é raro que a previsão de vendas seja baseada exclusivamente na experiência e intuição do administrador, que muitas vezes é o próprio dono da empresa. SATO[12] mostra em sua experiência no comércio varejista que as compras são orientadas basicamente na intuição e bom senso, não havendo uso de qualquer modelo formal de previsão ou de planejamento.

A previsão de vendas tem como objetivo principal o balanceamento das compras para que tenhamos estoques regulados na maior parte do tempo. Com isto pode-se evitar problemas como atrasos na entrega, perda de venda gerando perda de lucro, abertura de espaço para entrada de novos concorrentes e perda do cliente. Estes problemas são originados em grande parte devido a estoques desregulados originados de planejamentos de compras pouco confiáveis.

Uma resposta para esta questão é o uso de modelos formais de previsão de vendas, cujo estudo vem sendo feito de maneira exaustiva nos últimos anos impulsionados pela evolução da informática e a facilidade de acesso a meios de tratamento de dados. Hoje já é possível um pequeno negócio dispor de um computador para manipulação rápida e eficiente dos registros da vida da empresa. Com o uso de computadores o uso das técnicas de previsão mostram-se cada vez mais econômicas, úteis e confiáveis.

O uso das técnicas de previsão representa uma ferramenta a mais que a empresa dispõe para conseguir um melhor desempenho na administração de seus estoques e portanto de seus recursos de capital de giro.

A principal finalidade de um sistema de previsão é o fornecimento de informações de maneira a antecipar tanto quanto possível as variações da demanda e suas implicações no planejamento e controle de estoques.

5.4.1 Métodos de previsão

Segundo Gonçalves [7], a literatura sobre métodos de previsão é volumosa, mas, estes podem ser divididos em 3 principais grupos :

5.4.1.1 Métodos de projeção por médias

Admitindo-se que o futuro será continuação do passado, seja por repetição ou mantendo as tendências ou ciclos anteriores, a previsão é feita através de métodos de projeção. Mediante um processo estatístico, tenta-se definir a função que melhor representa a evolução das vendas no passado e projeta-se para o futuro esta função. Podemos seleccionar dois métodos básicos que são utilizados para estimativa dos parâmetros do modelo:

- Método da Média Móvel - a estimativa do modelo para o valor futuro é feita a partir dos valores de vendas observadas nos últimos n períodos , entrando cada observação com o mesmo peso na previsão;
- Método da Média Exponencial – a estimativa do modelo faz-se com base em todas as observações anteriores ponderadas de modo que o peso de cada observação seja cada vez menor a medida que esta se afasta no tempo, segundo uma curva exponencial

5.4.1.2 Métodos de explicação

Este é um método que se aplica facilmente a indústria pois estima a demanda geral pela mercadoria em questão. Cabe a empresa determinar a sua participação percentual nesta demanda para projetar suas vendas.

Neste método procura-se relacionar o volume de vendas com o comportamento de outras variáveis .Supondo que continue a prevalecer a mesma lei de correlação ou dependência, as vendas futuras poderão ser estimadas a partir da projeção baseada no comportamento das outras variáveis. Como exemplo de variáveis pode-se citar crescimento populacional, densidade demográfica, população consumidora, renda da população, preço do bem, preço do produto substituto entre outros.

5.4.1.3 Métodos de Predição

A hipótese de que o passado pode explicar o futuro, muitas vezes não pode ser aplicada e, os modelos baseados nas tendências observadas, perdem seu poder de previsão. Abre-se espaço para a opinião de pessoas experientes e conhecedoras do mercado, que, muitas vezes, podem emitir opiniões acertadas sobre o comportamento mais provável das vendas no futuro.

5.4.1.4 Outros métodos

- Método de Julgamento : baseado em julgamentos pessoais, ou por decisões de ou consensos atingidos em grupo;
- Métodos Quantitativos :
 - Temporais : procura-se identificar padrões históricos usando o tempo como referência posteriormente faz-se a previsão por meio da extrapolação dos padrões encontrados.
 - Explicativos : procura-se identificar as relações que levaram ao resultados observados, e em seguida realiza-se a previsão aplicando-se estas relações ao futuro.
- Métodos Tecnológicos: tem a finalidade de aplicação a longo prazo de estudos de natureza tecnológica, política, econômica ou social.

5.4.2 Hipóteses de previsão

A previsão consiste em obter informações sobre o futuro a partir de informações preexistente, adotando-se determinada hipótese e empregando um certo método. De forma geral, a hipótese admitida pode ser de dois tipos:

- O futuro não guarda correlação com o passado;
- As vendas no futuro evoluirão como uma continuação do que se deu no passado

Neste caso, pode-se adotar as seguintes hipóteses quanto a variável em estudo:

- Hipótese da permanência :

a variável oscila de forma aleatória em torno de um valor médio constante.

- Hipótese de trajetória :

a variável oscila de forma aleatória em torno de um valor médio que representa a tendência crescente ou decrescente no decorrer do tempo, segundo uma determinada lei.

- Hipótese cíclica ou estacional :

a variável obedece a ciclos de determinada amplitude. Distribui-se de forma aleatória em torno de valores médios para cada período do ciclo. Estes ciclos se repetem no tempo, ou seja, a grande média, ou média do ciclo, é suposta constante.

- Hipótese estacional com trajetória :

a variável obedece a ciclos de determinada amplitude, porém , o valor médio varia com tempo segundo uma determinada lei.

5.4.3 Determinação do método e do modelo a ser utilizado

Determinamos o método a ser utilizado no sistema levando em consideração as suas principais características como : facilidade de implementação, facilidade de entendimento por um leigo, quantidade de dados necessários para dar início a projeção e a sua consagração pelo uso.

Eliminamos o método da predição uma vez que o uso do bom senso pelo administrador não tem se mostrado eficiente e, portanto, não responde mais às necessidades da empresa que vem crescendo de ano para ano. Rejeitamos também o método da explicação por ser complexo e exigir grande quantidade de dados passados, tanto da variável em estudo (a demanda) quanto das variáveis que se relacionam com esta.

Optamos pelo método da projeção com base no alisamento exponencial da média - ou simplesmente modelo da média exponencial. A escolha foi orientada pelo exposto por Vollman [13], que relata que este modelo aplica-se de maneira satisfatória a previsões destinadas a planejamentos de curto prazo, pois, apresenta um desempenho razoável, sendo consagrado pelo uso. Fortalece seus argumentos, relatando os resultados obtidos numa pesquisa realizada por especialistas em métodos de previsão, na qual foram avaliados 21 modelos diferentes de previsão para diferentes conjuntos de dados históricos. Por fim chegou-se à seguinte conclusão sobre as técnicas testadas:¹

“...a conclusão geral de é que modelos simplificados apresentam melhor desempenho que do que modelos sofisticados, especialmente para horizontes de curto prazo. Tais técnicas, como um alisamento exponencial simples, tendem a superar métodos sofisticados como Box-Jenkins ou modelos econométricos.”

A escolha do modelo da média exponencial vem do fato deste não eliminar dados na previsão, sendo que o modelo da média móvel trata ao mesmo tempo apenas um número restrito de dados.

5.4.4 Detalhamento do modelo de alisamento exponencial

O modelo da média exponencial assume a hipótese de que as vendas futuras evoluirão como uma continuação do que ocorreu no passado, sendo que as tendências e ciclos observados no passado se repetirão no futuro.

Neste modelo todos os valores de demanda serão utilizados para a projeção do próximo valor de demanda, sendo atribuídos pesos decrescente para dados mais antigos. Com isto as informações mais recentes tem maior relevância no cálculo da nova demanda.

A seguir serão detalhados os parâmetros do modelo da média exponencial

¹ Ver Anexo 3

Média Exponencial Simples

O modelo baseia-se na seguinte equação:

$$\text{Demanda_Estimada}_t = \alpha(\text{Demanda}_t) + (1 - \alpha)\text{Demanda_Estimada}_{t-1}$$

Onde :

α = Constante de Alisamento Exponencial ($0 \leq \alpha \leq 1$)

t = Período corrente (o período para a qual a demanda mais recente é conhecida)

$\text{Demanda_Estimada}_{t-1}$ = Demanda encontrada pelo modelo de previsão no final do período t-1

Média exponencial com tendência

Quando a demanda apresentar tendência, o modelo pode ser modificado para computarmos este valor adicional. O modelo então ficará desta maneira:

Demanda

$$\text{Demanda_Estimada}_t = \alpha(\text{Demanda}_t) + (1 - \alpha)(\text{Demanda_Estimada}_{t-1} + T_{t-1})$$

Onde :

α = Constante de Alisamento Exponencial da Demanda ($0 \leq \alpha \leq 1$)

t = Período corrente (o período para a qual a demanda mais recente é conhecida)

$\text{Demanda_Estimada}_{t-1}$ = Demanda encontrada pelo modelo de previsão no final do período t-1

T_{t-1} = Fator de tendência determinado no final do período t-1

Fator de Tendência

Uma vez que um novo valor de demanda foi determinado pelo modelo para o período corrente, aplica-se o alisamento exponencial para determinação de uma estimativa mais atualizada do fator de tendência. Uma segunda constante de alisamento,

β , será introduzida para isto e a equação para determinação do fator de tendência ficará como a seguir:

$$T_t = \beta(Damanda_Estimada_t - Damanda_Estimada_{t-1}) + (1 - \beta)(T_{t-1})$$

Onde :

T_t = Fator de tendência determinado no final do período t

β = Constante de Alisamento Exponencial da Tendência ($0 \leq \beta \leq 1$)

t = Período corrente (o período para a qual a demanda mais recente é conhecida)

$Damanda_Estimada_{t-1}$ = Demanda encontrada pelo modelo de previsão no final do período t-1

$Damanda_Estimada_t$ = Demanda encontrada pelo modelo de previsão no final do período t

T_{t-1} = Fator de tendência determinado no final do período t-1

• Média exponencial com sazonalidade

Quando a demanda apresenta efeitos sazonais, da mesma maneira o modelo pode ser modificado e ficará com vem a seguir:

Demanda

$$Demanda_Estimada_t = \alpha \left(\frac{Demanda_t}{IS_anterior_s} \right) + (1 - \alpha)(Damanda_Estimada_{t-1})$$

Índice de sazonalidade

Da mesma maneira um novo valor de demanda foi determinado pelo modelo para o período corrente e aplica-se o alisamento exponencial para determinação do de uma estimativa mais atualizada do índice de sazonalidade. Uma terceira constante de alisamento, γ , será introduzida e a equação para determinação do índice de sazonalidade será dado por:

$$IS_atual_s = \gamma \left(\frac{Demanda_t}{Damanda_Estimada_t} \right) + (1 - \gamma)(IS_anterior_s)$$

Onde :

IS_atual_t = Índice de sazonalidade no período t

α = Constante de Alisamento Exponencial da Demanda ($0 \leq \alpha \leq 1$)

γ = Constante de Alisamento Exponencial do Índice de sazonalidade ($0 \leq \gamma \leq 1$)

s = indicador do período de sazonalidade

t = Período corrente (o período para a qual a demanda mais recente é conhecida)

$Demanda_Estimada_{t-1}$ = Demanda encontrada pelo modelo de previsão no final do período t-1

IS_s = Índice de Sazonalidade para o período s, determinado no ciclo completo anterior

• Média exponencial com tendência e efeito sazonal

Uma extensão lógica dos 3 modelos descritos acima, seria um modelo que atendesse a demandas que apresentam os efeitos de tendência e sazonalidade.

Finalmente, o modelo que incorpora estes dois efeitos pode é descrito a seguir.

Da demanda:

$$Demanda_Estimada_t = \alpha \left(\frac{Demanda_t}{IS_anterior_s} \right) + (1 - \alpha)(Damanda_Estimada_{t-1} + T_{t-1})$$

do índice de sazonalidade:

$$IS_atual_s = \gamma \left(\frac{Demanda_t}{Damanda_Estimada_t} \right) + (1 - \gamma)(IS_anterior_s)$$

e da tendência:

$$T_t = \beta(Damanda_Estimada_t - Damanda_Estimada_{t-1}) + (1 - \beta)(T_{t-1}).$$

Temos que a equação geral para determinação de demandas futuras a partir do período t , será dada por:

$$DF_{t+x} = (Demanda_Estimada_t + xT_t)IS_{t+X-m}$$

Onde :

DF_{t+x} = Demanda futura esperada para o do período $t+x$

X = Número de períodos adiante do período t para o qual a previsão é esperada

m = Número de períodos no ciclo sazonal

5.4.4.1 Sinal de alerta para o modelo (Tracking Signal)

O sistema deverá ser monitorado para que possamos perceber possíveis desvios da previsão em relação a demanda que se deu efetivamente.

Para construirmos este sinal de alerta precisamos de dois medidores do erro entre a previsão e a demanda real:

O desvio médio absoluto (**MAD**) é dado por

$$MAD = \frac{\sum_{i=1}^n |(Demanda_atual_i - Demanda_Estimada_i)|}{n}$$

e o desvio médio (**BIAS**) é dado por

$$BIAS = \frac{\sum_{i=1}^n (Demanda_atual_i - Demanda_Estimada_i)}{n}$$

Para ambos os medidores de desvio, aplicaremos um alisamento exponencial. Com isto, as medições incorporam as informações de demanda mais recentes com maior peso. Utilizaremos para isto mais uma constante de alisamento δ que, da mesma, maneira varia entre 0 e 1.

O desvio médio absoluto alisado exponencialmente (**SMAD**) é dado por

$$SMAD = \delta |(Demanda_atual_t - Demanda_Estimada_t)| + (1 - \delta)SMAD_{t-1}$$

e o desvio médio alisado exponencialmente (SBIAS) por

$$SBIAS = \delta(Damanda_atual_t - Damanda_Estimada_t) + (1 - \delta)SBIAS_{t-1}$$

Combinando estes desvio temos o sinal de alerta :

$$-1 \leq TS_t = \frac{SBIAS_t}{SMAD_t} \leq +1$$

5.4.4.2 Aproximação do desvio padrão pelo MAD

O MAD expressa o erro ou desvio de um resultado esperado, a previsão. O desvio padrão é a melhor ferramenta estatística conhecida para medir desvios ou dispersões. Quando os erros são distribuídos segundo uma curva normal, o desvio padrão dos erros de previsão são aritmeticamente relacionados ao MAD pela seguinte aproximação:

$$\text{desvio padrão dos erros de previsão} = 1,25 \text{ MAD}$$

5.4.4.3 Escolha dos valores iniciais

No modelo da média exponencial de previsão de demanda são necessários alguns valores de partida para modelo iniciar suas previsões.

Dentre estes, temos as constantes de alisamento exponencial que devem estar compreendidas entre 0 e 1. Quanto mais próxima de 1, maior é a importância dada aos valores atuais. No caso da demanda, isto pode representar uma maior adaptação do modelo quando houver uma oscilação. Por outro lado, se o valor escolhido for muito alto, ele pode sujeitar a previsão às oscilações aleatórias da demanda e diminuir a precisão da estimativa, tornando-a oscilante. Se esse for muito pequeno, não haverá fortes oscilações, mas, o modelo, irá demorar a reagir numa mudança de tendência da demanda. Valores menores são convenientes no caso de demandas estáveis, e valores maiores para processos em evolução. A literatura a respeito promove o uso de valores entre 0,01 e 0,30 sendo que para α , β e γ o valor de 0,10 é considerado satisfatório para a maioria dos casos. No caso de δ , devemos adotar um valor maior (0,30), pois esperamos que o valor da previsão do erro esteja atualizado de forma mais rápida.

Os valores iniciais de demanda, BIAS e MAD podem ser facilmente adotados como a média simples de 75% dos dados disponíveis, reservando os restantes 25% para teste do modelo. O valor de tendência inicial pode ser atribuído a inclinação da reta de regressão dos dados usados para a determinação destes valores iniciais.

6 - Estudo da demanda

Neste capítulo serão feitos os estudos que mostrarão qual é o comportamento da demanda dos diversos itens em estoque. Primeiro segmentaremos em grau de importância pelas curvas ABC e, em seguida, serão feitos teste estatísticos para determinação do modelo de probabilidade ao qual a demanda tem aderência.

6.1 Curvas ABC

Neste trabalho foram obtidos dados referentes a demanda para cada item comercializado pela empresa referentes a um período de seis meses de vendas do Comercial Santana, compreendidos entre janeiro e junho de 1998. Esses dados foram coletados do sistema utilizado para o faturamento e controle do estoque que é utilizado na empresa, sendo tratados em uma planilha do Excel. A partir destes dados pudemos obter curvas referentes à demanda, volume em kg e faturamento bruto e margem bruta.

Abaixo temos a curva ABC pela margem bruta de contribuição de cada item. Nesta curva temos os itens ordenados conforme a sua participação percentual na margem bruta total da empresa. Foi feito um agrupamento dos itens que respondem cumulativamente por até 70% da margem bruta representando os elementos da região A, de 70% até 90% representando os elementos da região B e os restantes que respondem por 10% da margem bruta, representando a região C da curva.

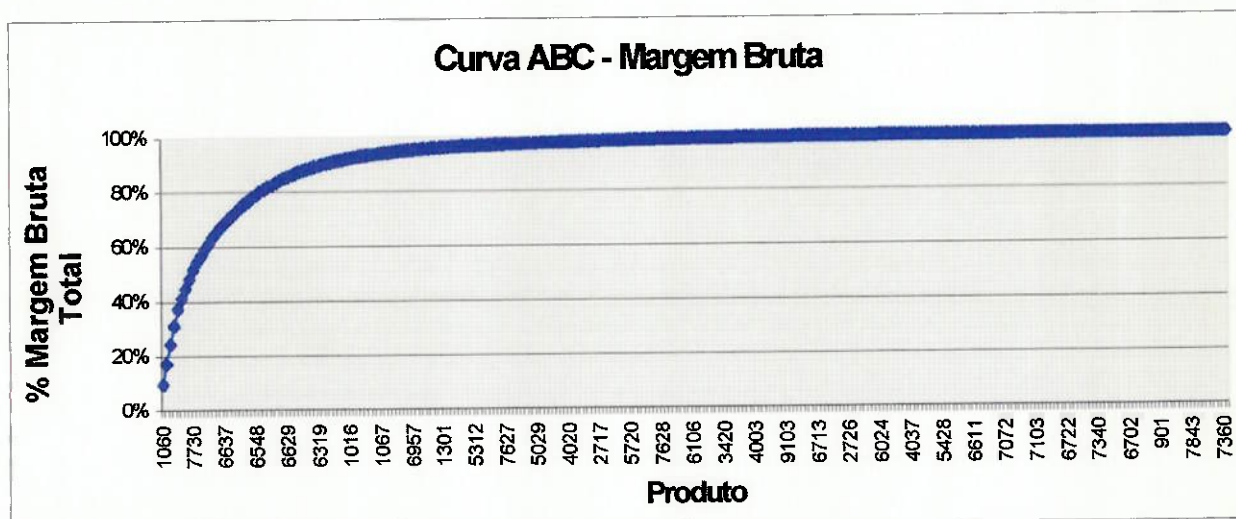


Figura 6 Curva ABC - Margem Bruta

A curva fornece a informação que há uma grande concentração de resultado financeiro num pequeno número de itens. Dos dados da curva podemos observar a seguinte concentração:

Classificação ABC por margem bruta - Concentração			
<u>Classe</u>	<u>Nº itens</u>	<u>% de itens</u>	<u>% da margem</u>
Classe A	17	6,20%	68,96%
Classe B	25	9,12%	21,25%
Classe C	232	84,67%	9,79%
Total	274	100 %	100 %

Tabela 1 Concentrações pela classificação ABC

Na tabela a seguir, poderemos observar que apenas 3 itens representam perto de um quarto de toda a margem bruta da empresa. Mesmo o número de itens na região A é muito elevado e crescem nas demais regiões seguindo a lei de Pareto. Espera-se que uma amostra represente estatisticamente o comportamento dos demais itens de cada região da Curva ABC.

Classificação ABC por Margem Bruta : Itens da Classe A

<u>Descrição</u>		<u>Part. %</u>	<u>Acum.</u>
NERO	18KG	9,74%	9,74%
WHISKAS PEIXE	10.1Kg	7,62%	17,36%
WHISKAS CARNE	10.1Kg	7,23%	24,59%
PEDIGREE JUNIOR	20KG	6,80%	31,39%
PEDIGREE PREMIUM C/VEG. 16KG		6,27%	37,65%
PEDIGREE JUNIOR	8X1.5K	3,73%	41,38%
ARROZ PARA CAO	6X5	3,60%	44,98%
WHISKAS CARNE	20X500	3,50%	48,48%
WHISKAS PEIXE	20X500	3,48%	51,97%
PEDIGREE PREMIUM C/ VEG. 10X1.2		2,74%	54,71%
PED. LT ORIGINAL	24X330G	2,41%	57,12%
WHISKAS PEIXE	10X01K	2,28%	59,40%
PEDIGREE CHAMP PREMIUM 20Kg		2,26%	61,66%
PED. LT JUNIOR	24X330	2,18%	63,84%
WHISKAS CARNE	10X01K	1,83%	65,67%
PEDIGREE PREMIUM C/VEG. 8KG		1,65%	67,32%
PEDIGREE JUNIOR	10.1Kg	1,64%	68,96%

Tabela 2 Itens da classe A

6.2 Teste de Aderência da Demanda a uma Curva Normal

Com o objetivo de dar maior segurança ao sistema, procuramos utilizar parâmetros que possuem um certo grau de confiabilidade. Dentre estes, temos o estoque de segurança cujo o método, conforme foi mostrado na revisão literatura, pede que demanda tenha um comportamento normal. Desta maneira então temos de verificar a hipótese de aderência da demanda à normal.

Os testes de aderência partem da hipótese inicial sobre a forma de distribuição de uma variável e testam o modelo, isto é, verificam a boa ou má aderência dos dados da amostra ao modelo. Utilizaremos o método de Smirnov-Kolmogorov para o teste da hipótese de aderência à distribuição normal.

A fim de agilizar o trabalho de análise procedeu-se a coleta de uma amostra dos 6 primeiros itens de cada região da curva ABC para a verificação da hipótese do comportamento normal da sua média. Para todos os itens temos 24 semanas como amostra do comportamento das demandas. Os resultados destes testes são mostrados na tabela a seguir:

Testes de aderência da demanda a uma distribuição Normal

Método de Smirnov-Kolmogorov

Nível de significância

Valor Crítico

$\alpha = 5\%$

0,264

Com N=25 elementos

$\alpha = 1\%$

0,317

Produtos da Classe A			d= max(F(x)-G(x))	$\alpha = 5\%$	$\alpha = 1\%$
WHISKAS CARNE	10.1Kg		0,1453	A	A
NERO	18KG		0,1992	A	A
PEDIGREE PREMIUM C/VEG. 16KG			0,1135	A	A
PEDIGREE JUNIOR	20KG		0,1852	A	A
PEDIGREE JUNIOR 8X1.5K			0,2305	A	A
WHISKAS PEIXE	10.1Kg		0,2266	A	A
Produtos da Classe B					
PEDIGREE CHAMP PREMIUM 10X1.2Kg			0,2001	A	A
MAX CAT ADULTO 10 KG			0,1286	A	A
WHISKAS LT PEIXE	24X340Gr		0,1501	A	A
PED. P. OVELHA & CEREAIS 16KG			0,1613	A	A
WHISKAS LT CARNE	24X		0,1328	A	A
PED. P. OVELHA & CEREAIS 10X1,			0,2349	A	A
Produtos da Classe C					
EXC. LOCAO A.PULGAS P/ CAES C/ VAP. PED	C.02	0,2897	R	A	
S. MIST. P/CANARIO	24X500GR	0,2171	A	A	
EXC. COMED INOX ANTI.DERRAP. MED PED	C.19	0,3169	R	A	
WHISKAS KITTEN	20X400Gr	0,3112	R	A	
EXC. LOCAO A.PULGA P/ GATO C/VAP. WH	C.39	0,2935	R	A	
EXC. SHAMPOO P/CAES PED	C.07	0,3279	R	R	

Tabela 3 Testes de aderência à normal

6.2.1 Resultados dos testes de aderência

O teste consistiu em testar a hipótese H_0 de que demanda tem distribuição normal aos níveis de significância de 5% e 1%. O valor de d deve ser menor que o valor crítico para que aceitemos a hipótese H_0 . Os valores críticos para comparação foram obtidos pelas equações mostradas na revisão da literatura.

Todos os itens escolhidos das regiões A e B apresentaram aceitação da hipótese de aderência a normal em ambos os níveis de significância. Portanto, a demanda destes itens apresenta um comportamento que se distribui normalmente.

Quanto a região C, o teste de Smirnov-Kolmogorov aplicado aos 6 primeiros itens desta região, mostra que apenas 1 item tem a distribuição de demanda que se aproxima de uma normal. Quatro itens apresentam aderência a uma distribuição normal apenas numa significância de 1% e 1 item não apresenta aderência a uma distribuição normal em qualquer nível de significância. Segundo Sato [12] "costuma-se a assumir demandas com média superior a 25 como Normal e inferiores como Poisson".

Ainda com vistas a região C, testes com outros itens poderiam ser feitos para se verificar a aderência a uma Poisson devido ao fato da média ser inferior a 25, todavia nosso foco está voltado para os itens das classes A e B. Não adotaremos o mesmo método para o estoque de segurança para estes itens que deverão ser alvo de um outro estudo em separado.

As tabelas referentes aos testes aplicados às diferentes regiões da curva ABC encontram-se no Anexo 2.

7 - Definição da política de estoques e compras

Convém atentarmos inicialmente que inexistente um sistema ideal para a gestão de estoques. O administrador de estoques deve analisar quais são os sistemas viáveis para operar dentro de uma realidade única e diferente de qualquer outra e, posteriormente, escolher o melhor sistema para o conjunto de situações, analisadas de uma forma global e detalhada. Para a definição da política de estoques e compras é importante que a política que vier a ser adotada, tenha como objetivo minimizar o capital imobilizado e reduzir a perda de vendas. Esta política também deve estar de acordo com características do funcionamento da empresa e sua relação com seus fornecedores, não devendo se tornar um fator desencadeador de atritos.

7.1 Métodos observados para formação do pedido

Para podermos escolher qual procedimento será adotado para determinação do lote de compra, inicialmente, levamos em consideração o fato de que é possível determinarmos o lote de compra por métodos pré estabelecidos. Foram escolhidos dois critérios diferentes para sua formação: um método baseado na revisão periódica do nível de estoque e o Método do Estoque Mínimo.

7.1.1 Método da Revisão Periódica

Com base no horizonte de planejamento da empresa, periodicamente são feitas revisões do nível do estoque por item e, se necessário, é emitido um pedido de compra. A quantidade requisitada é função dos seguintes parâmetros:

- *lead time* de entrega;
- demanda prevista;
- estoque de segurança (e portanto nível de atendimento);
- estoque disponível

Seu funcionamento não tem parâmetros referentes ao custo de pedir, que supõe-se variável com o número de itens pedidos. A emissão do pedido de compra dá-se num

determinado dia da semana caso o nível de estoque observado esteja menor ou igual um valor de referência. Este valor é equivalente ao número de dias em estoque necessários para satisfazer a projeção de demanda durante uma semana. Portanto, se na data de revisão a quantidade em estoque é suficiente para satisfazer a demanda por um prazo inferior a uma semana, faz-se o pedido para acerto do nível de estoque para o período seguinte. Neste método de reposição de estoque, a frequência de reposição é fixa enquanto a quantidade apresenta um comportamento variável.

7.1.2 Método do Estoque Mínimo

A literatura consultada refere-se a uma maneira de gerar o pedido de compra de tal forma que se minimize os custos referentes a esta ação. Tal maneira largamente discutida, é denominada de compra pelo Lote Econômico, onde a quantidade a ser comprada de cada vez, é determinada em função de parâmetros referentes aos custos do pedir e manter o bem em estoque, ao custo unitário e a demanda média.

A emissão do pedido é feita no momento em que o estoque atinge um determinado nível (estoque mínimo), independente do dia da semana e do número de vezes que isso possa acontecer num determinado período. Na emissão do pedido, a quantidade requisitada sempre é equivalente a de um lote econômico.

Vemos que, neste método, a frequência de reposição é variável e a quantidade a ser repostada é fixa, diferentemente do método anterior. Os valores referentes aos custos para cálculo do lote econômico, obtidos no Comercial Santana, são demonstrados a seguir.

Determinação do Custo de Posse - C_p

1) Parcela do custo de armazenagem

Despesa de operação de armazenagem* 244.726 a.a.
 Estoque medio anual* R\$1.680.000 a.a.

* valores anualizados

Custo de armazenagem 14,57% a.a.

2) Parcela do custo de Capital

Fonte de Recursos

Participação	Taxa a.a.	Taxa equivalente
25%	12%	3,00%
60%	20%	12,00%
15%	18%	2,70%

Credito de Fornecedores

Capital Próprio

Empréstimo de Curto Prazo

Custo de Capital 17,70% a.a.

Então temos o custo de posse C_p :

Custo de posse C_p 34,85% a.a.

0,57% por semana

Determinação do Custo de um Pedido de Reposição - C_r

	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Média
Folha de pagamento	4.859	5.222	5.295	5.300	5.011	5.146	5.354	5.169
Materiais de escritório	131	164	456	109	113	50	164	170
Telefone e fax	49	44	54	52	29	30	32	42
Custo para gestão de estoque	5.039	5.430	5.805	5.461	5.153	5.226	5.551	5.381

Custo em 12 meses ----> > > >
 Total de itens pedidos em 1 ano

64.568
 9.973

Custo de Reposição C_r R\$6,47

8 - Solução Proposta

As curvas ABC mostram que os itens A e B merecem atenção maior que os itens da região C. Todavia não se pode negligenciar o controle do estoque dos mesmos. Iremos nos concentrar na definição da solução do problema de compras e estoque aplicável às regiões A e B e, a seguir, sugerir a adoção de um método para os itens C.

O Capital de Giro terá um gerenciamento de tal maneira que se minimize os problemas citados no momento em que houve a definição do problema.

8.1 Restrições a serem atendidas no controle de estoque e compras

O método a ser escolhido deve levar o sistema a satisfazer certas restrições próprias do funcionamento empresa.

- Restrição 1

Refere-se a quantidade de pedidos emitidos numa semana.

O principal fornecedor (responsável por mais de 80% dos itens do mix) pratica entregas baseadas em até 2 pedidos por semana. Uma mudança neste forma de proceder implica na renegociação de uma política estabelecida no momento da constituição do vínculo contratual entre as empresas. Portanto, esta restrição deve-se ao acordo comercial celebrado entre o fornecedor e seus distribuidores (é o caso do Comercial Santana).

- Restrição 2

Outra restrição é a capacidade máxima para confecção de pedidos do responsável por esta atividade, o sócio gerente com o já foi dito.

Lembramos que este recurso acumula as atividades de supervisão do andamento das rotinas da empresa com a atividade de comprador. Em vista deste acúmulo de funções, a capacidade de emissão de pedidos por parte do responsável pode ser determinada da seguinte maneira:

♦ Horas trabalhadas por mês	176
♦ Disponibilidade mensal para confecção de pedidos (Horas)	74,8
♦ Tempo médio para elaborar 1 pedido de 40 itens (Horas)	3,6
♦ Tempo médio por item (Horas)	0,1
• Capacidade <u>mínima</u> diária (horas)	3,7
• Capacidade <u>máxima</u> em 1 dia (Horas)	8,5
Capacidade anual de pedidos (em itens)	9.973

Tabela 4 Capacidade de Emissão de Pedidos

A capacidade mínima diária é o tempo disponível em um dia que o recurso responsável reserva para as atividades normais referentes a emissão de pedidos. Já a capacidade máxima é equivalente a um dia inteiro de trabalho. Neste caso, o recurso estaria esgotando a sua capacidade de trabalho em um dia para satisfazer a um pico na atividade de emissão de pedidos. Esta situação seria limite, pois a sua repetição contínua implicaria em negligenciar a supervisão de outras atividades da empresa.

8.2 Críticas a aplicação do modelo de compras baseado lote econômico

A decisão de se adotar o modelo de revisão periódica ou o modelo de estoque mínimo deve estar amparada pelo respeito às restrições acima. E deve-se levar em conta também que aplicação de um critério de compra por lote econômico deve estar de acordo com as premissas do modelo.

A decisão de escolha por um modelo mais adequado a empresa será baseada nas críticas a seguir.

8.2.1 Frequência de compras

O itens escolhidos da região A da curva ABC tiveram os seu lotes econômicos calculados e, pelo consumo anualizado, nota-se que é necessário fazer mais de um pedido por semana para a maioria dos itens. Como o ponto de encomenda não necessariamente

será atingido no mesmo dia para estes itens, vemos que serão necessários vários pedidos ao longo da semana.

Desta maneira podemos notar que a restrição 1 referente ao número de pedidos semanais não é respeitada. Uma frequência superior a dois pedidos por semana já nos leva ao inconveniente da renegociação com o fornecedor no esquema de pedidos e entregas.

	PEDIGREE JUNIOR 8X1.5Kg	WHISKAS CARNE 10.1Kg	WHISKAS PEIXE 10.1Kg	NERO 18KG	PEDIGREE PREMIUM C. VEG. 16KG	PEDIGREE JUNIOR 20KG
Consumo/Ano	6.938	16.362	14.253	6.998	6.998	6.998
Lote Econômico	133	187	207	166	107	114
Pedidos/Ano	44	75	69	36	56	53
Pedidos/Semana	0,85	1,43	1,32	0,69	1,07	1,01

Tabela 5 Número de pedidos - Itens da região A

8.2.2 Comportamento do custo do pedido

O custo referente ao processo de compra é decorrente do consumo das horas do pessoal envolvido neste processo, sendo considerado variável em função do volume de itens solicitados. Segue-se então o raciocínio de que se um item não for solicitado o custo referente ao este pedido não ocorrerá. Isto não é verdade no Comercial Santana.

O recurso utilizado para a confecção dos pedidos é força de trabalho do sócio gerente, portanto a sua disponibilidade de tempo (entenda-se capacidade de processamento de pedidos) é fixa e seu custo também é fixo. Caso a sua disponibilidade não seja suficiente para o atendimento da necessidade de emissão de pedidos, haverá a necessidade de contratação de um novo recurso, o que fará com que o custo total dê um salto equivalente aos gastos com este novo recurso.

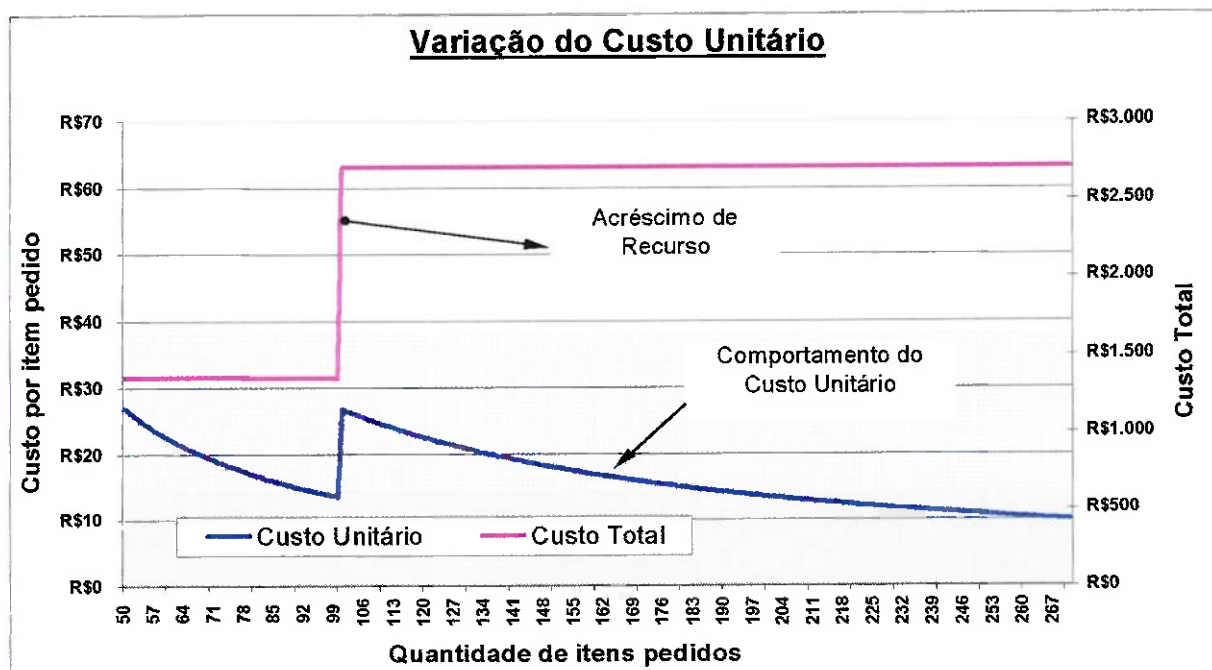


Figura 7 Comportamento do custo do pedido

O custo unitário de um pedido, portanto, será decrescente até o limite da capacidade disponível do sócio gerente, quando a necessidade de emissão de pedido adicional implicará na necessidade do aumento na disponibilidade de recursos levando a um salto no custo unitário médio. Este novo custo unitário novamente decairá com o crescimento do número de itens pedidos. Portanto com o aumento no número de pedidos não temos uma aumento neste custo como prevê o modelo baseado no lote econômico – vide Corrêa[4]. Isto então nos leva a conclusão de que este modelo não se aplica ao caso do Comercial Santana.

8.3 Definindo os métodos para controle de estoque e compras

8.3.1 Itens A e B

Em função dos motivos que levam a críticas ao modelo cujas compras são baseadas no lote econômico, concluímos que a melhor alternativa é adotarmos na prática o sistema baseado no método da revisão periódica para os itens A e B. Todavia, procederemos a implementação de ambos neste trabalho afim de verificação de seus resultados.

8.3.2 *Itens C*

Os itens da região C apresentam uma demanda pequena. Para muitos destes itens a demanda semanal não supera um lote mínimo de venda do fornecedor. Em vista do fato de que o lote mínimo de venda pode ser suficiente para abastecer a demanda por um longo período, é conveniente que estes produtos tenha uma política de estoque baseada no estoque mínimo. Como o *lead time* de entrega não supera uma semana, podemos arbitrar que o ponto de encomenda genérico é quando o estoque atingir a marca de 9 dias de consumo. Neste momento é disparada uma ordem de compra de um lote mínimo de venda.

Este pedido será incluído no próximo pedido feito na revisão periódica. A revisão dos itens da região C será feita no meio da semana, após os itens A e B.

8.4 Gerenciamento do capital de giro

Estabelecemos critérios para a composição do capital de giro levando em conta a necessidades como cobertura do caixa, transferência de recursos excedentes e imobilização de capital.

8.4.1 *Capital de giro operacional*

O capital de giro operacional é aquele que é suficiente para atender a situação em que com a máxima imobilização de capital (estoque máximo), o caixa suporte uma variação negativa equivalente ao caixa de segurança. Este valor é obtido pela soma de um caixa de segurança com o estoque máximo e flutua entre imobilizado e caixa.

8.4.2 *Caixa de segurança*

Para cobertura do caixa foi estabelecido um caixa de segurança (ou caixa mínimo) suficiente para suportar uma flutuação inesperada no contas a pagar. Este caixa de segurança deve ser equivalente a 5 dias de contas a pagar.

A sua determinação é importante para o momento em que se desejar transferir recursos do caixa para a conta que representa o excedente de capital existente na

empresa. Este excedente é chamado de disponibilidade, podendo ser utilizado para os fins que a gerência desejar determinar.

8.4.3 *Estoque máximo*

Trata-se da imobilização de capital máxima calculada. O seu valor é igual a soma do valor equivalente ao lote de compra mais o valor equivalente ao estoque de segurança.

8.4.4 *Conta de disponibilidade.*

A disponibilidade é o excedente do capital de giro operacional. Quando o capital de giro superar o capital de giro operacional poderemos ter um caixa com valores que excedem o caixa mínimo. Este valor não será necessariamente sacado, sendo tratado como um depósito em uma conta de disponibilidade, independente do caixa. Esse excedente pode ser direcionado para os fins que a gerência acreditar necessário, pois não há comprometimento da liquidação do contas a pagar.

8.4.5 *Imobilização de capital*

O estoque deve ser balanceado e se esta situação fugir ao controle, poderemos notá-la devido ao alto nível de imobilização de capital.

Poderemos notar que há excesso na imobilização quando o capital de giro for maior que o capital de giro operacional. Nesta situação deveremos efetuar a transferência de excedente para a conta de disponibilidade. Se mesmo depois disto o capital de giro continuar maior que o capital de giro operacional, deve-se verificar se o estoque atual supera o estoque máximo calculado. Caso isto venha a ocorrer, o gerente pode observar que há um excedente de imobilização de capital na empresa.

9 - Funcionamento do sistema

Uma vez definido que o sistema que será utilizado na rotina da empresa é aquele baseado no modelo de revisão periódica, é necessário detalhar o seu funcionamento na prática diária e como será a sua manipulação por parte do responsável por compras.

O sistema vem satisfazer ao anseio antigo da gerência que é o do apontamento de uma quantidade de compra. Foi desenvolvido em planilhas do Microsoft Excel e seu funcionamento é dado a seguir.

9.1 Componentes do sistema

O sistema é composto por 3 módulos interligados :

- módulo de previsão de vendas,
- módulo de controle de estoque e compras e,
- módulo responsável gestão do capital de giro .

Estes módulos e suas inter-relações serão descritos abaixo de maneira detalhada.

9.1.1 Entrada de dados

O funcionamento destes três módulos necessita obrigatoriamente da entrada em uma planilha auxiliar dos seguintes de dados:

- Consumo diário de cada item (demanda efetiva)
- Entradas em estoque de cada item

Como a revisão periódica será feita uma vez por semana, estes dados podem ser digitados no momento em que se desejar iniciar esta revisão, cabendo ao operador digitá-los na planilha auxiliar. O dados digitados devem conter os valores verificados até o último dia útil mais próximo. *P.E.*: se revisão for feita na segunda feira, deve-se utilizar os dados obtidos até Sábado inclusive, e assim por diante.

Há valores que não precisarão ser digitados pelo operador cada vez que se fizer uso do sistema. Estes valores são :

- Custo unitário
- Valor de venda

Eles serão digitados somente quando houver uma alteração nos seu valores por parte do fornecedor (custo unitário) ou por parte da gerência da empresa (Valor unitário).

Há valores que merecem especial atenção por serem referentes a :

- Constantes de alisamento exponencial α , β e γ
- Tempo de reposição tr
- Fator de serviço

Estes valores foram definidos anteriormente, quando mostramos porque deve-se adotar certos valores iniciais, todavia, podem ser modificados quando for conveniente. A alteração destes valores irá refletir diretamente nos resultados a serem obtidos pelo sistema e, se a sua alteração não for criteriosa, poderá levá-lo a obter valores pouco ou nada significativos. Propomos que qualquer alteração nos mesmos seja feita apenas por uma pessoa capacitada e autorizada pela gerência da empresa.

9.1.2 Módulo de previsão de demanda

Este módulo é responsável principalmente pelo cálculo automático da demanda média alisada exponencialmente

$$Demanda_Estimada_t = \alpha(Demanda_t) + (1 - \alpha)(Damanda_Estimada_{t-1} + T_{t-1})$$

e do desvio absoluto médio (MAD)

$$SMAD = \delta |(Damanda_atual_t - Damanda_Estimada_t)| + (1 - \delta)SMAD_{t-1}$$

Os valores obtidos para a demanda média são previsões de demanda para o período seguinte. Os valores obtidos para o MAD servirão para a determinação do desvio

padrão da demanda, usado para cálculo do estoque de segurança pelo módulo de compras e estoque.

Este módulo de previsão de demanda trabalha com dados históricos referentes às vendas diárias realizadas, que foram digitados na planilha auxiliar. Todos os dados passados são usados no cálculo da demanda média, tendo pesos reduzidos no resultado à medida que se afastam no tempo, como prevê o modelo da média exponencial.

Produto X		Damanda		Demanda	Desvio
		Efetiva	Tendência (T_{t-1})	Média	Absoluto Médio
					MAD
			0,11	19	3,46
Valores iniciais		9	(0,19)	18	4,56
		21	(0,12)	18	4,11
Demanda media	19,01	21	(0,04)	18	3,73
Desvio Real medio	0,50	15	(0,14)	18	3,57
Desvio Absoluto medio	3,46	9	(0,40)	17	4,41
		15	(0,45)	16	3,81
Tendência	0,11	21	(0,31)	16	3,87
		22	(0,14)	17	4,10
Constantes de		15	(0,19)	16	3,55
Alisamento exponencial		15	(0,22)	16	3,05
α	0,1	22	(0,05)	16	3,49
β	0,3	22	0,11	17	3,75
γ	0,2	15	0,05	17	3,36
		15	(0,00)	17	3,02
		22	0,15	17	3,32
Custo unitario	12,38	14	0,05	17	3,22
Valor de venda	23,79	9	(0,18)	16	4,00
Fator de servico	1,28	22	(0,02)	17	4,20
tab normal		22	0,13	17	4,27
		14	0,04	17	3,97
Tempo de reposicao tr	1,29	14	(0,04)	17	3,69
		14	(0,12)	16	3,40
		14	(0,18)	16	3,10
		14	(0,23)	16	2,80
		11	(0,38)	15	3,14
		11	(0,51)	14	3,25

Figura 8 Planilha do Módulo de Previsão de Demanda

9.1.3 Módulo de Compra e Estoque

Uma vez que a demanda média e o MAD foram determinados pelo módulo de previsão de demanda, o módulo de compras e estoque procederá à determinação do estoque de segurança necessário para o próximo período.

Este estoque de segurança é dado por $ES = k\delta$, onde o desvio padrão δ é dado pela aproximação : $\delta = 1,25 \text{ MAD}$. Este estoque de segurança é suficiente para atender um pico demanda num nível de segurança determinado pelo fator de serviço k , conforme escolha da gerência.

A decisão de se efetuar uma encomenda é tomada num dia específico que, por enquanto, arbitraremos como as segundas feiras. Neste dia de revisão, o sistema verifica se o estoque disponível na empresa é suficiente para mais de 6 dias de consumo e, se isto não ocorrer, um pedido é emitido para este item.

O estoque disponível no momento i é obtido pelo sistema somando-se o estoque disponível anterior com as entradas em estoque e deste valor, então, subtrai-se a demanda efetiva.

$$ED_i = ED_{i-1} + Q_{i-1} - D_i$$

Este estoque disponível é então dividido pela demanda média encontrada pelo módulo de previsão de vendas. O resultado desta divisão é igual ao estoque disponível em dias de consumo:

$$Dc_i = \frac{ED_i}{D_i}$$

cobertura?

A quantidade a ser pedida é determinada em função da previsão da demanda, do estoque de segurança, do tempo de entrega e do estoque disponível pela equação a seguir:

$$Q_i = (\bar{D}_i + ES_i) * LT * 6 - ED_i$$

*Reposição
Permanente*

Na qual para o período i temos:

Q_i = Quantidade recomendada para compra (para 1 semana)

tempo de entrega

$\overline{D}_i$ = Previsão da demanda

ES_i = Estoque de segurança

LT_i = Correção referente ao tempo de entrega

ED_i = Estoque disponível

O sistema projeta a entrega deste pedido na semana seguinte. Se, na entrega, a quantidade for diferente da quantidade solicitada, há uma correção automática. O valor correto é buscado automaticamente pelo sistema na planilha auxiliar para atualização da posição de estoque disponível.

Desvio Padrão da Demanda	Estoque de Segurança	estoque no início do dia	Encomenda da semana anterior	Estoque Disponível no fim do dia	Dias de Consumo em Estoque	Quantidade pedida	Dias de consumo previstos	Numero de pedidos
4,3				114		114		
5,7	7	114		105	6	91	16	1
5,1	7	105		84	5	-	-	-
4,7	6	84		64	3	-	-	-
4,5	6	64		49	3	-	-	-
5,5	7	49		40	2	-	-	-
4,8	6	40		25	2	-	-	-
4,8	6	116	91	95	6	79	16	1
5,1	7	95	-	74	4	-	-	-
4,4	6	74	-	59	4	-	-	-
3,8	5	59	-	44	3	-	-	-
4,4	6	44	-	22	1	-	-	-
4,7	6	22	-	0	0	-	-	-
4,2	5	79	79	64	4	107	25	1
3,8	5	64	-	49	3	-	-	-
4,1	5	49	-	28	2	-	-	-
4,0	5	28	-	13	1	-	-	-
5,0	6	13	-	4	0	-	-	-
5,3	7	4	-	(17)	(1)	-	-	-
5,3	7	107	107	85	5	117	22	1
5,0	6	85	-	71	4	-	-	-
4,6	6	71	-	57	3	-	-	-
4,2	5	57	-	43	3	-	-	-
3,9	5	43	-	29	2	-	-	-
3,5	4	29	-	14	1	-	-	-
3,9	5	131	117	121	8	-	-	-
4,1	5	121	-	110	8	-	-	-

Figura 9 Planilha do Módulo de Compras e Estoque

9.1.4 Módulo gestor do capital de giro

Pelo fato do sistema ser formado por módulos interdependentes, este módulo utiliza valores obtidos nos módulos anteriores para determinação do fluxo de caixa e outros valores derivados deste. O módulo, a cada período, repete alguns passos para composição do fluxo de caixa:

- Obtém o valor imobilizado em estoque;

Este valor já foi calculado no módulo de compras e estoque, sendo equivalente ao estoque disponível

- Calcula o saldo de Contas a Pagar e Contas a Receber;

O contas a pagar é resultado dos pedidos emitidos pelo módulo de estoque e compras, já os valores referentes ao contas a receber são equivalentes às vendas que estão na planilha auxiliar. O contas a pagar (duplicatas) e o contas a receber (vendas) são tratadas como lançamentos a 30 dias da data do fato gerador. Portanto, o saldo do contas a pagar contra o contas a receber é calculado diariamente 30 dias a frente.

- Atualiza o saldo de Caixa

O caixa é equivalente ao dinheiro disponível para saque imediato, sendo portanto o ativo de maior liquidez da empresa. Este saldo é atualizado diariamente somado-se o saldo de Contas a Pagar e Contas a Receber com o saldo de caixa anterior.

- Calcula o caixa de segurança

Este caixa de segurança deve ser equivalente a 5 vezes o valor do contas a pagar que vem do módulo de estoque e compras.

- Obtém o valor do estoque máximo

Esta é uma informação intermediária, originada do valor do lote de compra e do estoque de segurança, encontrados pelo módulo de estoque e compras. A determinação do estoque máximo é fundamental para o cálculo da disponibilidade em uma determinada data, como veremos a seguir.

- Determina o capital de giro operacional

Este valor é obtido pela soma do caixa de segurança com o estoque máximo.

- Determina o quanto vai ser transferido do saldo de caixa para a conta de disponibilidade.

Para obtermos este valor o sistema verifica diariamente se a soma do saldo de caixa com o estoque (capital de giro) é maior que o capital de giro operacional. Se esta situação ocorrer, em seguida o sistema analisa o quanto é possível ser direcionado para a conta de disponibilidade, reduzindo o saldo de caixa desta quantia.

O sistema foi montado de tal forma que, se num determinado dia o saldo de caixa for insuficiente para a liquidação do contas a pagar, há a transferência de valores da conta de disponibilidade para cobertura do caixa. Na hipótese desta necessidade vir a ocorrer e não houver disponibilidade de recursos suficiente, o sistema assume que estará sendo utilizado capital de terceiros.

dia	Contas A pagar	Contas A receber	Saldo	Saldo de Caixa	Transf. de Dispon.	Estoque	Capital de Giro	Caixa de Segurança	Estoque máximo	Capital de Giro Operacional	Disponibilidade	Acumulada
30	1.412	-	(1.412)	(1.412)	-	2.007	595	1.008	-	-	-	-
31	1.129	218	(911)	(2.323)	-	1.520	(803)	806	3.628	4.434	-	-
32	-	488	488	(1.835)	-	1.163	(672)	806	3.535	4.341	-	-
33	-	488	488	(1.347)	-	945	(403)	806	3.465	4.271	-	-
34	-	357	357	(990)	-	2.757	1.767	806	3.376	4.183	-	-
35	-	218	218	(772)	-	2.270	1.497	806	3.425	4.231	-	-
36	-	357	357	(416)	-	1.754	1.339	806	3.208	4.014	-	-
37	975	488	(488)	(903)	-	1.397	494	697	3.223	3.920	-	-
38	-	515	515	(388)	-	1.040	653	697	3.311	4.008	-	-
39	-	357	357	(31)	-	525	494	697	3.145	3.841	-	-
40	-	357	357	326	-	1.884	2.210	697	2.987	3.684	-	-
41	-	515	515	841	-	1.527	2.368	697	3.140	3.836	-	-
42	-	515	515	1.357	-	1.170	2.527	697	3.267	3.964	-	-
43	1.324	357	(967)	390	-	655	1.045	945	3.166	4.112	-	-
44	-	357	357	747	-	318	1.065	945	3.070	4.016	-	-
45	-	515	515	1.262	-	100	1.362	945	3.208	4.154	-	-
46	-	337	337	1.599	-	2.544	4.143	945	3.162	4.108	35	35
47	-	218	218	1.782	-	2.028	3.810	945	3.234	4.180	-	35
48	-	100	100	1.882	-	1.691	3.573	945	3.335	4.280	-	35
49	1.449	515	(934)	948	-	1.354	2.302	1.035	3.420	4.455	-	35
50	-	337	337	1.285	-	1.017	2.302	1.035	3.327	4.362	-	35
51	-	337	337	1.622	-	680	2.302	1.035	3.227	4.262	-	35
52	-	337	337	1.959	-	3.128	5.087	1.035	3.120	4.155	932	967
53	-	337	337	1.364	-	2.878	4.242	1.035	3.005	4.040	202	1.169
54	-	337	337	1.499	-	2.628	4.127	1.035	2.884	3.919	208	1.378
55	-	250	250	1.540	-	2.378	3.919	1.035	2.857	3.892	27	1.405
56	-	250	250	1.763	-	2.128	3.892	1.035	2.769	3.804	88	1.493

Figura 10 Planilha do Módulo Gestor do Capital de Giro

- Verifica a imobilização excessiva de capital de giro

Com os mesmos valores usados para encontrar a disponibilidade o sistema faz a verificação lógica para situações em que o capital de giro supera o capital de giro operacional. Este teste é feito ao mesmo tempo que a disponibilidade é calculada.

9.2 Adaptações do sistema para estoque mínimo

O algoritmo foi adaptado para que pudéssemos simular o comportamento de um sistema baseado no método do estoque mínimo, sendo que a quantidade a ser comprada será equivalente ao lote econômico. A mudança necessária foi feita no módulo de compras e estoque, como veremos a seguir. Os outros módulos não sofreram alterações.

9.2.1 Módulo de Compra e Estoque para o estoque mínimo

A determinação do estoque de segurança não apresenta modificação neste caso, sendo semelhante à forma como é encontrado na revisão periódica.

Por outro lado, a decisão de comprar é tomada de acordo com o nível de estoque. Se o estoque atingir um nível pré estabelecido é disparado um pedido de compra, independente de quantas vezes este nível seja atingido num determinado período.

Para determinarmos se o estoque já atingiu o ponto de encomenda devemos levar em conta todo o estoque em processo na empresa. O estoque em processo no momento i é obtido somando-se o estoque disponível anterior com as entradas em estoque e, deste valor, subtrai-se a demanda efetiva e o estoque de segurança. Em seguida somam-se todos os pedidos que ainda não foram entregues

$$EP_i = ED_{i-1} + Q_{i-1} - D_i - ES_i + P\tilde{N}E$$

Este estoque em processo é então dividido pela demanda média encontrada pelo módulo de previsão de vendas. O resultado desta divisão é igual ao estoque em processo em dias de consumo:

$$Dc_i = \frac{EP_i}{D_i}$$

O sistema verifica se o estoque em processo na empresa é suficiente para mais de 9 dias de consumo e, se isto não ocorrer, um pedido é emitido para este item. A quantidade a ser pedida é calculada pela equação do lote econômico:

$$Le_i = \sqrt{\frac{2 * \bar{D}_i * Cr}{C * Cp}}$$

Na qual, para a período i , temos

Le_i = lote econômico de compra

$\bar{D}_i$ = Previsão da demanda

C = Custo unitário

Cr = Custo de reposição

Cp = custo de posse

Da mesma maneira que é feito para o método de revisão periódica, aqui o sistema também projeta a entrega deste pedido na semana seguinte, procedendo a correção se a quantidade entregue for diferente da solicitada.

9.3 Análise dos Resultados das Simulações

Foram implementadas ambas as políticas simuladas para os 12 itens das classes A e B, sendo obtidos os seguintes resultados:

1. Número de pedidos emitidos por semana

Pode-se observar que a Política do Lote Econômico gera um número de pedidos semanais superior aqueles que a empresa deseja fazer para seu principal fornecedor. Para a adoção desta política a empresa teria que renegociar com seu fornecedor um novo critério de entregas diferenciado, baseado em pedidos feitos praticamente todos os dias da

semana. Por outro lado, a revisão periódica elimina este problema, visto que o pedido é efetuado apenas uma vez por semana.

Nível de Atendimento	Revisão Periódica			Estoque Mínimo		
	90%	95%	99,9%	90%	95%	99,9%
No. Médio de pedidos por semana	1	1	1	5	4	4

Tabela 6 Número de pedidos emitidos por semana

2. Utilização da capacidade de emissão de pedidos

Como resultado da aplicação de ambas as política pudemos observar a utilização da capacidade disponível de emissão de pedidos. Pudemos observar um limite para cada política segundo o nível de atendimento desejado e estes valores são mostrados na tabela a seguir.

Nível de Atendimento	Revisão Periódica			Estoque Mínimo		
	90%	95%	99,9%	90%	95%	99,9%
Máximo de itens pedidos em 1 dia	42	42	42	30	29	26
<i>em horas</i>	3,8	3,8	3,8	2,7	2,6	2,3
No. Médio de itens por pedido	29,9	29,8	25,5	6,8	7,2	7,1
<i>em horas</i>	2,7	2,7	2,3	0,6	0,6	0,6

Tabela 7 Utilização da capacidade de Emissão de Pedidos

Para ambas as políticas pode-se observar que a capacidade de emissão de pedidos não é superada. Isto mostra que temos uma grande folga disponível de recursos de emissão de pedido. Portanto é não acertado escolher o método baseado no lote econômico, pois o custo deste recurso é fixo e tem folga. Em outra palavras, se houver necessidade de se encomendar um número de itens superior a 42, facilmente o recurso pode se dedicar por mais de que 3,7 horas por dia e atingir até 95 itens num dia. Para isto, não será preciso dispor de mais um recurso, o que mostra que realmente custo de pedir

não é variável como prevê o modelo de lote econômico. Até o limite da capacidade, este custo não aumenta com o número de itens como era de se esperar.

A revisão periódica apresenta um uso mais intenso deste recurso, mas é usado apenas 1 dia por semana e, mesmo neste dia, não superou a sua capacidade máxima. Se houver um dia em que se supere a capacidade máxima, os demais itens podem facilmente - e sem problemas - ser pedidos no dia seguinte, cuja capacidade estaria disponível e continuaria sendo satisfeita a primeira restrição.

3. Estoque médio

Podemos observar que a necessidade de imobilização de capital apresenta-se maior na simulação da política do lote econômico em comparação com a revisão periódica, como mostra a tabela abaixo. Para os mesmos níveis de atendimento da demanda o estoque médio em R\$ foi superior nesta política.

	Revisão Periódica			Estoque Mínimo		
Nível de Atendimento	90%	95%	99,9%	90%	95%	99,9%
Estoque Médio	95	109	168	194	200	206
Acréscimo de R\$ em estoque				104,6%	82,3%	22,6%

Tabela 8 Estoque médio obtido

A razão disto, reside no fato de que os parâmetros de custo usados para determinação do lote econômico levam-no a apresentar um tamanho superior ao horizonte de planejamento. O lote econômico apresenta em média um tamanho equivalente a 10 dias de consumo (67% maior que o horizonte de planejamento)

4. Caixa médio

Ambas as políticas apresentaram a necessidade de injeção de capital de terceiros para obter o equilíbrio do caixa. Todavia, a política do lote econômico apresentou uma necessidade de capital externo maior que a revisão periódica. A imobilização citada anteriormente pode ser melhor vista observando que o caixa médio na política do lote

econômico apresentou-se em média sendo equivalente a 13% do caixa presente na revisão periódica.

Nível de Atendimento	Revisão Periódica			Lote Econômico		
	90%	95%	99,9%	90%	95%	99,9%
Capital de Terceiros (em R\$1.000)	(100)	(114)	(149)	(164)	(160)	(164)
Necessidade excedente				63,2%	40,9%	10,7%
Caixa Médio (em R\$1.000)	120	119	100	16	15	16
Relação entre caixas médios (LE/RP)				13,0%	12,9%	15,7%

Tabela 9 Comportamento do Caixa disponível

10 - Considerações finais

10.1 Implantação e seus resultados imediatos

O sistema proposto neste trabalho vem preencher um vazio na administração de estoque e compras existente até hoje na empresa.

A implantação do sistema terá seu início em janeiro de 1999, com previsão de encerramento em abril de 1999. Acreditamos que o prazo é suficiente, inclusive, para executarmos as possíveis alterações que venham ser necessárias, afim de garantir a sua eficiência.

Inicialmente, procuraremos garantir ao sócio gerente a capacitação plena na sua manipulação, desde a entrada de dados, a análise da compra proposta e do fluxo de caixa resultante. Em seguida será feito o treinamento de um funcionário, determinado pela empresa, que será o responsável pela entrada de dados e verificação dos itens que podem compor o pedido.

Como consequência de sua implantação, obteremos uma maior facilidade na elaboração de pedidos. Esta atividade pode ser mais fracionada ainda, para que o sócio gerente tenha ajuda, inclusive, na confecção dos pedidos. Atingindo esta situação, restará mais tempo para atividades ligadas a supervisão dos processos e planejamento das atividades da empresa.

Buscamos reduzir o tempo para confecção de um pedido de 40 itens para até 1 hora, no máximo. Desta forma a disponibilidade de emissão de pedidos será aumentada significativamente.

Acreditamos que a redução de inventário será significativa, resultando em ganhos reais para empresa. Segundo dados da última semana de novembro de 1998, a empresa teve gastos neste semestre de R\$36.000,00, referentes a juros por atraso em pagamento de duplicatas e utilização de capital de terceiros. Com um planejamento no fluxo de caixa e a racionalização na imobilização de capital, este valor deverá ser reduzido sensivelmente no próximo semestre.

10.2 Será que o sistema é perfeito?

Conforme exposto por Corrêa[4] :

” nenhuma política de estoque é absolutamente perfeita. Deve-se atentar às limitações de qualquer modelo escolhido e procurar analisar a sua capacidade de até mesmo se autocorrigir através da variação dos parâmetros da demanda, custos e tempos de reposição, bem como a capacidade dos recursos de defesa (Nível de encomenda e estoque de segurança). “

A operação prática de um modelo supõe aceitar suas limitações, sendo impossível encontrar na realidade de um estoque com múltiplos itens, elementos tais como:

- 100% de nível de grau de serviço permanente em cada um dos itens;
- demanda absolutamente determinística;
- dimensionamento ótimo e permanente do estoque de todos e cada um dos itens controlados.

O sistema proposto será uma ferramenta importante na gestão do negócio, mas não é a solução definitiva - e nem é nossa proposta - para todos os problemas da empresa, quer tenham sido encontrados neste diagnóstico ou quer estejam por vir.

Cabe a gerência atentar para detalhes a serem melhor explorados como o arranjo físico do estoque, melhoria na qualificação da mão de obra administrativa, aumento no controle de uso da frota, adoção de indicadores de desempenho entre outros.

Bibliografia

- [1] AMMER, Dean S. Administração de Material. São Paulo, LTC, 1990
- [2] COELHO, Márcio Novaes Método de Gestão Econômica por Processos : Custeio Direto Baseado em Atividades. São Paulo, Notas de Aula - Departamento de Engenharia de Produção. EPUSP, 1998
- [3] COSTA NETO, Pedro Luiz de Oliveira Estatística. São Paulo, Edgard Blucher, 1977
- [4] CORRÊA, Joary Gerência Econômica de Estoques e Compra. Rio de Janeiro, Ed. Fundação Getulio Vargas, 1977
- [5] DEAR, Anthony Inventory Management Demystified - 1st Ed. London, Chapman and Hall, 1990
- [6] FERRIER, J. La Gestion Scientifique des Stoches. Paris, Dunod Éditeur, 1966
- [7] GONÇALVES, Paulo Sérgio; SCHWEMBER, Enrique Administração de Estoques : Teoria e Prática. Rio de Janeiro, Interciência ,1979
- [8] HADLEY, G.; WHITIN, T. M. Analysis of Inventory Systems. New York, Prentice-Hall, 1963
- [9] MELCHER, Cristiano Um Sistema de Gerenciamento de Compras e Estoques. São Paulo, Trabalho de Formatura - Departamento de Engenharia de Produção. EPUSP, 1991
- [10] PETERS, William S.; SUMMERS, George W. Análise Estatística e Processo Decisório. São Paulo, FGV-MEC-USP, 19??
- [11] STARR, Martin K.; MILLER, David W. Inventory Control: Theory and Practice. New York, Prentice-Hall, 1962
- [12] SATO, Maristela Sistema Auxiliar ao Gerenciamento Estoques de Uma Empresa Varejista de Materiais de Construção. São Paulo, Trabalho de Formatura - Departamento de Engenharia de Produção. EPUSP, 1995

- [13] VOLLMANN, Thomas; BERRY, William; WHYBARK, D. Clay **Manufacturing Planning and Control Systems - 4th Ed.** New York Irwin /McGraw-Hill, 1997

Anexo 1 Resultados das Simulações : Caixa,
Estoque e Capital de Giro

Caixa Médio Semanal

(x R\$1.000)

Semana	Revisão Periódica			Lote Econômico		
	Nível de atendimento			Nível de atendimento		
	90,0%	95,0%	99,9%	90,0%	95,0%	99,9%
1	(161)	(178)	(258)	(170)	(175)	(182)
2	(41)	(28)	(99)	(194)	(222)	(222)
3	(100)	(136)	(199)	(243)	(237)	(240)
4	32	51	(38)	(153)	(138)	(146)
5	94	50	39	(58)	(31)	(32)
6	44	37	33	19	17	18
7	107	99	66	18	19	20
8	167	144	71	17	12	14
9	163	163	79	12	13	13
10	144	139	100	16	14	13
11	96	84	87	10	9	13
12	122	143	121	3	1	2
13	151	158	112	12	11	12
14	126	136	139	13	13	9
15	80	68	71	17	20	20
16	84	80	53	16	19	19
17	102	107	29	15	11	11
18	151	164	154	20	26	25
19	164	173	180	19	15	16
20	141	127	121	15	20	21
21	133	114	109	24	24	27
22	131	112	104	19	19	22
23	119	145	137	18	17	14
24	181	194	186	14	10	8
Capital de Terceiros						
	(100)	(114)	(149)	(164)	(160)	(164)
Necessidade excedente				63,2%	40,9%	10,7%
Caixa Médio						
	120	119	100	16	15	16
Relação entre caixas médios (LE/RP)				13,0%	12,9%	15,7%

Tabela 10 Caixa Médio Semanal

Caixa Médio Semanal

Nível de Atendimento **90,0%**

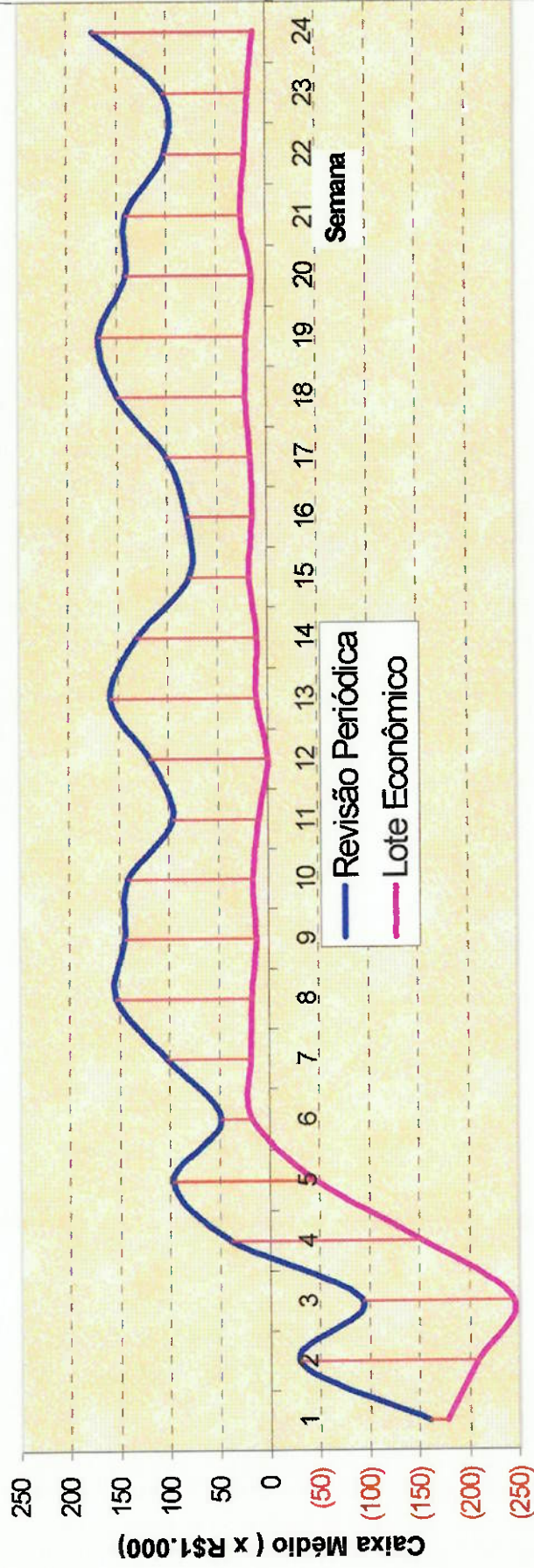


Figura 11 Gráfico comparativo do caixa médio (Nível de atendimento de 90%)

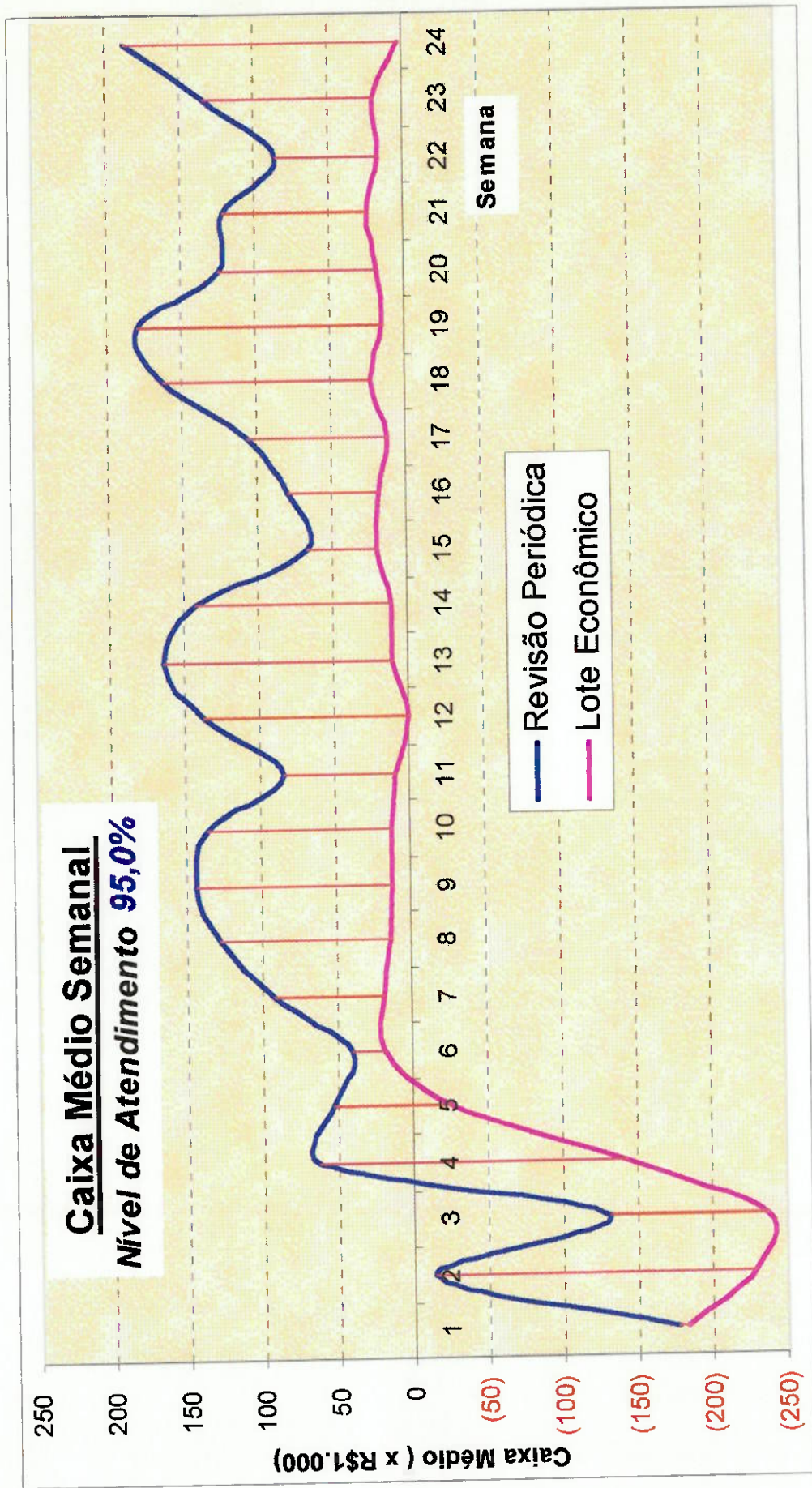


Figura 12 Gráfico comparativo do caixa médio (Nível de atendimento de 95%)

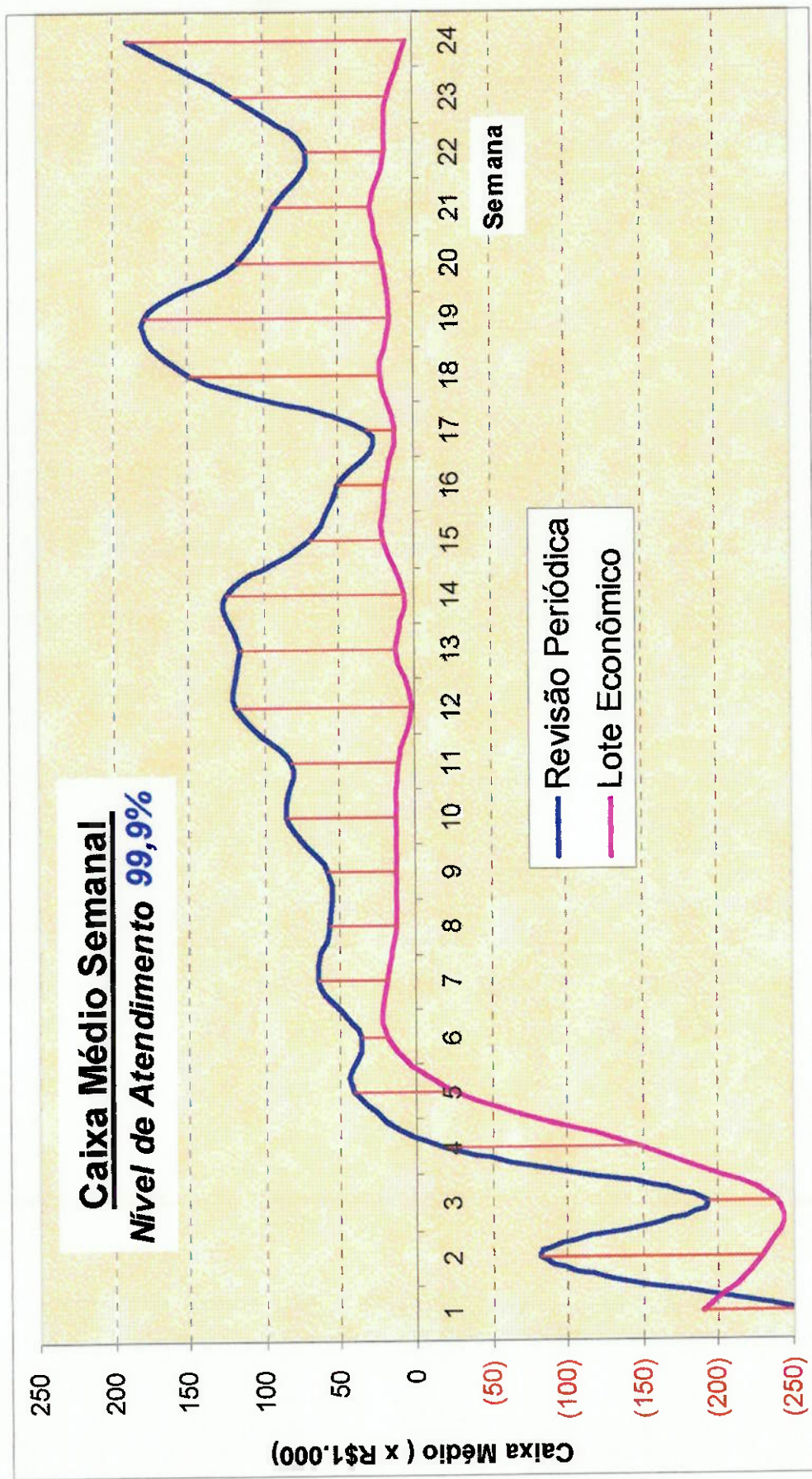


Figura 13 Gráfico comparativo do caixa médio (Nível de atendimento de 99,9%)

Estoque Médio Semanal

(xR\$1.000)

Semana	Revisão Periódica			Lote Econômico		
	Nível de atendimento			Nível de atendimento		
	90,0%	95,0%	99,9%	90,0%	95,0%	99,9%
1	80	80	80	89	92	99
2	75	90	159	109	106	110
3	74	80	119	219	242	244
4	230	261	354	311	340	349
5	165	196	324	309	333	346
6	190	220	312	283	299	306
7	98	128	223	236	250	261
8	57	87	172	221	232	239
9	55	69	143	186	195	196
10	46	44	89	184	187	187
11	77	86	106	162	161	168
12	53	60	77	144	148	152
13	50	59	135	146	145	150
14	72	88	124	129	124	131
15	37	46	103	202	206	205
16	196	213	307	205	205	204
17	114	130	227	172	171	169
18	53	60	71	194	199	206
19	105	110	144	197	198	197
20	104	113	156	153	149	165
21	62	85	107	223	228	239
22	135	155	221	225	226	252
23	99	118	196	204	203	212
24	49	48	84	154	149	159
Estoque Médio	95	109	168	194	200	206
Acréscimo percentual de R\$ em estoque				104,6%	82,3%	22,6%

Tabela 11 Estoque médio

Estoque Médio Semanal **Nível de Atendimento 90,0%**

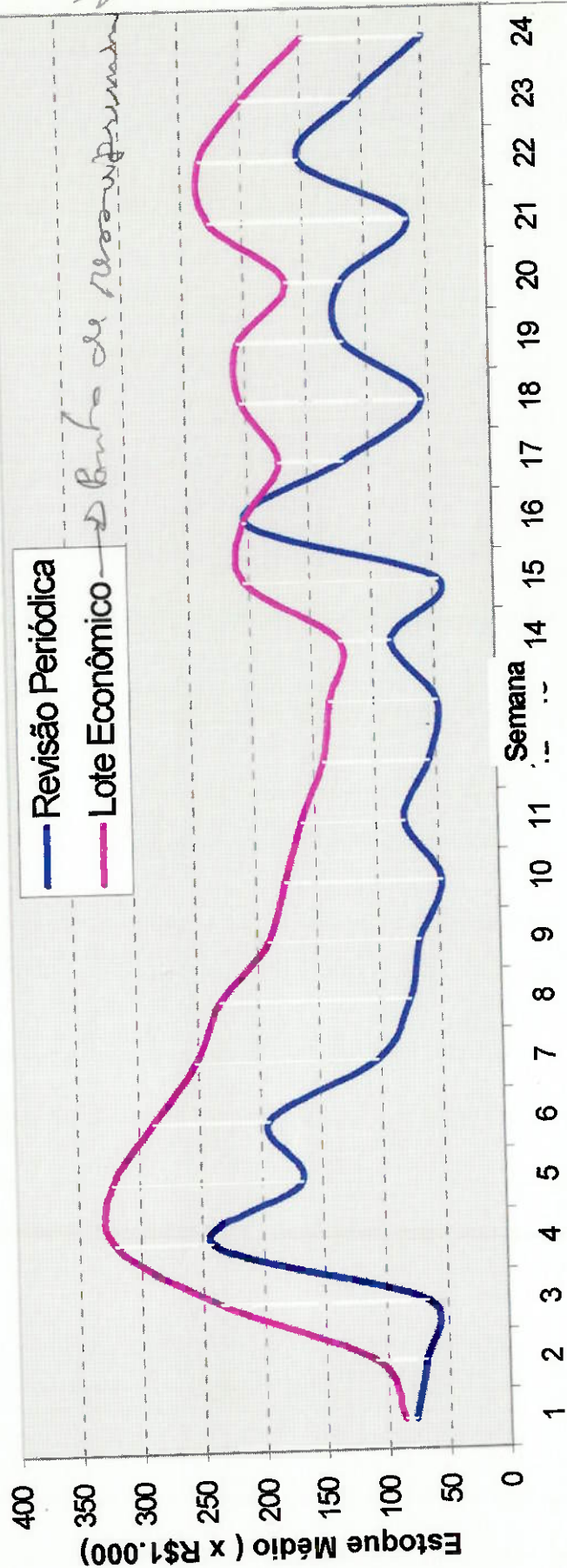


Figura 14 Gráfico comparativo do estoque médio (Nível de atendimento de 90%)

Estoque Médio Semanal
Nível de Atendimento 95,0%

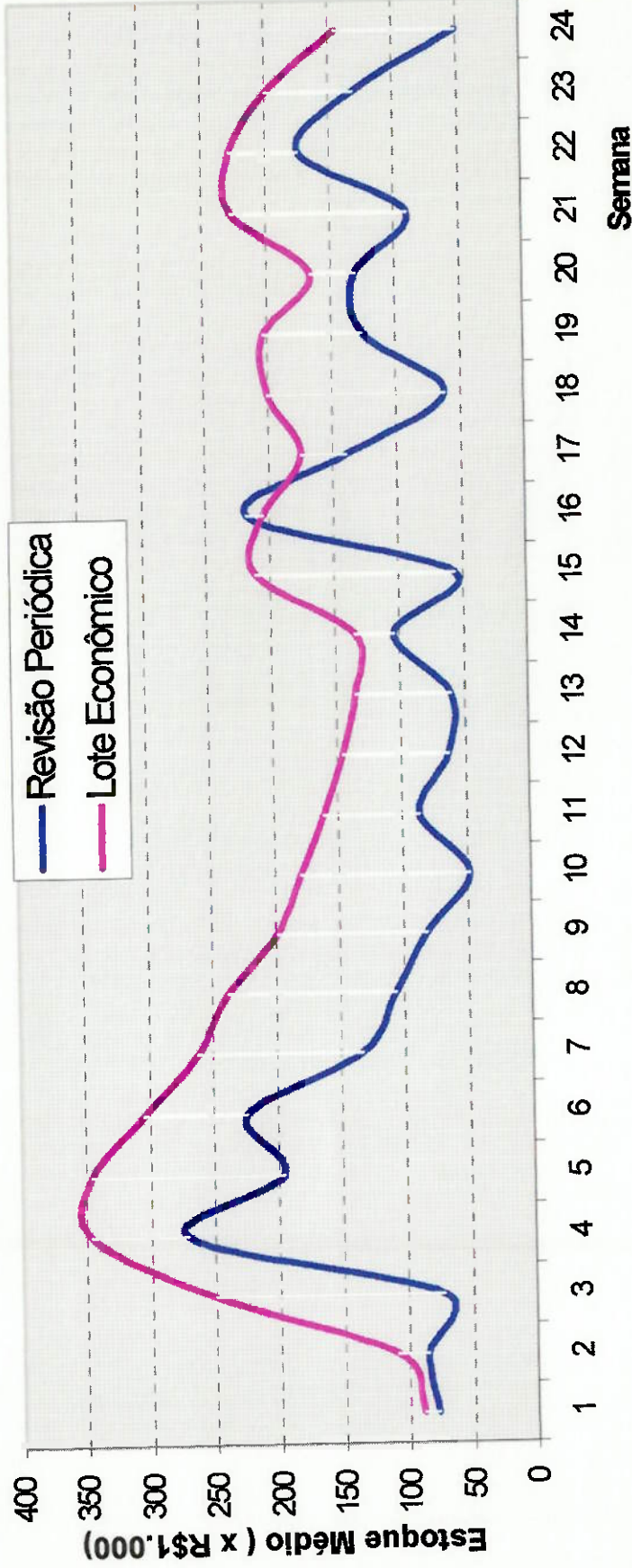


Figura 15 Gráfico comparativo do estoque médio (Nível de atendimento de 95%)

Estoque Médio Semanal Nível de Atendimento **99,9%**

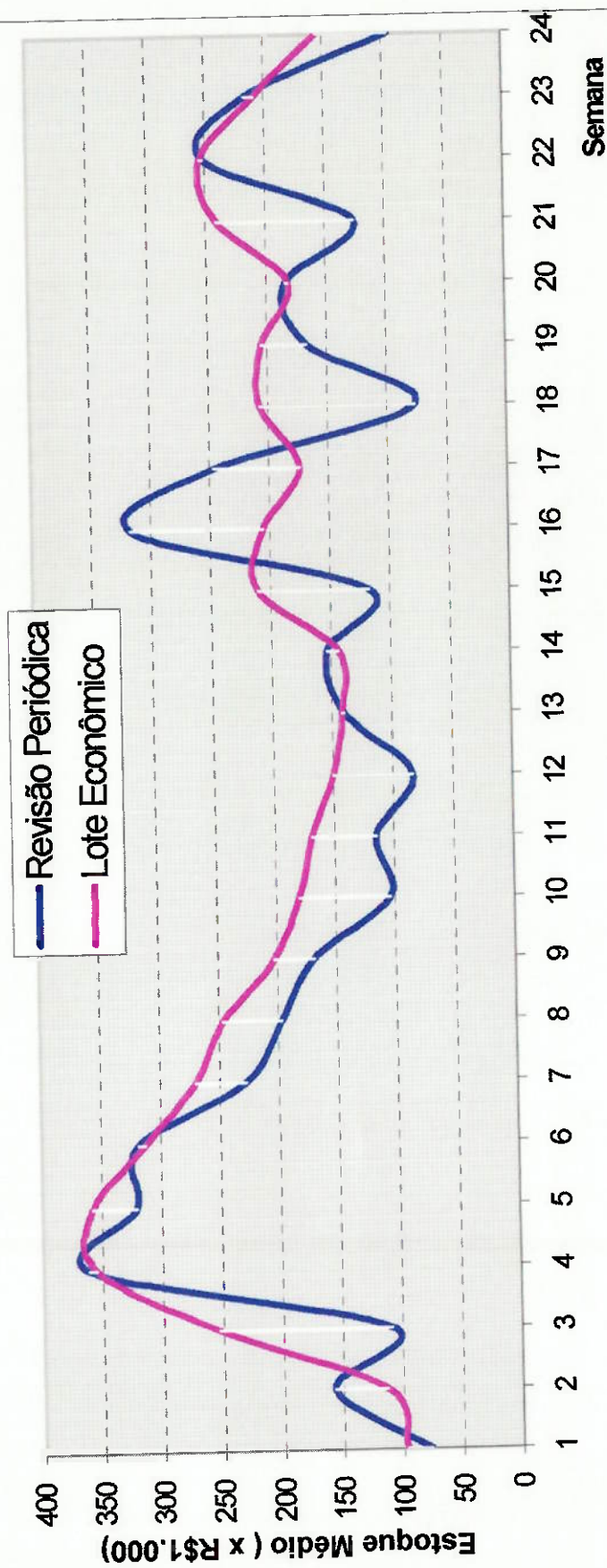


Figura 16 Gráfico comparativo do estoque médio (Nível de atendimento de 99,9%)

Capital de Giro

(xR\$1.000)

Semana	Revisão Periódica			Lote Econômico		
	Nível de atendimento			Nível de atendimento		
	90,0%	95,0%	99,9%	90,0%	95,0%	99,9%
1	(80)	(97)	(177)	(81)	(83)	(83)
2	34	62	61	(85)	(116)	(113)
3	(26)	(55)	(80)	(24)	5	4
4	262	312	315	158	202	203
5	259	246	364	251	302	314
6	234	257	345	302	316	325
7	204	228	289	254	270	282
8	224	231	243	238	245	253
9	219	232	222	199	208	210
10	190	183	190	200	201	200
11	174	170	193	172	170	180
12	175	202	197	146	150	154
13	201	218	247	159	156	161
14	198	225	263	142	137	141
15	117	114	174	219	226	224
16	280	293	360	221	224	223
17	216	237	256	187	182	180
18	204	224	225	214	225	230
19	269	283	324	216	213	214
20	245	241	276	168	169	186
21	195	200	216	247	251	266
22	266	267	325	244	245	273
23	218	263	333	222	220	226
24	230	242	269	169	159	168
Capital de Giro médio	188	199	226	172	178	184

Tabela 12 Capital de Giro

Capital de Giro Nível de Atendimento **90,0%**

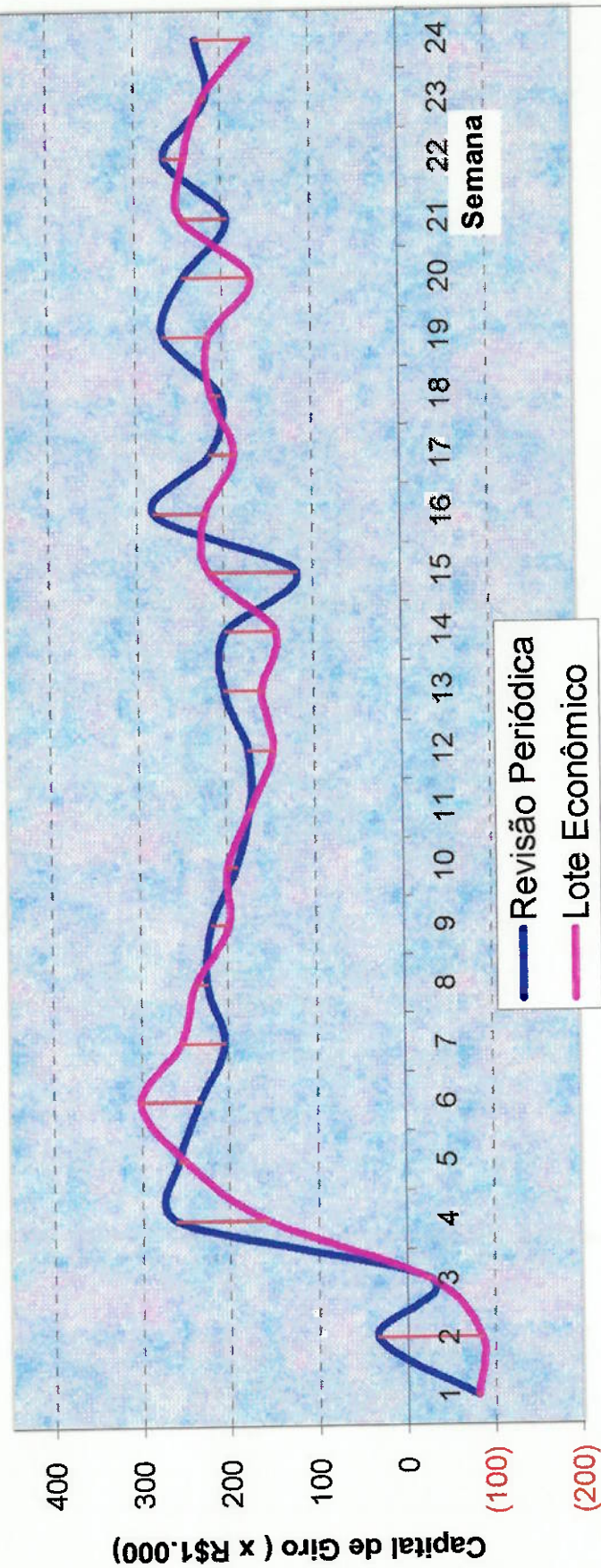


Figura 17 Gráfico comparativo do capital de giro (Nível de atendimento de 90%)

Capital de Giro Nível de Atendimento 95,0%

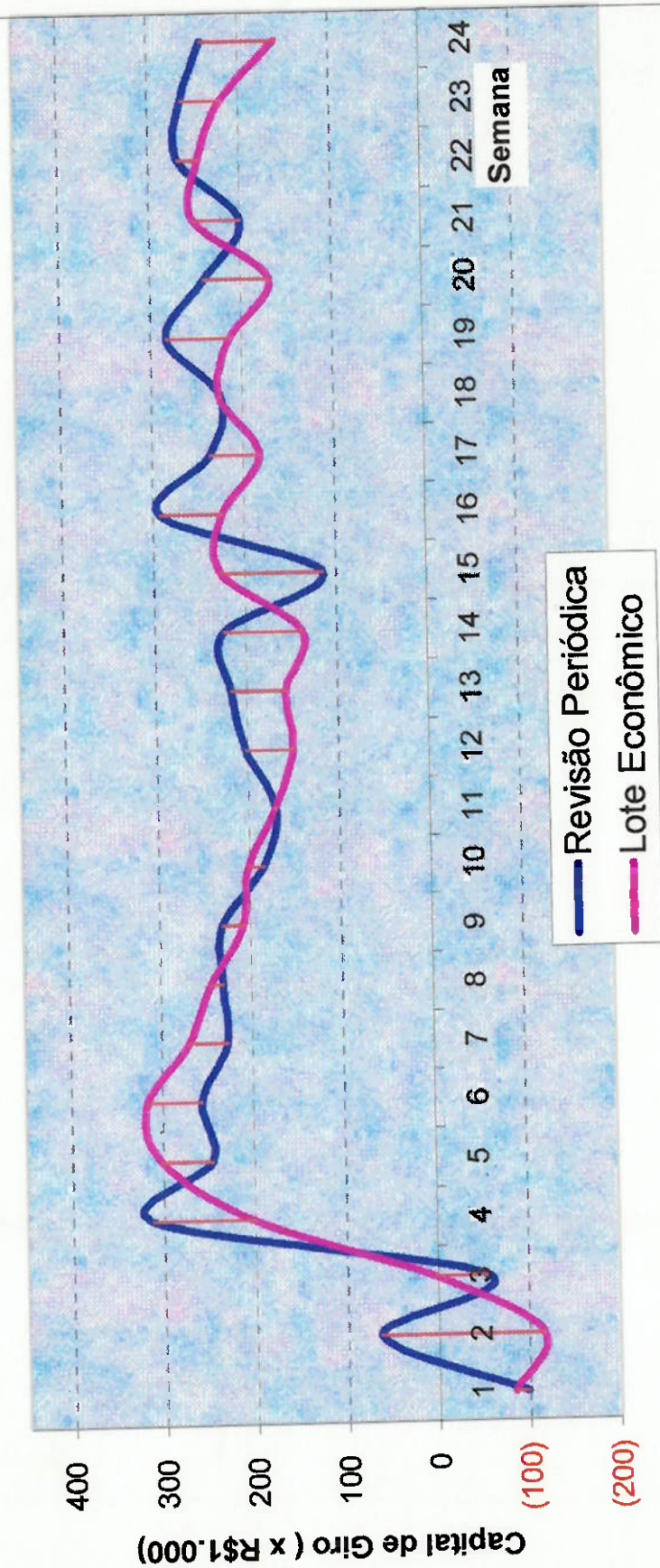


Figura 18 Gráfico comparativo do capital de giro (Nível de atendimento de 95%)

Capital de Giro Nível de Atendimento **99,9%**

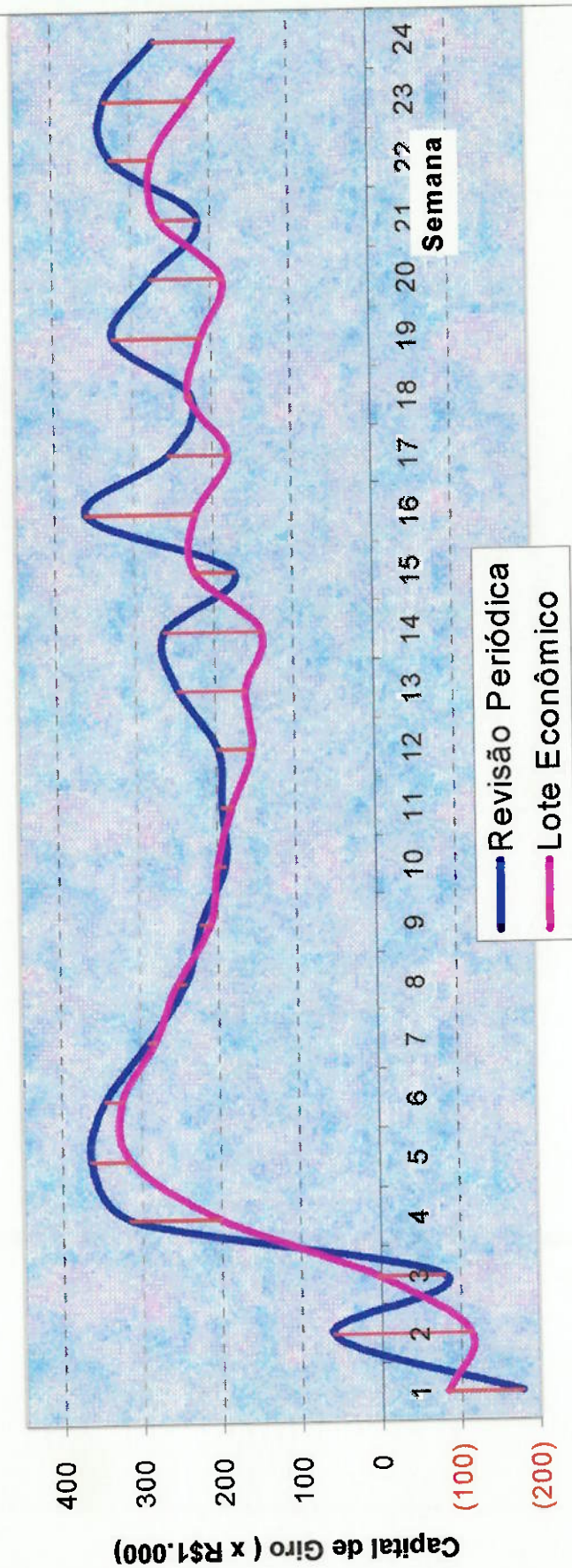


Figura 19 Gráfico comparativo do capital de giro (Nível de atendimento de 99,9%)

Anexo 2 Teste de aderência da demanda a uma
distribuição Normal

Teste de aderência da demanda a uma distribuição Normal

Produtos da Classe A

Método de Smirnov-Kolmogorov

WHISKAS CARNE 10.1Kg

		F(x)-G(x)				
Demanda		Z	F(X)	G(X)	Esquerda	Direita
				0,00	0,022	0,020
1	104	(2,01)	0,022	0,04	0,082	0,040
2	174	(1,16)	0,123	0,08	0,110	0,068
3	198	(0,87)	0,193	0,13	0,111	0,069
4	210	(0,72)	0,236	0,17	0,069	0,028
5	210	(0,72)	0,236	0,21	0,043	0,001
6	214	(0,67)	0,251	0,25	0,013	0,028
7	217	(0,63)	0,263	0,29	0,012	0,054
8	221	(0,58)	0,279	0,33	0,025	0,066
9	228	(0,50)	0,309	0,38	0,062	0,104
10	229	(0,49)	0,313	0,42	0,104	0,145
11	229	(0,49)	0,313	0,46	0,011	0,053
12	258	(0,13)	0,447	0,50	0,048	0,090
13	259	(0,12)	0,452	0,54	0,080	0,122
14	261	(0,10)	0,461	0,58	0,035	0,076
15	279	0,12	0,549	0,63	0,043	0,084
16	286	0,21	0,582	0,67	0,037	0,079
17	296	0,33	0,629	0,71	0,061	0,103
18	300	0,38	0,647	0,75	0,067	0,109
19	308	0,48	0,683	0,79	0,020	0,062
20	330	0,74	0,772	0,83	0,048	0,007
21	366	1,18	0,882	0,88	0,069	0,027
22	399	1,59	0,944	0,92	0,043	0,001
23	412	1,74	0,959	0,96	0,034	0,008
24	467	2,41	0,992	1,00		

Média 268,96

Desvio Padrão 82,02

$d = \max(|F(x) - G(x)|)$ 0,145

Valores críticos tabelados

d tabelado

com $\alpha = 5\%$ e $n = 25$ 0,264

com $\alpha = 1\%$ e $n = 25$ 0,317

Como $d_{max} < d_{tabelado}$, aceita-se a hipótese de que a demanda tem distribuição normal

Tabela 13 Teste de Aderência Whiskas Carne 10,1kg

Teste de aderência da demanda a uma distribuição Normal

Produtos da Classe A

Método de Smirnov-Kolmogorov

NERO 18KG

				F(x)-G(x)	
	Demanda	Z	F(X)	G(X)	Esquerda Direita
				0,00	0,119 0,077
1	8	(1,18)	0,119	0,04	0,103 0,061
2	46	(1,06)	0,144	0,08	0,068 0,026
3	56	(1,03)	0,151	0,13	0,037 0,004
4	71	(0,98)	0,162	0,17	0,004 0,046
5	71	(0,98)	0,162	0,21	0,130 0,088
6	254	(0,42)	0,338	0,25	0,095 0,053
7	260	(0,40)	0,345	0,29	0,058 0,016
8	264	(0,39)	0,350	0,33	0,035 0,007
9	280	(0,34)	0,368	0,38	0,020 0,021
10	303	(0,27)	0,395	0,42	0,014 0,056
11	309	(0,25)	0,403	0,46	0,044 0,085
12	319	(0,22)	0,415	0,50	0,068 0,110
13	333	(0,17)	0,432	0,54	0,099 0,141
14	342	(0,14)	0,443	0,58	0,098 0,139
15	377	(0,04)	0,486	0,63	0,126 0,167
16	388	(0,00)	0,499	0,67	0,158 0,199
17	396	0,02	0,509	0,71	0,148 0,189
18	438	0,15	0,561	0,75	0,075 0,117
19	535	0,45	0,675	0,79	0,107 0,148
20	544	0,48	0,685	0,83	0,107 0,148
21	583	0,60	0,727	0,88	0,099 0,140
22	634	0,76	0,776	0,92	0,065 0,023
23	1062	2,09	0,982	0,96	0,041 0,000
24	1454	3,30	1,000	1,00	

Média 388,63

Desvio Padrão 322,70

$d = \max(|F(x) - G(x)|)$

0,199

Valores críticos tabelados

d tabelado

com $\alpha = 5\%$ e $n = 25$

0,264

com $\alpha = 1\%$ e $n = 25$

0,317

Como $d_{\max} < d_{\text{tabelado}}$, aceita-se a hipótese de que a demanda tem distribuição normal

Tabela 14 Teste de aderência Nero 18kg

Teste de aderência da demanda a uma distribuição Normal

Produtos da Classe A

Método de Smirnov-Kolmogorov

PEDIGREE JUNIOR 8X1.5K

		F(x)-G(x)				
	Demanda	Z	F(X)	G(X)	Esquerda	Direita
				0,00	0,089	0,047
1	55	(1,35)	0,089	0,04	0,080	0,039
2	63	(1,16)	0,122	0,08	0,142	0,100
3	81	(0,75)	0,225	0,13	0,100	0,059
4	81	(0,75)	0,225	0,17	0,087	0,045
5	85	(0,66)	0,254	0,21	0,068	0,026
6	88	(0,59)	0,276	0,25	0,042	0,000
7	90	(0,55)	0,292	0,29	0,008	0,034
8	91	(0,53)	0,300	0,33	0,026	0,067
9	92	(0,50)	0,308	0,38	0,067	0,109
10	92	(0,50)	0,308	0,42	0,085	0,126
11	95	(0,43)	0,332	0,46	0,118	0,160
12	96	(0,41)	0,340	0,50	0,108	0,150
13	102	(0,27)	0,392	0,54	0,123	0,165
14	105	(0,21)	0,418	0,58	0,156	0,198
15	106	(0,18)	0,427	0,63	0,189	0,230
16	107	(0,16)	0,436	0,67	0,086	0,127
17	123	0,20	0,581	0,71	0,066	0,108
18	130	0,36	0,642	0,75	0,058	0,100
19	136	0,50	0,692	0,79	0,053	0,095
20	142	0,64	0,738	0,83	0,044	0,003
21	165	1,16	0,878	0,88	0,039	0,002
22	174	1,37	0,914	0,92	0,046	0,004
23	192	1,78	0,962	0,96	0,040	0,001
24	246	3,01	0,999	1,00		

Média 114,04

Desvio Padrão 43,83

$d = \max(|F(x) - G(x)|)$ 0,230

Valores críticos tabelados

d tabelado

com $\alpha = 5\%$ e $n = 25$

0,264

com $\alpha = 1\%$ e $n = 25$

0,317

Como $d_{max} < d_{tabelado}$, aceita-se a hipótese de que a demanda tem distribuição normal

Tabela 15 Teste de aderência Pedigree Júnior 8x1,5kg

Teste de aderência da demanda a uma distribuição Normal

Produtos da Classe A

Método de Smirnov-Kolmogorov

PEDIGREE PREMIUM C/VEG. 16KG

		F(x)-G(x)			
	Demanda	Z	F(X)	G(X)	
				0,00	Esquerda 0,024 Direita 0,018
1	13	(1,98)	0,024	0,04	0,013 0,028
2	47	(1,60)	0,055	0,08	0,092 0,051
3	106	(0,93)	0,176	0,13	0,084 0,043
4	117	(0,81)	0,209	0,17	0,073 0,031
5	126	(0,71)	0,240	0,21	0,049 0,008
6	131	(0,65)	0,258	0,25	0,034 0,008
7	138	(0,57)	0,284	0,29	0,056 0,014
8	154	(0,39)	0,348	0,33	0,031 0,010
9	158	(0,35)	0,365	0,38	0,006 0,048
10	159	(0,33)	0,369	0,42	0,017 0,024
11	174	(0,17)	0,434	0,46	0,024 0,066
12	174	(0,17)	0,434	0,50	0,039 0,081
13	180	(0,10)	0,461	0,54	0,072 0,113
14	182	(0,08)	0,470	0,58	0,012 0,030
15	210	0,24	0,595	0,63	0,026 0,067
16	211	0,25	0,599	0,67	0,042 0,083
17	217	0,32	0,625	0,71	0,041 0,083
18	227	0,43	0,667	0,75	0,055 0,096
19	234	0,51	0,695	0,79	0,049 0,007
20	277	1,00	0,840	0,83	0,007 0,035
21	277	1,00	0,840	0,88	0,016 0,058
22	284	1,07	0,859	0,92	0,041 0,083
23	291	1,15	0,876	0,96	0,040 0,002
24	442	2,86	0,998	1,00	

Média 188,71

Desvio Padrão 88,69

$d = \max(|F(x) - G(x)|)$

0,113

Valores críticos tabelados

d tabelado

com $\alpha = 5\%$ e $n = 25$

0,264

com $\alpha = 1\%$ e $n = 25$

0,317

Como $d_{max} < d_{tabelado}$, aceita-se a hipótese de que a demanda tem distribuição normal

Tabela 16 Teste de aderência Pedigree Premium com Vegetais 16kg

Teste de aderência da demanda a uma distribuição Normal

Produtos da Classe A

Método de Smirnov-Kolmogorov

PEDIGREE JUNIOR 20KG				F(x)-G(x)		
	Demanda	Z	F(X)	G(X)	Esquerda	Direita
				0,00	0,132	0,091
1	60	(1,11)	0,132	0,04	0,138	0,096
2	76	(0,92)	0,180	0,08	0,103	0,061
3	78	(0,89)	0,186	0,13	0,097	0,055
4	88	(0,77)	0,222	0,17	0,078	0,036
5	94	(0,69)	0,244	0,21	0,068	0,027
6	102	(0,59)	0,277	0,25	0,027	0,015
7	102	(0,59)	0,277	0,29	0,060	0,018
8	119	(0,38)	0,351	0,33	0,023	0,019
9	120	(0,37)	0,356	0,38	0,019	0,023
10	128	(0,27)	0,394	0,42	0,018	0,060
11	129	(0,26)	0,398	0,46	0,055	0,097
12	130	(0,24)	0,403	0,50	0,073	0,114
13	135	(0,18)	0,427	0,54	0,075	0,117
14	143	(0,08)	0,467	0,58	0,087	0,129
15	149	(0,01)	0,496	0,63	0,109	0,150
16	153	0,04	0,516	0,67	0,106	0,148
17	162	0,15	0,561	0,71	0,114	0,155
18	169	0,24	0,595	0,75	0,094	0,136
19	182	0,40	0,656	0,79	0,091	0,133
20	192	0,53	0,700	0,83	0,116	0,158
21	196	0,58	0,717	0,88	0,121	0,163
22	205	0,69	0,754	0,92	0,143	0,185
23	210	0,75	0,773	0,96	0,042	0,000
24	471	3,99	1,000	1,00		
Média	149,71					
Desvio Padrão	80,46			d= max(F(x)-G(x))		0,185
Valores críticos tabelados			d tabelado			
com $\alpha = 5\%$ e n =25			0,264			
com $\alpha = 1\%$ e n =25			0,317			
Como dmax < dtabelado, aceita-se a hipótese de que a demanda tem distribuição normal						

Tabela 17 Teste de aderência Pedigree Júnior 20kg

Teste de aderência da demanda a uma distribuição Normal

Produtos da Classe A

Método de Smirnov-Kolmogorov

WHISKAS PEIXE 10.1Kg

				F(x)-G(x)	
	Demanda	Z	F(X)	G(X)	Esquerda Direita
				0,00	0,102 0,060
1	114	(1,27)	0,102	0,04	0,094 0,052
2	130	(1,10)	0,135	0,08	0,106 0,065
3	151	(0,88)	0,190	0,13	0,098 0,056
4	162	(0,76)	0,223	0,17	0,072 0,030
5	167	(0,71)	0,239	0,21	0,030 0,011
6	167	(0,71)	0,239	0,25	0,040 0,001
7	182	(0,55)	0,290	0,29	0,025 0,017
8	189	(0,48)	0,316	0,33	0,009 0,051
9	191	(0,46)	0,324	0,38	0,051 0,093
10	191	(0,46)	0,324	0,42	0,070 0,111
11	197	(0,39)	0,347	0,46	0,107 0,149
12	198	(0,38)	0,351	0,50	0,097 0,139
13	211	(0,25)	0,403	0,54	0,114 0,156
14	217	(0,18)	0,428	0,58	0,152 0,193
15	218	(0,17)	0,432	0,63	0,185 0,227
16	220	(0,15)	0,440	0,67	0,088 0,130
17	253	0,20	0,578	0,71	0,065 0,107
18	269	0,37	0,643	0,75	0,065 0,106
19	280	0,48	0,685	0,79	0,063 0,105
20	292	0,61	0,729	0,83	0,034 0,007
21	340	1,12	0,868	0,88	0,029 0,012
22	358	1,31	0,904	0,92	0,038 0,003
23	395	1,70	0,955	0,96	0,041 0,001
24	531	3,13	0,999	1,00	

Média 234,29

Desvio Padrão 94,74

$d = \max(|F(x) - G(x)|)$

0,227

Valores críticos tabelados

d tabelado

com $\alpha = 5\%$ e $n = 25$

0,264

com $\alpha = 1\%$ e $n = 25$

0,317

Como $d_{max} < d_{tabelado}$, aceita-se a hipótese de que a demanda tem distribuição normal

Tabela 18 Teste de aderência Whiskas Peixe 10,1kg

Teste de aderência da demanda a uma distribuição Normal

Produtos da Classe B

Método de Smirnov-Kolmogorov

PEDIGREE CHAMP PREMIUM 10X1.2Kg					F(x)-G(x)	
	Demanda	Z	F(X)	G(X)	Esquerda	Direita
				0,00	0,084	0,042
1	14	(1,38)	0,084	0,04	0,123	0,082
2	21	(0,97)	0,165	0,08	0,128	0,087
3	24	(0,80)	0,212	0,13	0,122	0,080
4	26	(0,68)	0,247	0,17	0,080	0,038
5	26	(0,68)	0,247	0,21	0,076	0,035
6	28	(0,57)	0,285	0,25	0,035	0,007
7	28	(0,57)	0,285	0,29	0,013	0,029
8	29	(0,51)	0,305	0,33	0,029	0,070
9	29	(0,51)	0,305	0,38	0,050	0,091
10	30	(0,45)	0,325	0,42	0,091	0,133
11	30	(0,45)	0,325	0,46	0,090	0,132
12	32	(0,34)	0,368	0,50	0,110	0,152
13	33	(0,28)	0,390	0,54	0,107	0,148
14	35	(0,16)	0,435	0,58	0,079	0,121
15	38	0,01	0,504	0,63	0,121	0,163
16	38	0,01	0,504	0,67	0,140	0,181
17	39	0,07	0,527	0,71	0,158	0,200
18	40	0,13	0,550	0,75	0,068	0,110
19	46	0,47	0,682	0,79	0,032	0,074
20	50	0,70	0,759	0,83	0,040	0,081
21	52	0,82	0,794	0,88	0,081	0,123
22	52	0,82	0,794	0,92	0,070	0,028
23	76	2,21	0,986	0,96	0,041	0,001
24	92	3,13	0,999	1,00		

Média 37,83

Desvio Padrão 17,29

$d = \max(|F(x) - G(x)|)$ 0,200

Valores críticos tabelados

d tabelado

com $\alpha = 5\%$ e $n = 25$

0,264

com $\alpha = 1\%$ e $n = 25$

0,317

Como $d_{max} < d_{tabelado}$, aceita-se a hipótese de que a demanda tem distribuição normal

Tabela 19 Teste de aderência Pedigree Champ Premium 10x1.2kg

Teste de aderência da demanda a uma distribuição Normal

Produtos da Classe B

Método de Smirnov-Kolmogorov

MAX CAT ADULTO 10 KG

		F(x)-G(x)				
	Demanda	Z	F(X)	G(X)	Esquerda	Direita
				0,00	0,052	0,011
1	16	(1,62)	0,052	0,04	0,007	0,035
2	15	(1,66)	0,049	0,08	0,081	0,039
3	34	(0,98)	0,164	0,13	0,068	0,026
4	37	(0,87)	0,193	0,17	0,057	0,015
5	40	(0,76)	0,223	0,21	0,037	0,005
6	42	(0,69)	0,245	0,25	0,019	0,023
7	44	(0,62)	0,269	0,29	0,039	0,002
8	49	(0,44)	0,331	0,33	0,024	0,018
9	51	(0,37)	0,357	0,38	0,018	0,059
10	51	(0,37)	0,357	0,42	0,010	0,032
11	56	(0,19)	0,426	0,46	0,032	0,074
12	56	(0,19)	0,426	0,50	0,045	0,087
13	58	(0,11)	0,455	0,54	0,087	0,129
14	58	(0,11)	0,455	0,58	0,014	0,028
15	68	0,25	0,597	0,63	0,028	0,070
16	68	0,25	0,597	0,67	0,042	0,084
17	70	0,32	0,625	0,71	0,044	0,085
18	73	0,43	0,665	0,75	0,060	0,101
19	75	0,50	0,690	0,79	0,050	0,008
20	89	1,00	0,841	0,83	0,008	0,034
21	89	1,00	0,841	0,88	0,009	0,051
22	92	1,11	0,866	0,92	0,036	0,077
23	94	1,18	0,881	0,96	0,040	0,002
24	143	2,94	0,998	1,00		

Média 61,17

Desvio Padrão 27,83

$d = \max(|F(x) - G(x)|)$ **0,129**

Valores críticos tabelados

d tabelado

com $\alpha = 5\%$ e $n = 25$

0,264

com $\alpha = 1\%$ e $n = 25$

0,317

Como $d_{max} < d_{tabelado}$, aceita-se a hipótese de que a demanda tem distribuição normal

Tabela 20 Teste de aderência Max Cat Adulto 10 kg

Teste de aderência da demanda a uma distribuição Normal

Produtos da Classe B

Método de Smirnov-Kolmogorov

WHISKAS LT CARNE 24X

Demanda		Z	F(X)	G(X)	F(x)-G(x)	
					Esquerda	Direita
				0,00	0,077	0,035
1	16	(1,43)	0,077	0,04	0,028	0,014
2	15	(1,48)	0,069	0,08	0,064	0,023
3	23	(1,05)	0,148	0,13	0,049	0,007
4	25	(0,94)	0,174	0,17	0,037	0,005
5	27	(0,83)	0,203	0,21	0,027	0,015
6	29	(0,72)	0,235	0,25	0,002	0,039
7	30	(0,67)	0,252	0,29	0,015	0,026
8	33	(0,50)	0,307	0,33	0,013	0,029
9	35	(0,40)	0,346	0,38	0,009	0,050
10	36	(0,34)	0,366	0,42	0,009	0,050
11	38	(0,23)	0,408	0,46	0,050	0,092
12	38	(0,23)	0,408	0,50	0,049	0,091
13	40	(0,12)	0,451	0,54	0,091	0,133
14	40	(0,12)	0,451	0,58	0,017	0,024
15	47	0,26	0,601	0,63	0,024	0,066
16	47	0,26	0,601	0,67	0,045	0,087
17	48	0,31	0,622	0,71	0,046	0,088
18	50	0,42	0,662	0,75	0,068	0,110
19	51	0,47	0,682	0,79	0,053	0,012
20	61	1,02	0,845	0,83	0,012	0,030
21	61	1,02	0,845	0,88	0,006	0,047
22	63	1,12	0,869	0,92	0,036	0,078
23	64	1,18	0,881	0,96	0,040	0,001
24	98	3,02	0,999	1,00		

Média 42,29

Desvio Padrão 18,43

$d = \max(|F(x) - G(x)|)$ **0,133**

Valores críticos tabelados

d tabelado

com $\alpha = 5\%$ e $n = 25$

0,264

com $\alpha = 1\%$ e $n = 25$

0,317

Como $d_{max} < d_{tabelado}$, aceita-se a hipótese de que a demanda tem distribuição normal

Tabela 21 Teste de aderencia Whiskas lt carne 24x340g

Teste de aderência da demanda a uma distribuição Normal

Produtos da Classe B

Método de Smirnov-Kolmogorov

WHISKAS LT PEIXE		24X340Gr		F(x)-G(x)	
Demanda	Z	F(X)	G(X)	Esquerda	Direita
			0,00	0,052	0,011
1	4	(1,62)	0,052	0,04	0,042
2	9	(1,38)	0,084	0,08	0,055
3	15	(1,09)	0,139	0,13	0,075
4	20	(0,84)	0,200	0,17	0,061
5	22	(0,75)	0,228	0,21	0,066
6	25	(0,60)	0,275	0,25	0,041
7	26	(0,55)	0,291	0,29	0,001
8	26	(0,55)	0,291	0,33	0,025
9	27	(0,50)	0,308	0,38	0,014
10	30	(0,36)	0,361	0,42	0,000
11	33	(0,21)	0,417	0,46	0,041
12	33	(0,21)	0,417	0,50	0,083
13	33	(0,21)	0,417	0,54	0,125
14	35	(0,11)	0,456	0,58	0,086
15	36	(0,06)	0,475	0,63	0,108
16	42	0,23	0,591	0,67	0,034
17	46	0,42	0,664	0,71	0,002
18	47	0,47	0,682	0,75	0,026
19	49	0,57	0,716	0,79	0,034
20	51	0,67	0,748	0,83	0,044
21	57	0,96	0,832	0,88	0,002
22	57	0,96	0,832	0,92	0,043
23	80	2,08	0,981	0,96	0,065
24	92	2,67	0,996	1,00	0,023

Média 37,29

Desvio Padrão 20,51

$d = \max(|F(x) - G(x)|)$ **0,150**

Valores críticos tabelados

d tabelado

com $\alpha = 5\%$ e $n = 25$

0,264

com $\alpha = 1\%$ e $n = 25$

0,317

Como $d_{max} < d_{tabelado}$, aceita-se a hipótese de que a demanda tem distribuição normal

Tabela 22 Teste de aderência Whiskas lt peixe 24x340g

Teste de aderência da demanda a uma distribuição Normal

Produtos da Classe B

Método de Smirnov-Kolmogorov

PED. P. OVELHA & CEREAIS 16KG

| F(x)-G(x) |

	Demanda	Z	F(X)	G(X)	Esquerda	Direita
				0,00	0,058	0,016
1	4	(1,57)	0,058	0,04	0,048	0,007
2	10	(1,34)	0,090	0,08	0,060	0,018
3	17	(1,07)	0,143	0,13	0,077	0,036
4	23	(0,83)	0,202	0,17	0,059	0,017
5	25	(0,75)	0,225	0,21	0,066	0,025
6	29	(0,60)	0,275	0,25	0,038	0,004
7	30	(0,56)	0,288	0,29	0,004	0,045
8	30	(0,56)	0,288	0,33	0,032	0,074
9	31	(0,52)	0,301	0,38	0,017	0,059
10	35	(0,36)	0,358	0,42	0,014	0,056
11	38	(0,25)	0,402	0,46	0,056	0,098
12	38	(0,25)	0,402	0,50	0,098	0,139
13	38	(0,25)	0,402	0,54	0,093	0,135
14	41	(0,13)	0,448	0,58	0,120	0,161
15	42	(0,09)	0,464	0,63	0,053	0,094
16	49	0,18	0,572	0,67	0,020	0,061
17	54	0,38	0,647	0,71	0,047	0,089
18	55	0,42	0,661	0,75	0,060	0,102
19	57	0,49	0,690	0,79	0,062	0,104
20	60	0,61	0,730	0,83	0,021	0,063
21	67	0,88	0,812	0,88	0,084	0,043
22	89	1,74	0,959	0,92	0,057	0,015
23	94	1,94	0,974	0,96	0,035	0,006
24	108	2,49	0,994	1,00		

Média 44,33

Desvio Padrão 25,62

$d = \max(|F(x) - G(x)|)$ **0,161**

Valores críticos tabelados

d tabelado

com $\alpha = 5\%$ e $n = 25$ 0,264

com $\alpha = 1\%$ e $n = 25$ 0,317

Como $d_{max} < d_{tabelado}$, aceita-se a hipótese de que a demanda tem distribuição normal

Tabela 23 Teste de aderência Pedigree Premiun Ovelha e Cerais 16kg

Teste de aderência da demanda a uma distribuição Normal

Produtos da Classe B

Método de Smirnov-Kolmogorov

PED. P. OVELHA & CEREAIS 10X1,

| F(x)-G(x) |

	Demanda	Z	F(X)	G(X)	Esquerda	Direita
				0,00	0,073	0,031
1	15	(1,46)	0,073	0,04	0,023	0,018
2	14	(1,51)	0,065	0,08	0,050	0,008
3	21	(1,11)	0,133	0,13	0,034	0,007
4	23	(1,00)	0,159	0,17	0,235	0,193
5	36	(0,25)	0,402	0,21	0,013	0,028
6	27	(0,77)	0,222	0,25	0,011	0,053
7	28	(0,71)	0,239	0,29	0,004	0,038
8	31	(0,54)	0,296	0,33	0,003	0,038
9	33	(0,42)	0,337	0,38	0,017	0,059
10	34	(0,36)	0,358	0,42	0,015	0,057
11	36	(0,25)	0,402	0,46	0,057	0,098
12	36	(0,25)	0,402	0,50	0,053	0,095
13	38	(0,13)	0,447	0,54	0,095	0,137
14	38	(0,13)	0,447	0,58	0,000	0,041
15	44	0,21	0,584	0,63	0,041	0,083
16	44	0,21	0,584	0,67	0,061	0,103
17	45	0,27	0,606	0,71	0,059	0,101
18	47	0,38	0,649	0,75	0,080	0,121
19	48	0,44	0,670	0,79	0,054	0,012
20	58	1,02	0,845	0,83	0,012	0,030
21	58	1,02	0,845	0,88	0,004	0,046
22	60	1,13	0,871	0,92	0,034	0,076
23	61	1,19	0,883	0,96	0,040	0,001
24	93	3,03	0,999	1,00		

Média 40,33

Desvio Padrão 17,38

$d = \max(|F(x) - G(x)|)$ **0,235**

Valores críticos tabelados

d tabelado

com $\alpha = 5\%$ e $n = 25$ 0,264

com $\alpha = 1\%$ e $n = 25$ 0,317

Como $d_{max} < d_{tabelado}$, aceita-se a hipótese de que a demanda tem distribuição normal

Tabela 24 Teste de aderência pedigree premiun ovelha cereais 10x1,2kg

Teste de aderência da demanda a uma distribuição Normal

Produtos da Classe C

Método de Smirnov-Kolmogorov

EXC. LOCAO A.PULGAS P/ CAES C/ VAP. PED C.

Demanda		Z	F(X)	G(X)	F(x)-G(x)	
					Esquerda	Direita
				0,00	0,290	0,248
1	0	(0,55)	0,290	0,04	0,248	0,206
2	0	(0,55)	0,290	0,08	0,206	0,165
3	0	(0,55)	0,290	0,13	0,165	0,123
4	0	(0,55)	0,290	0,17	0,123	0,081
5	0	(0,55)	0,290	0,21	0,081	0,040
6	0	(0,55)	0,290	0,25	0,040	0,002
7	0	(0,55)	0,290	0,29	0,002	0,044
8	0	(0,55)	0,290	0,33	0,044	0,085
9	0	(0,55)	0,290	0,38	0,085	0,127
10	0	(0,55)	0,290	0,42	0,127	0,169
11	0	(0,55)	0,290	0,46	0,169	0,210
12	0	(0,55)	0,290	0,50	0,210	0,252
13	0	(0,55)	0,290	0,54	0,189	0,230
14	2	(0,38)	0,353	0,58	0,230	0,272
15	2	(0,38)	0,353	0,63	0,238	0,280
16	3	(0,29)	0,387	0,67	0,246	0,287
17	4	(0,20)	0,421	0,71	0,217	0,259
18	6	(0,02)	0,491	0,75	0,188	0,230
19	8	0,16	0,562	0,79	0,066	0,108
20	13	0,60	0,725	0,83	0,018	0,024
21	18	1,04	0,851	0,88	0,014	0,028
22	20	1,22	0,889	0,92	0,066	0,024
23	30	2,11	0,982	0,96	0,041	0,000
24	44	3,35	1,000	1,00		

Média 6,25

Desvio Padrão 11,28

$d = \max(|F(x) - G(x)|)$ **0,290**

Valores críticos tabelados

d tabelado

com $\alpha = 5\%$ e $n = 25$

0,264

com $\alpha = 1\%$ e $n = 25$

0,317

Ao nível de 5% $d_{max} > d_{tabelado}$, rejeita-se a hipótese de que a demanda tem distribuição normal sendo aceita ao nível de 1%.

Tabela 25 Teste de aderência Excelpet loção contra pulgas

Teste de aderência da demanda a uma distribuição Normal

Produtos da Classe C

Método de Smirnov-Kolmogorov

S. MIST. P/CANARIO		24X500GR		F(x)-G(x)	
Demanda	Z	F(X)	G(X)	Esquerda	Direita
			0,00	0,092	0,050
1	0	(1,33)	0,092	0,04	0,050
2	1	(1,11)	0,133	0,08	0,060
3	2	(0,89)	0,185	0,13	0,082
4	3	(0,68)	0,249	0,17	0,041
5	3	(0,68)	0,249	0,21	0,001
6	3	(0,68)	0,249	0,25	0,043
7	3	(0,68)	0,249	0,29	0,011
8	4	(0,46)	0,322	0,33	0,053
9	4	(0,46)	0,322	0,38	0,013
10	5	(0,24)	0,404	0,42	0,055
11	5	(0,24)	0,404	0,46	0,011
12	6	(0,03)	0,489	0,50	0,052
13	6	(0,03)	0,489	0,54	0,008
14	7	0,19	0,575	0,58	0,050
15	7	0,19	0,575	0,63	0,091
16	7	0,19	0,575	0,67	0,133
17	7	0,19	0,575	0,71	0,175
18	7	0,19	0,575	0,75	0,134
19	8	0,41	0,658	0,79	0,175
20	8	0,41	0,658	0,83	0,217
21	8	0,41	0,658	0,88	0,183
22	9	0,62	0,734	0,92	0,159
23	10	0,84	0,800	0,96	0,000
24	24	3,88	1,000	1,00	

Média 6,13

Desvio Padrão 4,61

$d = \max(|F(x)-G(x)|)$

0,217

Valores críticos tabelados

d tabelado

com $\alpha = 5\%$ e $n = 25$

0,264

com $\alpha = 1\%$ e $n = 25$

0,317

Como $d_{max} < d_{tabelado}$, aceita-se a hipótese de que a demanda tem distribuição normal

Tabela 26 Teste de aderência Mistura para canário 24x500g

Teste de aderência da demanda a uma distribuição Normal

Produtos da Classe C

Método de Smirnov-Kolmogorov

EXC. LOCAO A.PULGA P/ GATO C/VAP. WH C.3

	Demanda	Z	F(X)	G(X)	F(x)-G(x) Esquerda	Direita
				0,00	0,290	0,248
1	0	(0,55)	0,290	0,04	0,248	0,207
2	0	(0,55)	0,290	0,08	0,207	0,165
3	0	(0,55)	0,290	0,13	0,165	0,123
4	0	(0,55)	0,290	0,17	0,123	0,082
5	0	(0,55)	0,290	0,21	0,082	0,040
6	0	(0,55)	0,290	0,25	0,040	0,002
7	0	(0,55)	0,290	0,29	0,002	0,043
8	0	(0,55)	0,290	0,33	0,043	0,085
9	0	(0,55)	0,290	0,38	0,085	0,127
10	0	(0,55)	0,290	0,42	0,127	0,168
11	0	(0,55)	0,290	0,46	0,168	0,210
12	0	(0,55)	0,290	0,50	0,210	0,252
13	0	(0,55)	0,290	0,54	0,252	0,293
14	0	(0,55)	0,290	0,58	0,192	0,233
15	3	(0,27)	0,392	0,63	0,197	0,239
16	4	(0,18)	0,428	0,67	0,239	0,281
17	4	(0,18)	0,428	0,71	0,170	0,211
18	7	0,10	0,539	0,75	0,175	0,216
19	8	0,19	0,575	0,79	0,180	0,222
20	9	0,28	0,611	0,83	0,009	0,050
21	16	0,93	0,825	0,88	0,029	0,013
22	20	1,30	0,904	0,92	0,076	0,034
23	32	2,42	0,992	0,96	0,041	0,001
24	40	3,16	0,999	1,00		

Média 5,96

Desvio Padrão 10,76

$d = \max(|F(x) - G(x)|)$ **0,293**

Valores críticos tabelados

d tabelado

com $\alpha = 5\%$ e $n = 25$

0,264

com $\alpha = 1\%$ e $n = 25$

0,317

Ao nível de 5% $d_{\max} > d_{\text{tabelado}}$, rejeita-se a hipótese de que a demanda tem distribuição normal sendo aceita ao nível de 1%.

Tabela 27 Teste de aderência Loção anti pulgas para gatos

Teste de aderência da demanda a uma distribuição Normal

Produtos da Classe C

Método de Smirnov-Kolmogorov

EXC. COMED INOX ANTI.DERRAP. MED PED

C.19

Demanda		Z	F(X)	G(X)	F(x)-G(x)	
					Esquerda	Direita
				0,00	0,317	0,275
1	0	(0,48)	0,317	0,04	0,275	0,234
2	0	(0,48)	0,317	0,08	0,234	0,192
3	0	(0,48)	0,317	0,13	0,192	0,150
4	0	(0,48)	0,317	0,17	0,150	0,109
5	0	(0,48)	0,317	0,21	0,109	0,067
6	0	(0,48)	0,317	0,25	0,067	0,025
7	0	(0,48)	0,317	0,29	0,025	0,016
8	0	(0,48)	0,317	0,33	0,016	0,058
9	0	(0,48)	0,317	0,38	0,058	0,100
10	0	(0,48)	0,317	0,42	0,100	0,141
11	0	(0,48)	0,317	0,46	0,141	0,183
12	0	(0,48)	0,317	0,50	0,183	0,225
13	0	(0,48)	0,317	0,54	0,138	0,180
14	3	(0,24)	0,403	0,58	0,150	0,191
15	4	(0,17)	0,434	0,63	0,191	0,233
16	4	(0,17)	0,434	0,67	0,203	0,244
17	5	(0,09)	0,464	0,71	0,213	0,255
18	6	(0,01)	0,495	0,75	0,194	0,235
19	8	0,14	0,556	0,79	0,205	0,247
20	9	0,22	0,587	0,83	0,159	0,201
21	12	0,45	0,674	0,88	0,099	0,140
22	16	0,76	0,776	0,92	0,059	0,101
23	20	1,07	0,857	0,96	0,042	0,000
24	61	4,24	1,000	1,00		

Média 6,17

Desvio Padrão 12,95

$d = \max(|F(x) - G(x)|)$

0,317

Valores críticos tabelados

d tabelado

com $\alpha = 5\%$ e $n = 25$

0,264

com $\alpha = 1\%$ e $n = 25$

0,317

Ao nível de 5% $d_{\max} > d_{\text{tabelado}}$, rejeita-se a hipótese de que a demanda tem distribuição normal sendo aceita ao nível de 1%.

Tabela 28 Teste de aderência Comedouro inóx anti derrapante

Teste de aderência da demanda a uma distribuição Normal

Produtos da Classe C

Método de Smirnov-Kolmogorov

WHISKAS KITTEN		20X400Gr		F(x)-G(x)		
Demanda	Z	F(X)	G(X)	Esquerda	Direita	
			0,00	0,156	0,114	
1	0	(1,01)	0,156	0,04	0,157	0,116
2	1	(0,84)	0,199	0,08	0,166	0,124
3	2	(0,68)	0,249	0,13	0,180	0,138
4	3	(0,51)	0,305	0,17	0,138	0,097
5	3	(0,51)	0,305	0,21	0,097	0,055
6	3	(0,51)	0,305	0,25	0,116	0,074
7	4	(0,34)	0,366	0,29	0,074	0,033
8	4	(0,34)	0,366	0,33	0,033	0,009
9	4	(0,34)	0,366	0,38	0,009	0,051
10	4	(0,34)	0,366	0,42	0,014	0,028
11	5	(0,17)	0,431	0,46	0,028	0,069
12	5	(0,17)	0,431	0,50	0,069	0,111
13	5	(0,17)	0,431	0,54	0,111	0,153
14	5	(0,17)	0,431	0,58	0,086	0,128
15	6	(0,01)	0,497	0,63	0,061	0,103
16	7	0,16	0,564	0,67	0,103	0,145
17	7	0,16	0,564	0,71	0,145	0,186
18	7	0,16	0,564	0,75	0,186	0,228
19	7	0,16	0,564	0,79	0,228	0,270
20	7	0,16	0,564	0,83	0,270	0,311
21	7	0,16	0,564	0,88	0,246	0,288
22	8	0,33	0,629	0,92	0,227	0,268
23	9	0,50	0,690	0,96	0,042	0,000
24	32	4,35	1,000	1,00		

Média 6,04

Desvio Padrão 5,97

$d = \max(|F(x) - G(x)|)$

0,311

Valores críticos tabelados

d tabelado

com $\alpha = 5\%$ e $n = 25$

0,264

com $\alpha = 1\%$ e $n = 25$

0,317

Ao nível de 5% $d_{max} > d_{tabelado}$, rejeita-se a hipótese de que a demanda tem distribuição normal sendo aceita ao nível de 1%.

Tabela 29 Teste de aderência Whiskas kitten 20x400g

Teste de aderência da demanda a uma distribuição Normal

Produtos da Classe C

Método de Smirnov-Kolmogorov

EXC. SHAMPOO P/CAES PED			C.07		F(x)-G(x)	
Demanda	Z	F(X)	G(X)	Esquerda	Direita	
			0,00	0,275	0,233	
0	(0,60)	0,275	0,04	0,233	0,192	
0	(0,60)	0,275	0,08	0,192	0,150	
0	(0,60)	0,275	0,13	0,150	0,108	
0	(0,60)	0,275	0,17	0,108	0,067	
0	(0,60)	0,275	0,21	0,067	0,025	
0	(0,60)	0,275	0,25	0,025	0,017	
0	(0,60)	0,275	0,29	0,017	0,058	
0	(0,60)	0,275	0,33	0,058	0,100	
0	(0,60)	0,275	0,38	0,100	0,142	
0	(0,60)	0,275	0,42	0,142	0,183	
0	(0,60)	0,275	0,46	0,183	0,225	
0	(0,60)	0,275	0,50	0,191	0,232	
1	(0,50)	0,309	0,54	0,196	0,238	
2	(0,40)	0,346	0,58	0,200	0,242	
3	(0,30)	0,383	0,63	0,242	0,283	
3	(0,30)	0,383	0,67	0,245	0,286	
4	(0,20)	0,422	0,71	0,286	0,328	
4	(0,20)	0,422	0,75	0,169	0,211	
8	0,20	0,581	0,79	0,064	0,106	
12	0,61	0,728	0,83	0,087	0,046	
20	1,41	0,921	0,88	0,108	0,066	
27	2,11	0,983	0,92	0,070	0,028	
28	2,21	0,986	0,96	0,036	0,006	
31	2,51	0,994	1,00			

Média 5,96

Desvio Padrão 9,97

$d = \max(|F(x) - G(x)|)$

0,328

Valores críticos tabelados

d tabelado

com $\alpha = 5\%$ e $n = 25$

0,264

com $\alpha = 1\%$ e $n = 25$

0,317

Em ambos níveis $d_{max} > d_{tabelado}$, então rejeita-se a hipótese de que a demanda tem distribuição normal

Tabela 30 Teste de aderência Shampoo para cães excelpet

Anexo 3 Ranking de técnicas de previsão

Performance Rank For Forecasting Techniques Among 21 Methods For One-Period Planning Horizon

Criterion*

Method (all adjusted for seasonality)	MAPE (mean average percent error)	MSE (mean squared error)	Average ranking relative to all other techniques	Median APE (media value of percentage error)
NAIVE (Forecast = Current actual)	7	17	8	8
Moving Average	15	20	10	11
Simple exponential smoothing	3	13	7	7
Exponential smoothing with trend	4	7	2	4
Exponential smoothing with trend and seasonal factor	4	7	2	2
Combination (an average of forecasts from six methods)	1	10	1	1

**The Best Performance on criterion is 1, the worst is 21.*

Figura 20 Ranking de técnicas de Previsão

Transcrito de VOLLMANN-BERRY-WHYBARK [12] pág. 669

Anexo 4 Simulação da política de estoque,
compras e caixa

PEDIGREE JUNIOR 8X1.5Kg		Damanda	Tendência (T_{t-1})	Demanda Média	Desvio Real	Desvio Absoluto	Desvio Real Médio	Desvio Absoluto Médio	Tracking Signal
dia							BIAS	MAD	
90,0%		0	0,11	19	0,50	3,46	0,50	3,46	-
Valores iniciais		1	9 (0,19)	18	(8,95)	8,95	(1,39)	4,56	(0,30)
		2	21 (0,12)	18	2,32	2,32	(0,65)	4,11	(0,16)
Demanda media 19,01		3	21 (0,04)	18	2,19	2,19	(0,08)	3,73	(0,02)
Desvio Real medio 0,50		4	15 (0,14)	18	(2,94)	2,94	(0,65)	3,57	(0,18)
Desvio Absoluto mei 3,46		5	9 (0,40)	17	(7,77)	7,77	(2,08)	4,41	(0,47)
		6	15 (0,45)	16	(1,38)	1,38	(1,94)	3,81	(0,51)
Tendência 0,11		7	21 (0,31)	16	4,10	4,10	(0,73)	3,87	(0,19)
		8	22 (0,14)	17	5,02	5,02	0,42	4,10	0,10
Constantes de Atisamento exponencial		9	15 (0,19)	16	(1,35)	1,35	0,07	3,55	0,02
α 0,1		10	15 (0,22)	16	(1,05)	1,05	(0,16)	3,05	(0,05)
β 0,3		11	22 (0,05)	16	5,25	5,25	0,92	3,49	0,27
γ 0,2		12	22 0,11	17	4,77	4,77	1,69	3,75	0,45
		13	15 0,05	17	(1,81)	1,81	0,99	3,36	0,30
		14	15 (0,00)	17	(1,67)	1,67	0,46	3,02	0,15
		15	22 0,15	17	4,50	4,50	1,27	3,32	0,38
Custo unitario 12,38		16	14 0,05	17	(2,84)	2,84	0,45	3,22	0,14
Valor de venda 23,79		17	9 (0,18)	16	(7,10)	7,10	(1,06)	4,00	(0,27)
Fator de servico 1,28		18	22 (0,02)	17	5,03	5,03	0,16	4,20	0,04
tab normal		19	22 0,13	17	4,54	4,54	1,03	4,27	0,24
		20	14 0,04	17	(2,78)	2,78	0,27	3,97	0,07
Tempo de reposicao 1,29		21	14 (0,04)	17	(2,54)	2,54	(0,29)	3,69	(0,08)
		22	14 (0,12)	16	(2,25)	2,25	(0,68)	3,40	(0,20)
		23	14 (0,18)	16	(1,92)	1,92	(0,93)	3,10	(0,30)
		24	14 (0,23)	16	(1,56)	1,56	(1,06)	2,80	(0,38)
		25	11 (0,38)	15	(4,50)	4,50	(1,75)	3,14	(0,56)
		26	11 (0,51)	14	(3,70)	3,70	(2,14)	3,25	(0,66)
		27	11 (0,60)	13	(2,87)	2,87	(2,28)	3,17	(0,72)
		28	11 (0,67)	13	(2,04)	2,04	(2,24)	2,95	(0,76)
		29	11 (0,71)	12	(1,23)	1,23	(2,04)	2,60	(0,78)
		30	11 (0,73)	11	(0,47)	0,47	(1,72)	2,18	(0,79)
		31	9 (0,76)	10	(0,97)	0,97	(1,57)	1,94	(0,81)
		32	9 (0,77)	9	(0,19)	0,19	(1,29)	1,59	(0,82)
		33	9 (0,75)	9	0,52	0,52	(0,93)	1,37	(0,68)
		34	21 (0,37)	9	11,34	11,34	1,52	3,37	0,45
		35	21 (0,02)	10	10,54	10,54	3,33	4,80	0,69
		36	21 0,30	11	9,51	9,51	4,56	5,74	0,79
		37	16 0,43	12	4,09	4,09	4,47	5,41	0,83
		38	16 0,54	13	3,29	3,29	4,23	4,99	0,85
		39	16 0,63	13	2,47	2,47	3,88	4,49	0,87
		40	16 0,68	14	1,66	1,66	3,44	3,92	0,88
		41	16 0,71	15	0,88	0,88	2,93	3,31	0,88
		42	16 0,72	16	0,16	0,16	2,37	2,68	0,88
		43	15 0,68	16	(0,95)	0,95	1,71	2,34	0,73
		44	15 0,63	17	(1,47)	1,47	1,07	2,16	0,49

Figura 21 Previsão de vendas

45	15	0,57	17	(1,90)	1,90	0,48	2,11	0,23
46	15	0,50	18	(2,22)	2,22	(0,06)	2,13	(0,03)
47	15	0,42	18	(2,45)	2,45	(0,54)	2,20	(0,25)
48	15	0,33	18	(2,58)	2,58	(0,95)	2,27	(0,42)
49	15	0,24	18	(2,62)	2,62	(1,28)	2,34	(0,55)
50	15	0,16	18	(2,57)	2,57	(1,54)	2,39	(0,64)
51	15	0,07	18	(2,46)	2,46	(1,72)	2,40	(0,72)
52	15	(0,00)	18	(2,28)	2,28	(1,83)	2,38	(0,77)
53	15	(0,07)	17	(2,05)	2,05	(1,88)	2,31	(0,81)
54	15	(0,13)	17	(1,78)	1,78	(1,86)	2,21	(0,84)
55	15	(0,18)	17	(1,64)	1,64	(1,81)	2,09	(0,87)
56	15	(0,23)	16	(1,31)	1,31	(1,71)	1,94	(0,89)
57	15	(0,26)	16	(0,97)	0,97	(1,57)	1,74	(0,90)
58	15	(0,28)	16	(0,64)	0,64	(1,38)	1,52	(0,91)
59	15	(0,29)	15	(0,33)	0,33	(1,17)	1,28	(0,91)
60	15	(0,29)	15	(0,03)	0,03	(0,94)	1,03	(0,91)
61	15	(0,30)	15	(0,21)	0,21	(0,80)	0,87	(0,92)
62	15	(0,30)	15	0,08	0,08	(0,62)	0,71	(0,87)
63	15	(0,29)	14	0,34	0,34	(0,43)	0,64	(0,68)
64	15	(0,27)	14	0,56	0,56	(0,23)	0,62	(0,37)
65	15	(0,24)	14	0,75	0,75	(0,04)	0,65	(0,06)
66	15	(0,21)	14	0,89	0,89	0,15	0,69	0,21
67	14	(0,21)	14	(0,06)	0,06	0,11	0,57	0,19
68	14	(0,21)	13	0,14	0,14	0,11	0,48	0,24
69	14	(0,20)	13	0,32	0,32	0,15	0,45	0,34
70	14	(0,18)	13	0,46	0,46	0,22	0,45	0,48
71	14	(0,16)	13	0,58	0,58	0,29	0,48	0,61
72	14	(0,14)	13	0,67	0,67	0,37	0,52	0,71
73	14	(0,12)	13	0,73	0,73	0,44	0,56	0,79
74	14	(0,09)	13	0,77	0,77	0,51	0,60	0,84
75	14	(0,07)	13	0,77	0,77	0,56	0,64	0,88
76	14	(0,04)	13	0,76	0,76	0,60	0,66	0,91
77	14	(0,02)	13	0,72	0,72	0,62	0,67	0,93
78	14	0,00	13	0,66	0,66	0,63	0,67	0,94
79	18	0,15	13	4,49	4,49	1,40	1,43	0,98
80	18	0,28	14	3,90	3,90	1,90	1,93	0,99
81	18	0,39	15	3,26	3,26	2,17	2,19	0,99
82	18	0,48	15	2,58	2,58	2,25	2,27	0,99
83	18	0,54	16	1,89	1,89	2,18	2,19	0,99
84	18	0,58	17	1,21	1,21	1,99	2,00	0,99
85	18	0,60	17	0,42	0,42	1,67	1,68	1,00
86	18	0,59	18	(0,16)	0,16	1,31	1,38	0,95
87	18	0,57	18	(0,68)	0,68	0,91	1,24	0,74
88	18	0,53	19	(1,12)	1,12	0,50	1,21	0,41
89	18	0,48	19	(1,49)	1,49	0,11	1,27	0,08
90	18	0,42	19	(1,77)	1,77	(0,27)	1,37	(0,20)
91	28	0,65	21	6,88	6,88	1,16	2,47	0,47
92	28	0,84	22	5,60	5,60	2,05	3,10	0,66
93	28	0,98	23	4,29	4,29	2,50	3,33	0,75
94	28	1,08	25	2,98	2,98	2,59	3,26	0,79

95	28	1,14	26	1,71	1,71	2,41	2,95	0,82
96	28	1,15	27	0,51	0,51	2,03	2,46	0,83
97	24	1,02	28	(4,03)	4,03	0,82	2,78	0,30
98	24	0,87	28	(4,54)	4,54	(0,25)	3,13	(0,08)
99	24	0,71	29	(4,87)	4,87	(1,18)	3,48	(0,34)
100	24	0,54	29	(5,02)	5,02	(1,94)	3,79	(0,51)
101	24	0,37	29	(5,00)	5,00	(2,56)	4,03	(0,63)
102	24	0,21	29	(4,84)	4,84	(3,01)	4,19	(0,72)
103	23	0,03	28	(5,44)	5,44	(3,50)	4,44	(0,79)
104	23	(0,13)	28	(4,93)	4,93	(3,78)	4,54	(0,83)
105	23	(0,28)	27	(4,31)	4,31	(3,89)	4,49	(0,87)
106	23	(0,40)	26	(3,63)	3,63	(3,84)	4,32	(0,89)
107	23	(0,50)	26	(2,91)	2,91	(3,65)	4,04	(0,90)
108	23	(0,57)	25	(2,17)	2,17	(3,35)	3,66	(0,92)
109	18	(0,77)	24	(6,09)	6,09	(3,90)	4,15	(0,94)
110	18	(0,93)	22	(4,79)	4,79	(4,08)	4,28	(0,95)
111	18	(1,05)	21	(3,47)	3,47	(3,96)	4,12	(0,96)
112	18	(1,12)	20	(2,18)	2,18	(3,60)	3,73	(0,97)
113	18	(1,15)	18	(0,96)	0,96	(3,07)	3,17	(0,97)
114	18	(1,15)	17	0,18	0,18	(2,42)	2,57	(0,94)
115	29	(0,76)	17	11,54	11,54	0,37	4,37	0,08
116	29	(0,39)	18	11,07	11,07	2,51	5,71	0,44
117	29	(0,05)	19	10,32	10,32	4,07	6,63	0,61
118	29	0,26	20	9,33	9,33	5,12	7,17	0,71
119	29	0,53	21	8,16	8,16	5,73	7,37	0,78
120	29	0,76	22	6,86	6,86	5,96	7,27	0,82
121	17	0,59	22	(5,31)	5,31	3,70	6,88	0,54
122	17	0,41	22	(5,31)	5,31	1,90	6,56	0,29
123	17	0,24	22	(5,15)	5,15	0,49	6,28	0,08
124	17	0,08	22	(4,85)	4,85	(0,58)	5,99	(0,10)
125	17	(0,07)	21	(4,43)	4,43	(1,35)	5,68	(0,24)
126	17	(0,20)	21	(3,92)	3,92	(1,86)	5,33	(0,35)
127	16	(0,34)	20	(4,25)	4,25	(2,34)	5,11	(0,46)
128	16	(0,46)	20	(3,51)	3,51	(2,57)	4,79	(0,54)
129	16	(0,55)	19	(2,75)	2,75	(2,61)	4,38	(0,60)
130	16	(0,62)	18	(1,98)	1,98	(2,48)	3,90	(0,64)
131	16	(0,66)	17	(1,22)	1,22	(2,23)	3,37	(0,66)
132	16	(0,68)	17	(0,51)	0,51	(1,89)	2,79	(0,67)
133	32	(0,19)	17	14,55	14,55	1,40	5,15	0,27
134	32	0,25	19	13,27	13,27	3,77	6,77	0,56
135	32	0,64	20	11,72	11,72	5,36	7,76	0,69
136	32	0,97	22	9,97	9,97	6,28	8,20	0,77
137	32	1,24	24	8,09	8,09	6,65	8,18	0,81
138	32	1,45	26	6,16	6,16	6,55	7,78	0,84
139	41	1,86	29	12,34	12,34	7,71	8,69	0,89
140	41	2,18	32	9,43	9,43	8,05	8,84	0,91
141	41	2,39	34	6,53	6,53	7,75	8,38	0,93
142	41	2,52	37	3,73	3,73	6,94	7,45	0,93
143	41	2,55	40	1,09	1,09	5,77	6,18	0,93
144	41	2,51	42	(1,32)	1,32	4,35	5,20	0,84

Desvio Padrão da Demanda	Estoque de Segurança	estoque no início do dia	encomenda da semana anterior	Estoque Disponível no fim do dia	Dias de Consumo em Estoque	Quantidade pedida	Dias de consumo previstos	Número de pedidos
4,3				114		114		
5,7	7	114		105	6	91	16	1
5,1	7	105		84	5	-	-	-
4,7	6	84		64	3	-	-	-
4,5	6	64		49	3	-	-	-
5,5	7	49		40	2	-	-	-
4,8	6	40		25	2	-	-	-
4,8	6	116	91	95	6	79	16	1
5,1	7	95	-	74	4	-	-	-
4,4	6	74	-	59	4	-	-	-
3,8	5	59	-	44	3	-	-	-
4,4	6	44	-	22	1	-	-	-
4,7	6	22	-	0	0	-	-	-
4,2	5	79	79	64	4	107	25	1
3,8	5	64	-	49	3	-	-	-
4,1	5	49	-	28	2	-	-	-
4,0	5	28	-	13	1	-	-	-
5,0	6	13	-	4	0	-	-	-
5,3	7	4	-	(17)	(1)	-	-	-
5,3	7	107	107	85	5	117	22	1
5,0	6	85	-	71	4	-	-	-
4,6	6	71	-	57	3	-	-	-
4,2	5	57	-	43	3	-	-	-
3,9	5	43	-	29	2	-	-	-
3,5	4	29	-	14	1	-	-	-
3,9	5	131	117	121	8	-	-	-
4,1	5	121	-	110	8	-	-	-
4,0	5	110	-	100	7	-	-	-
3,7	5	100	-	89	7	-	-	-
3,3	4	89	-	79	7	-	-	-
2,7	3	79	-	68	6	-	-	-
2,4	3	68	-	59	6	43	18	1
2,0	3	59	-	50	5	-	-	-
1,7	2	50	-	41	5	-	-	-
4,2	5	41	-	20	2	-	-	-
6,0	8	20	-	(0)	(0)	-	-	-
7,2	9	-	-	(21)	(2)	-	-	-
6,8	9	43	43	27	2	151	22	1
6,2	8	27	-	11	1	-	-	-

Figura 22 Compras e Estoque

5,6	7	11	-	(5)	(0)	-	-	-
4,9	6	-	-	(16)	(1)	-	-	-
4,1	5	-	-	(18)	(1)	-	-	-
3,4	4	-	-	(16)	(1)	-	-	-
2,9	4	151	151	136	8	-	-	-
2,7	3	136	-	120	7	-	-	-
2,6	3	120	-	105	6	-	-	-
2,7	3	105	-	90	5	-	-	-
2,7	4	90	-	74	4	-	-	-
2,8	4	74	-	59	3	-	-	-
2,9	4	59	-	44	2	124	42	1
3,0	4	44	-	28	2	-	-	-
3,0	4	28	-	13	1	-	-	-
3,0	4	13	-	(2)	(0)	-	-	-
2,9	4	-	-	(15)	(1)	-	-	-
2,8	4	-	-	(15)	(1)	-	-	-
2,6	3	124	124	109	6	62	24	1
2,4	3	109	-	93	6	-	-	-
2,2	3	93	-	78	5	-	-	-
1,9	2	78	-	63	4	-	-	-
1,6	2	63	-	48	3	-	-	-
1,3	2	48	-	33	2	-	-	-
1,1	1	95	62	80	5	45	42	1
0,9	1	80	-	66	4	-	-	-
0,8	1	66	-	51	4	-	-	-
0,8	1	51	-	36	3	-	-	-
0,8	1	36	-	22	2	-	-	-
0,9	1	22	-	7	1	-	-	-
0,7	1	52	45	39	3	73	103	1
0,6	1	39	-	25	2	-	-	-
0,6	1	25	-	12	1	-	-	-
0,6	1	12	-	(2)	(0)	-	-	-
0,6	1	-	-	(14)	(1)	-	-	-
0,6	1	-	-	(14)	(1)	-	-	-
0,7	1	73	73	59	5	60	85	1
0,8	1	59	-	46	4	-	-	-
0,8	1	46	-	32	3	-	-	-
0,8	1	32	-	19	1	-	-	-
0,8	1	19	-	5	0	-	-	-
0,8	1	5	-	(8)	(1)	-	-	-
1,8	2	60	60	42	3	87	49	1
2,4	3	42	-	24	2	-	-	-
2,7	4	24	-	6	0	-	-	-
2,8	4	6	-	(12)	(1)	-	-	-
2,7	4	-	-	(18)	(1)	-	-	-
2,5	3	-	-	(18)	(1)	-	-	-
2,1	3	87	87	69	4	102	49	1
1,7	2	69	-	52	3	-	-	-
1,5	2	52	-	34	2	-	-	-
1,5	2	34	-	16	1	-	-	-
1,6	2	16	-	(1)	(0)	-	-	-
1,7	2	-	-	(18)	(1)	-	-	-
3,1	4	102	102	75	4	132	43	1
3,9	5	75	-	47	2	-	-	-
4,2	5	47	-	20	1	-	-	-
4,1	5	20	-	(8)	(0)	-	-	-

3,7	5	-	-	(28)	(1)	-	-	-
3,1	4	-	-	(28)	(1)	-	-	-
3,5	4	132	132	109	4	167	48	1
3,9	5	109	-	85	3	-	-	-
4,3	6	85	-	61	2	-	-	-
4,7	6	61	-	38	1	-	-	-
5,0	6	38	-	14	0	-	-	-
5,2	7	14	-	(10)	(0)	-	-	-
5,6	7	167	167	144	5	137	25	1
5,7	7	144	-	121	4	-	-	-
5,6	7	121	-	99	4	-	-	-
5,4	7	99	-	76	3	-	-	-
5,0	6	76	-	53	2	-	-	-
4,6	6	53	-	31	1	-	-	-
5,2	7	168	137	150	6	83	16	1
5,3	7	150	-	133	6	-	-	-
5,1	7	133	-	115	6	-	-	-
4,7	6	115	-	98	5	-	-	-
4,0	5	98	-	80	4	-	-	-
3,2	4	80	-	63	4	-	-	-
5,5	7	146	83	117	7	72	13	1
7,1	9	117	-	88	5	-	-	-
8,3	11	88	-	59	3	-	-	-
9,0	11	59	-	30	2	-	-	-
9,2	12	30	-	1	0	-	-	-
9,1	12	1	-	(28)	(1)	-	-	-
8,6	11	72	72	55	2	230	27	1
8,2	10	55	-	38	2	-	-	-
7,8	10	38	-	21	1	-	-	-
7,5	10	21	-	4	0	-	-	-
7,1	9	4	-	(13)	(1)	-	-	-
6,7	9	-	-	(17)	(1)	-	-	-
6,4	8	230	230	214	11	-	-	-
6,0	8	214	-	198	10	-	-	-
5,5	7	198	-	182	10	-	-	-
4,9	6	182	-	166	9	-	-	-
4,2	5	166	-	150	9	-	-	-
3,5	4	150	-	134	8	-	-	-
6,4	8	134	-	102	6	96	15	1
8,5	11	102	-	70	4	-	-	-
9,7	12	70	-	38	2	-	-	-
10,3	13	38	-	6	0	-	-	-
10,2	13	6	-	(28)	(1)	-	-	-
9,7	12	-	-	(32)	(1)	-	-	-
10,9	14	96	96	55	2	306	28	1
11,0	14	55	-	14	0	-	-	-
10,5	13	14	-	(27)	(1)	-	-	-
9,3	12	-	-	(41)	(1)	-	-	-
7,7	10	-	-	(41)	(1)	-	-	-
6,5	8	-	-	(41)	(1)	-	-	-

90,0% dia	Cotas A pagar	A receber	Saldo	Saldo de Caixa	Transf. de Dispon.	Estoque	Capital de Giro	Caixa de Segurança	Estoque maximo	Capital de Giro Operacional	Disponibilidade Acumulada
30	1.412	-	(1.412)	(1.412)	-	2.007	595	1.008	3.628	4.434	-
31	1.129	218	(911)	(2.323)	-	1.520	(803)	806	3.535	4.341	-
32	-	488	488	(1.835)	-	1.163	(672)	806	3.465	4.271	-
33	-	488	488	(1.347)	-	945	(403)	806	3.376	4.183	-
34	-	357	357	(990)	-	2.270	1.767	806	3.425	4.014	-
35	-	218	218	(772)	-	2.270	1.497	806	3.208	3.920	-
36	-	357	357	(416)	-	1.754	1.339	806	3.223	3.841	-
37	975	488	(488)	(903)	-	1.397	653	697	3.145	3.684	-
38	-	515	515	(388)	-	1.040	494	697	2.987	3.636	-
39	-	357	357	(31)	-	525	494	697	3.140	3.964	-
40	-	357	357	326	-	1.884	2.210	697	3.070	4.154	-
41	-	515	515	841	-	1.527	2.368	697	3.162	4.108	35
42	-	515	515	1.357	-	1.170	2.527	697	3.234	4.180	35
43	1.324	357	(967)	390	-	655	1.045	945	3.327	4.262	35
44	-	357	357	747	-	318	1.065	945	3.120	4.155	932
45	-	515	515	1.262	-	100	1.362	945	3.005	4.040	202
46	-	337	337	1.599	-	2.028	4.143	945	2.857	3.892	208
47	-	218	218	1.782	-	2.878	3.810	945	2.769	3.804	88
48	-	100	100	1.882	-	2.628	3.573	945	2.634	3.669	135
49	1.449	515	(934)	948	-	1.691	2.302	945	2.464	3.499	170
50	-	337	337	1.285	-	1.017	2.302	945	2.270	3.305	225
51	-	337	337	1.622	-	680	5.087	945	2.063	3.098	238
52	-	337	337	1.959	-	3.128	2.302	945	1.889	2.267	302
53	-	337	337	1.364	-	2.878	4.127	945	1.697	2.075	-
54	-	250	250	1.540	-	2.628	3.919	945	1.547	1.926	-
55	-	250	250	1.763	-	2.128	3.892	945	2.076	2.454	779
56	-	250	250	1.925	-	1.879	3.804	945	2.518	2.896	-
57	-	250	250	2.040	-	1.629	3.669	945	2.881	3.259	-
58	-	250	250	2.119	-	1.411	3.530	945	2.913	4.248	-
59	-	250	250	2.144	-	1.193	3.337	945	2.930	4.265	-
60	-	250	250	2.144	-	975	2.569	945	2.930	4.265	-
61	529	218	(311)	1.594	-	487	1.997	945	2.930	4.265	-
62	-	218	218	1.510	-	-	1.997	945	2.930	4.265	-
63	-	218	218	1.728	-	1.017	1.728	945	2.930	4.265	-
64	-	488	488	2.216	-	641	3.233	945	2.930	4.265	-
65	-	487	487	1.924	-	264	2.564	945	2.930	4.265	-
66	-	-	0	1.824	-	-	2.188	945	2.930	4.265	-
67	1.869	377	(1.492)	431	-	-	431	945	2.930	4.265	-
68	-	377	377	808	-	-	808	945	2.930	4.265	-

Figura 23 Capital de Giro

69	-	264	264	1.072	-	-	1.072	1.335	2.931	4.267	-	3.343
70	-	-	0	1.072	-	3.592	4.664	1.335	2.918	4.253	410	3.753
71	-	-	0	662	-	3.227	3.888	1.335	2.891	4.226	-	3.753
72	-	-	0	662	-	2.862	3.524	1.335	2.850	4.185	-	3.753
73	-	365	365	1.026	-	2.497	3.524	1.335	2.858	4.193	-	3.753
74	-	365	365	1.391	-	2.133	3.524	1.335	2.893	4.228	-	3.753
75	-	365	365	1.756	-	1.768	3.524	1.335	2.942	4.277	-	3.753
76	-	365	365	2.121	-	1.403	3.524	1.335	2.993	4.328	-	3.753
77	-	365	365	2.485	-	1.038	3.524	1.335	3.040	4.375	-	3.753
78	-	365	365	2.850	-	673	3.524	1.335	3.076	4.411	-	3.753
79	1.532	365	365	1.683	-	309	1.992	1.094	3.097	4.191	-	3.753
80	-	365	365	2.048	-	-	2.048	1.094	3.101	4.195	-	3.753
81	-	365	365	2.413	-	-	2.413	1.094	3.088	4.182	-	3.753
82	-	309	309	2.722	-	2.943	5.665	1.094	3.057	4.151	###	5.268
83	-	-	0	1.207	-	2.583	3.790	1.094	3.009	4.103	-	5.268
84	-	-	0	1.207	-	2.222	3.429	1.094	2.947	4.041	-	5.268
85	770	361	361	798	-	1.861	2.659	550	2.877	3.427	-	5.268
86	-	361	361	1.159	-	1.500	2.659	550	2.794	3.344	-	5.268
87	-	361	361	1.519	-	1.139	2.659	550	2.702	3.252	-	5.268
88	-	361	361	1.880	-	2.259	4.139	550	2.605	3.155	984	6.252
89	-	361	361	1.257	-	1.910	3.167	550	2.505	3.055	112	6.364
90	-	361	361	1.506	-	1.561	3.067	550	2.405	2.956	111	6.475
91	560	349	349	1.183	-	1.212	2.396	400	2.323	2.723	-	6.475
92	-	349	349	1.532	-	863	2.396	400	2.245	2.645	-	6.475
93	-	349	349	1.881	-	515	2.396	400	2.191	2.591	-	6.475
94	-	349	349	2.230	-	1.242	3.472	400	2.155	2.555	916	7.392
95	-	349	349	1.663	-	920	2.583	400	2.135	2.535	48	7.440
96	-	349	349	1.963	-	599	2.562	400	2.125	2.525	37	7.477
97	903	321	321	1.345	-	278	1.623	645	2.065	2.709	-	7.477
98	-	321	321	1.666	-	-	1.666	645	2.017	2.662	-	7.477
99	-	321	321	1.987	-	-	1.987	645	1.984	2.629	-	7.477
100	-	278	278	2.265	-	1.734	3.999	645	1.964	2.609	###	8.868

101	-	-	0	874	1 413	2 287	645	1 953	2 598	-	8 868
102	-	-	0	874	1 092	1 366	645	1 949	2 594	-	8 868
103	737	-	(415)	459	771	1 230	526	1 950	2 476	-	8 868
104	-	-	321	780	450	1 230	526	1 955	2 481	-	8 868
105	-	-	321	1 101	128	1 230	526	1 962	2 488	-	8 868
106	-	-	321	1 422	1 416	2 538	526	1 970	2 496	342	9 210
107	-	-	321	1 402	991	2 393	526	1 978	2 504	-	9 210
108	-	-	128	1 530	567	2 097	526	1 986	2 512	-	9 210
109	1 078	-	(554)	877	143	1 019	770	2 232	3 002	-	9 210
110	-	-	424	1 301	-	1 301	770	2 429	3 198	-	9 210
111	-	-	424	1 725	2 071	1 725	770	2 582	3 351	-	9 210
112	-	-	143	1 868	1 651	3 039	770	2 777	3 466	473	9 683
113	-	-	0	1 395	1 231	3 046	770	2 829	3 547	-	9 683
114	-	-	0	1 395	1 231	2 625	770	2 829	3 599	-	9 683
115	1 266	-	(846)	349	810	1 359	904	2 846	3 751	-	9 683
116	-	-	420	969	390	1 359	904	2 859	3 764	-	9 683
117	-	-	420	1 390	-	1 390	904	2 901	3 805	-	9 683
118	-	-	420	1 810	2 433	4 243	904	2 959	3 863	380	10 062
119	-	-	390	1 820	1 779	3 599	904	3 024	3 928	-	10 062
120	-	-	0	1 820	1 124	2 945	904	3 087	3 981	-	10 062
121	1 640	-	(986)	834	470	1 305	1 172	3 508	4 680	-	10 062
122	-	-	654	1 489	-	1 489	1 172	3 833	5 005	-	10 062
123	-	-	654	2 143	3 152	2 143	1 172	4 075	5 247	-	10 062
124	-	-	470	2 613	2 588	5 765	1 172	4 246	5 417	348	10 410
125	-	-	0	2 265	2 588	4 854	1 172	4 356	5 528	-	10 410
126	-	-	0	2 265	2 026	4 291	1 172	4 415	5 587	-	10 410
127	2 062	-	(1 499)	766	1 463	2 229	1 473	4 587	6 060	-	10 410
128	-	-	563	1 329	900	2 229	1 473	4 742	6 215	-	10 410
129	-	-	563	1 802	337	2 229	1 473	4 868	6 341	-	10 410
130	-	-	563	2 455	3 963	6 418	1 473	4 959	6 432	-	10 410
131	-	-	563	3 018	3 424	6 442	1 473	5 012	6 486	-	10 410
132	1 699	-	(1 160)	3 355	2 885	6 240	1 473	5 026	6 498	-	10 410
133	-	-	539	2 195	2 346	4 541	1 214	5 027	6 240	-	10 410
134	-	-	539	2 734	1 806	4 541	1 214	4 975	6 189	-	10 410
135	-	-	539	3 274	1 287	4 541	1 214	4 877	6 091	-	10 410
136	-	-	539	3 813	3 993	7 808	1 214	4 740	5 954	1 852	12 262
137	-	-	539	2 500	3 577	6 077	1 214	4 573	5 786	291	12 552
138	-	-	539	2 748	3 160	5 909	1 214	4 382	5 596	313	12 866
139	1 026	-	(610)	1 826	2 744	4 570	733	4 315	5 048	-	12 866
140	-	-	416	2 242	2 328	4 570	733	4 158	4 891	-	12 866
141	-	-	416	2 658	1 911	4 570	733	3 933	4 686	2 147	15 013
142	-	-	416	3 075	3 466	6 541	733	3 661	4 394	28	15 041
143	-	-	416	1 344	2 776	4 120	733	3 359	4 092	25	15 066
144	-	-	416	1 732	2 087	3 818	733	3 061	3 794	-	15 066
145	890	-	(200)	1 507	1 397	2 903	636	3 480	4 126	-	15 066
146	-	-	690	2 197	707	2 803	636	3 383	4 489	-	15 066
147	-	-	690	2 887	17	2 803	636	4 181	4 817	-	15 066
148	-	-	690	3 577	1 710	5 287	636	4 445	5 081	206	15 272
149	-	-	690	4 061	1 308	5 367	636	4 657	5 293	73	15 345
150	-	-	17	4 004	902	4 906	636	4 820	5 455	-	15 345
151	2 852	-	(2 448)	1 556	497	2 054	2 037	4 755	5 455	-	15 345
152	-	-	404	1 961	83	2 054	2 037	4 683	6 720	-	15 345
153	-	-	404	2 365	-	2 365	2 037	4 595	6 632	-	15 345
154	-	-	404	2 770	5 481	8 250	2 037	4 487	6 524	1 726	17 072
155	-	-	93	1 136	5 100	8 250	2 037	4 356	6 393	-	17 072
156	-	-	0	1 136	4 719	8 250	2 037	4 203	6 241	-	17 072
157	-	-	381	1 517	4 339	5 855	2 037	4 058	6 095	-	17 072
158	-	-	381	1 897	3 958	5 855	2 037	3 880	5 917	-	17 072
159	-	-	381	2 278	3 578	5 855	2 037	3 677	5 715	141	17 213