

Universidade de Brasília  
Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade  
Departamento de Administração

THIAGO CUNHA MORAES

**IMPACTOS NA GESTÃO DE ESTOQUE DE UMA EMPRESA  
APÓS IMPLEMENTAÇÃO DE TÉCNICAS DA  
ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO**

Brasília – DF

2016

THIAGO CUNHA MORAES

**IMPACTOS NA GESTÃO DE ESTOQUE DE UMA EMPRESA  
APÓS IMPLEMENTAÇÃO DE TÉCNICAS DA  
ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO**

Monografia apresentada ao Departamento de Administração como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Administração.

Professor Orientador: Msc. Roque Magno de Oliveira

Brasília – DF

2016

THIAGO CUNHA MORAES

**IMPACTOS NA GESTÃO DE ESTOQUE DE UMA EMPRESA  
APÓS IMPLEMENTAÇÃO DE TÉCNICAS DA  
ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO**

A Comissão Examinadora, abaixo identificada, aprova o Trabalho de Conclusão do Curso de Administração da Universidade de Brasília do  
(a) aluno (a)

**Thiago Cunha Moraes**

Msc. Roque Magno de Oliveira  
Professor-Orientador

Msc. Olinda Maria Gomes Lesses  
Professora-Examinadora

Msc. Marcos Alberto Dantas  
Professor-Examinador

Brasília, 22 de junho de 2016

À minha amada mãe.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus que me deu o dom da existência e aos meus pais que mesmo sem a instrução necessária, batalharam para proporcionarem as melhores condições de estudo possíveis. Agradeço à minha querida noiva, Gabriella Santana, pela insistência e apoio nas diversas horas em que pensei em desistir. Também agradeço ao meu amigo e querido afilhado, Samir Batista. Graças a ele me inscrevi no último dia para a prova de transferência facultativa para a UnB.

*“Gerenciamento é substituir músculos por pensamentos, folclore e superstição por conhecimento, e força por cooperação”*

Peter Drucker

## RESUMO

Um dos vários papéis de um administrador é a gestão para a redução de custos. O estoque de uma organização, seja qual for seu porte, é um setor que incorre em inúmeros custos para a empresa. É um capital estagnado sujeito à perda de valor, obsolescência dos itens, extravio dentre outras intempéries. Do interesse por essa área surgiram diversos estudos para tornar a gestão de estoques mais eficiente. E o presente trabalho possui justamente o objetivo de definir tais técnicas apuradas de controle para o estoque de uma determinada empresa visando a redução de custos e maior controle dos pedidos de compra. Após uma revisão de literatura que partiu de conceitos gerais sobre logística até chegar no detalhe de gestão de estoques, esta pesquisa perpassou pelo inovador conceito de *Supply Chain Management*, que considera a logística como um processo macro, integrado e estratégico dentro de uma organização. Finalmente pesquisou-se sobre duas técnicas (curva ABC e lote econômico de compra - LEC) baseadas em modelos matemáticos consagrados ao longo dos anos para aplicação prática na gestão do estoque da empresa. Para isso foi necessário detalhar as rotinas, caracterizar os processos internos, definir por meio de pesquisa bibliográfica as principais ferramentas que auxiliam na gestão de estoques e por fim testar na prática tais medidas para em seguida demonstrar os principais resultados e primeiras conclusões e evidenciar a carência da organização estudada por métodos efetivos de controle e gestão de seu estoque.

Palavras-chave: Estoques. Curva ABC. Lote Econômico de Compra. Redução de custos. Logística

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 2.1 – Ilustração da teoria de sistemas .....	14
Figura 2.2 – Ilustração de uma Cadeia de Suprimentos. ....	20
Figura 2.3 – Curva ABC. ....	33
Figura 2.4 – Curva do custo total para definição do Lote Econômico de Compras ..	35
Figura 4.1 – Prateleira com produtos de limpeza .....	41
Figura 4.2 – Prateleira com produtos de copa .....	41
Figura 4.3 – Etiqueta com código na prateleira .....	41
Figura 4.4 – Etiqueta com descrição do item na prateleira . ....	41
Figura 4.5 – Leitor biométrico que libera o acesso .....	42
Figura 4.6 – Câmera de segurança próxima da entrada .....	42
Figura 4.7 – Tela de acesso aos itens de estoque o ERP .....	43
Figura 4.8 – Acesso à lista de itens de estoque .....	44
Figura 4.9 – Tela de Requisição de Materiais .....	45
Figura 4.10 – Tela de lançamento da NF para pagamento .....	47
Figura 6.1 – Definição dos custos para cálculo do LEC. ....	50



## LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 – Classificação dos Produtos .....	22
Tabela 2.2 – Coleta de dados para formação da curva ABC .....	32
Tabela 2.3 – Ordenação dos dados .....	32
Tabela 3.1 – Definição da curva ABC na empresa.....	49
Tabela 6.1 – Composição dos custos de armazenagem - CPA .....	51
Tabela 6.2 – Valor aproximado do CPA .....	51
Tabela 6.3 – Composição do Custo de Comprar - CC .....	52
Tabela 6.4 – Valor aproximado do CC .....	53
Tabela 7.1 – Curva ABC com os LEC's dos itens .....	56

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	9
1.1	Formulação do Problema.....	11
1.2	Objetivo Geral.....	11
1.3	Objetivos Específicos.....	11
1.4	Justificativa .....	12
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	14
2.1	Teoria de Sistemas.....	14
2.2	Logística Empresarial.....	15
2.3	Gerenciamento da Cadeia de Suprimento ou <i>Supply Chain Management</i> .....	18
2.4	Estoques.....	20
2.4.1	<i>Supply Chain Management</i> e Gestão de Estoques .....	20
2.4.2	Classificação dos Produtos .....	21
2.4.3	Funções do Estoque.....	22
2.4.4	Tipos de Estoque.....	24
2.4.5	Objetivos do Gerenciamento de Estoques .....	25
2.5	Sistemas de Gerenciamento de Estoques.....	27
2.5.1	Problemática na formação de estoques .....	27
2.5.2	Classificação ABC .....	30
2.5.3	Lote Econômico de Compra .....	34
3	MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA .....	35
3.1	Tipo e descrição geral da pesquisa.....	36
4	CARACTERIZAÇÃO DO LÓCUS DE ESTUDO.....	39
4.1	Almoxarifado .....	40
4.2	Descrição de processos base da coordenação responsável pela gestão do estoque.....	43
4.3	A logística de aquisição, recebimento, armazenagem e entrega dos materiais ao destinatário.....	45
5	DEFINIÇÃO DA CURVA ABC NO ESTOQUE .....	47
6	DEFINIÇÃO DOS LOTES ECONÔMICOS DE COMPRA.....	50
7	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	55
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	58
	REFERÊNCIAS.....	60
	APÊNDICE I.....	62

## 1 INTRODUÇÃO

A crescente competitividade e o cenário econômico desfavorável da atualidade afetam diretamente os orçamentos das organizações (Chiavenato, 2005). Segundo Viana (2015), quando o consumo na economia diminui, conseqüentemente há queda nas receitas. Essa redução no lucro leva o gestor a promover cortes em novos investimentos, novas aquisições, contratação de pessoal, dentre outras medidas de arrocho.

Para Ballou (1993), neste cenário econômico, de recessão, é extremamente indicado que os processos da organização sejam eficientes, utilizando os recursos escassos da forma mais assertiva possível. Chiavenato (2005) explica que quanto menos dinheiro a organização gastar em seus processos, mais barato torna-se sua produção e maiores serão as chances desta organização obter vantagem em relação ao seu concorrente.

Desde o começo de sua história a humanidade tem usado estoques de diferentes recursos, como alimentos e ferramentas, para subsidiar sua sobrevivência e desenvolvimento (Viana, 2015). O conceito de gestão de estoques é amplamente difundido, estando presente em praticamente todo o tipo de organização, até mesmo no dia a dia das pessoas (Dias, 2014).

Dessa forma, a otimização do fluxo de materiais é de vital importância, pois os estoques representam grande parcela dos custos logísticos das empresas. A despesa com a manutenção dos estoques representa capital parado que poderia ser utilizado para outros fins. Krever et al. (2003) mostraram em seu estudo que um gerenciamento eficiente de estoques balanceia a disponibilidade de produto, o nível de serviço e os custos de manutenção.

Para um controle adequado desse capital investido, Ballou (2001) recomenda a redução de custo de materiais e otimização das quantidades adquiridas e recomenda a classificação ABC como uma ferramenta diferenciada para empresas que precisam melhorar a gestão de seus estoques. Principalmente em organizações que não

dispõem de recursos elevados para tal investimento, pois geralmente estoques abrangem uma infinidade de produtos, exigindo assim a adoção de um método que restrinja aqueles com maior grau de importância e com maior volume de demanda.

A definição de curva ABC deriva da observação dos perfis de produtos em muitas empresas, onde a maior parte da demanda é gerada por relativamente poucos produtos da linha comercializada; e do princípio explicado por Ballou (1993) como o princípio de Pareto. Ou seja, 80% do consumo ou demanda provêm de 20% dos itens da linha de produto. Evidentemente, esta relação 80-20 não é exata para toda firma, mas ainda de acordo com Ballou (1993) esta desproporção entre valor da demanda interna e o número de itens é geralmente verdadeira.

Além da curva ABC existem outras ferramentas de controle complementares que são igualmente eficientes e objetivam sempre proporcionar maior controle na gestão de estoques. Viana (2015) elenca uma série de ferramentas, tais como: O lote econômico de compra, de grande ajuda no momento em que aquisições precisam ser feitas; estoque de segurança que são níveis elaborados para evitar a falta de produto em estoque e ponto de ressuprimento que ajuda ao gestor decidir quando iniciar o ressuprimento do estoque.

Independentemente do tipo de organização, se é pública ou privada; com fins lucrativos ou não; se o estoque é significativo nos custos de funcionamento da empresa ou não; gerir recursos com eficiência é um ponto crucial para os gestores da atualidade (Pozo, 2008).

Diante do exposto e do contexto apresentado, este trabalho trata da implantação das ferramentas: Curva ABC, Lote Econômico de Compra, Estoque de Segurança e Lote de Ressuprimento, sobretudo, em relação ao gerenciamento de estoques em uma empresa privada, sem fins lucrativos.

## 1.1 Formulação do Problema

Na organização estudada existe uma instrução normativa que trata sobre as rotinas do almoxarifado. A gestão do estoque está a cargo de uma coordenação subordinada a uma gerência administrativa. Esta, por sua vez, é sujeita às diretrizes de uma diretoria administrativa que está subordinada à presidência da organização.

Ballou (1993) define que no ambiente empresarial, se por um lado baixos níveis de estoque podem levar a perdas de economias de escala e altos custos de falta de produtos, por outro lado o excesso de estoque representa custos operacionais e de oportunidade do capital investido. Encontrar o ponto ótimo nesse *trade-off* não é uma tarefa simples.

Da percepção da complexidade dessa tarefa surge a problemática de se analisar a gestão do estoque dessa empresa

## 1.2 Objetivo Geral

Avaliar a gestão do estoque de uma organização, aplicando conceitos trazidos da administração da produção.

## 1.3 Objetivos Específicos

- Descrever a logística de aquisição, recebimento, armazenagem e entrega dos materiais ao destinatário;
- Descrever as operações administrativas e de controle que coordenam e planejam as atividades de gestão do estoque;
- Montar na prática a curva ABC e o lote econômico de compra de uma amostra dos itens de estoque da empresa.

## 1.4 Justificativa

Sabe-se que equalizar a demanda e a oferta de produtos em um mercado é um grande desafio para todas as empresas (Pozo, 2008). Flutuações cambiais, influências no comportamento e métodos de compra, datas comemorativas, crises de abrangência global e outros acontecimentos, afetam diretamente a procura pelos produtos, assim como sua produção e fornecimento (Viana, 2015).

Ainda de acordo com Viana (2015), a oferta de produtos em um mercado competitivo é diversificada, ou seja, os fornecedores são numerosos e o não-atendimento a um pedido pode ocasionar perda direta de clientes.

Faz-se necessário, portanto, a manutenção de estoques que são, conforme Slack et al. (2002), “a acumulação armazenada de recursos materiais em um sistema de transformação”.

Os estoques, de acordo com Ballou (1993), são uma das facetas da cadeia de suprimentos e também se mostram estratégicos para ganhos de economia de escala em compras e transporte, além de proteger a empresa contra oscilações de preço e tempo de ressuprimento.

Sabendo-se da necessidade de se manter estoques, surge uma ramificação da cadeia logística chamada de gestão de estoques, que tem como objetivo, assegurar qualidade no atendimento das necessidades dos clientes internos e externos da organização através da administração dos materiais, processos, recursos e informações de toda a cadeia de suprimentos (Dias, 2014).

Ballou (1993) ressalta que a gestão de estoques deve ser equilibrada com a demanda e com os sinais do mercado. Interferências do ambiente de negócios devem ser consideradas na definição dos níveis de estoques.

Depreende-se, portanto, que a gestão de estoques proposta por Dias (2014) é um processo necessário dentro de uma organização e deve ser incorporada à cultura organizacional. Desta forma, os objetivos acima propostos buscam aplicar os

conceitos trazidos pela teoria de administração de estoques para a realidade de uma organização que ainda não possui um controle de estoque formal.

Verificou-se por meio de consultas ao consumo histórico que o estoque dessa organização possui impacto significativo nas finanças de custeio desta empresa. As medidas de gestão de estoques vigentes mostram-se pouco eficazes em tornar a gestão de estoques eficiente, o que não deixa de ser uma medida estratégica, conforme exemplificou Ballou (1993).

Desta forma, busca-se com esta pesquisa demonstrar por meio de teorias consagradas, algumas ferramentas de gestão de estoques aplicadas na prática que possam num futuro próximo subsidiar as decisões do corpo diretor da organização, abrindo um estudo mais aprofundado para a consecução de uma estratégia de gestão de estoque mais eficiente.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Esta revisão teórica trará conceitos e definições relativas aos temas: logística, logística da cadeia de suprimento, estoques, sistemas de gerenciamento de estoques e ferramentas de controle de estoques. A abordagem dessas áreas de abrangência de uma perspectiva macro para micro foi considerada de extrema importância para o entendimento mais amplo das variáveis que compõem a gestão eficiente de estoque.

### 2.1 Teoria de Sistemas

Segundo Araújo (2009), a Teoria dos Sistemas nas organizações é composta de três etapas (Conforme Figura 2.1): As Entradas (que podem ser as matérias primas, trabalhadores ou quaisquer outras informações que alimentem a cadeia produtiva). A Transformação (é a etapa em que há uma sequência operacional de cada fluxo produtivo). E as Saídas (que envolvem a entrega do produto acabado ou serviço prestado). Cada etapa é monitorada por feedbacks que visam melhorias dos processos contidos em cada etapa.



Figura 2.1 - Ilustração da teoria de sistemas  
Fonte: Araújo (2009)

Conforme Siqueira (2005), se os conceitos da Teoria dos Sistemas forem densamente explorados provavelmente será possível analisar o desempenho de determinada organização e propor mudanças para o aumento da produtividade, lucratividade, eficiência e eficácia.



Ainda de acordo com Araújo (2009), nos processos produtivos das organizações podem existir os Sistemas Fechados que são em tese determinísticos, com quase nula influência do ambiente externo; e os Sistemas Abertos que são probabilísticos os quais recebem influência do ambiente externo e se subdividem em Processos Industriais (manufaturas) e Prestação de Serviços (operações).

Como os sistemas abertos são probabilísticos, Bertalanffy (1975) detalha que as etapas e seus fluxos operacionais recebem influências positivas e negativas do ambiente externo. Tais influências podem afetar etapas mais à frente da produção. Para minimizar os efeitos negativos dessa influência o autor defende a criação de um *check list* para maximizar o controle para a superação destes fatores restritivos.

Em um dado exemplo de uma fábrica de latinha para refrigerantes, Araújo (2009) detalha que nos processos industriais tanto na etapa de entrada como na etapa de saída há alguns pontos críticos de extrema importância para a manutenção do controle produtivo, dentre eles destaca-se a importância do papel da logística.

## **2.2 Logística Empresarial**

De acordo com Gomes (2004), logística é uma atividade milenar oriunda da área militar, quando grandes exércitos se deslocavam a grandes distâncias e em diferentes direções, para combater e conquistar territórios, recursos e riquezas naturais ou de outrem. E não era um fato raro permanecerem por lá durante muito tempo de acordo com a estratégia outrora adotada. Por isso, tais incursões militares demandavam recursos para alimentação de toda a tropa, quantitativo de munição, vestimentas, medicamentos dentre outros recursos.

Ainda segundo Gomes (2004), os militares não tornaram a logística um objeto de estudo. Os responsáveis por seu aprofundamento teórico foram empresários americanos interessados no aumento de produtividade e por consequência aumento dos lucros. Assim a logística atualmente é um campo dentro da Administração bastante pesquisado nas organizações.

Ballou (2006) define que em uma organização a área de logística trata de todas as atividades de transportes, movimentação e armazenagem, que facilitam o fluxo de produtos desde o ponto de aquisição da matéria-prima até ao ponto de consumo final, assim como dos fluxos de informação e comunicação que colocam os produtos em movimento, com o propósito de providenciar níveis de serviço adequados aos clientes a um custo razoável. Atualmente a logística nas organizações recebe também a denominação de Logística Empresarial.

O termo logística empresarial deriva diretamente do modelo logístico militar, de acordo com Machline (2011), justamente em virtude do resultado vitorioso alcançado pelos aliados à época da segunda guerra mundial. Foi um fator decisivo onde o constante ressuprimento de recursos tornou-se vantagem competitiva e preponderante para o êxito dos Estados Unidos e companhia. Desta forma, após o término do conflito, as organizações manifestaram aceitação à esta visão logística e copiaram o modelo implementando algumas novidades.

De uma maneira mais objetiva logística é definida como uma função da empresa que se preocupa com a gestão do fluxo físico do suprimento de matérias-primas, assim como a distribuição dos produtos finais aos clientes (Baglin et al., 1990).

Ballou (2006) define que a função da logística é colocar o produto certo, no local correto, no momento adequado e ao menor preço possível, desde as fontes de matéria-prima até o consumidor final.

A logística é composta de atividades primárias (transporte, manutenção de estoques e processamento de pedidos), as quais possuem fundamental importância na redução de custos e maximização do nível de serviços, sendo que as demais atividades (armazenagem, manuseio de materiais, embalagem, suprimentos, planejamento e sistemas de informação) são consideradas atividades de apoio, pois dão suporte às atividades primárias com o intuito de satisfazer e manter clientes, além de maximizar a riqueza dos proprietários (Bowersox e Closs 2001).

Bowersox e Closs (2001) vão além e explicam que as organizações procuram atender seus clientes imediatamente, disponibilizando a quantidade desejada, a fim de superar

a concorrência, implicando, por vezes, em um volume demasiado de produtos em estoque. A má gestão dos estoques pode ocasionar investimentos de capital desnecessários e conseqüentemente a perda de mercado consumidor.

De acordo com Ballou (2006) estoque compreende desde a matéria-prima, produtos e peças em processo, embalagem, produto acabado, materiais auxiliares, de manutenção e de escritório, até os suprimentos. Já a armazenagem trata de procedimentos que visam à conservação e controle das mercadorias estocadas para posterior utilização e distribuição. Os itens, após recebimento, são armazenados em depósitos ou centros de distribuição, os quais são escolhidos de acordo com o produto a ser estocado e sua quantidade, além da distância do cliente e o transporte, relacionando o melhor custo-benefício para todos os envolvidos.

Seguindo a linha de raciocínio de Bowersox e Closs (2001), infere-se que o processo de distribuição não se refere apenas ao transporte de matérias-primas ou produtos; trata-se de uma atividade que engloba os procedimentos adotados, os serviços, o transporte de materiais e produtos, a fim de satisfazer as necessidades e desejos dos clientes com qualidade, agilidade, ao menor custo. Em seguida temos a gestão de compras que abrange desde a escolha do fornecedor até a entrada dos suprimentos na organização.

Desta forma, o pedido deve atender às necessidades e exigências dos clientes, no que se refere à qualidade, quantidade, prazos, custos, entre outros requisitos, além de envolver elevado volume de recursos. O responsável pelas compras na organização responde pela aquisição de materiais na quantidade e qualidade desejadas, no tempo necessário ao melhor preço possível, do fornecedor adequado. O sucesso da gestão de compras está relacionado ao gerenciamento dos pedidos, visando à satisfação do cliente. Com base em informações estratégicas de seus clientes potenciais a organização identifica as necessidades dos mesmos, desenvolvendo um relacionamento de parceria (Bowersox e Closs, 2001).

Já à luz dos conceitos trazidos por Bertaglia (2003), observamos alguns detalhes da última atividade da logística: O transporte, que engloba as diferentes formas de movimentar os materiais ou produtos, seja interna ou externamente. A escolha do

transporte adequado está diretamente relacionada à qualidade dos serviços junto ao cliente, variando de acordo com o produto, com a distância e com os custos.

O transporte de produtos ou matérias-primas ocorre por meio de modais que podem ser rodoviários, ferroviários, aeroviários, dutoviários ou navais, cuja escolha considera o custo, o tempo de entrega e as possíveis variações de adaptabilidade dos respectivos modais à carga e destino (Bertaglia, 2003).

De uma forma mais sucinta, Machline (2011) explica que o conceito de logística vem evoluindo, passando pela logística integrada e chegando ao conceito mais recente de *Supply Chain Management*, ou Gestão da Cadeia de Suprimentos.

E voltando à definição de Ballou (2006) a novidade na definição de logística deriva do conceito da gestão coordenada de atividades inter-relacionadas e de que a logística agrega valor a produtos e serviços essenciais para a satisfação do consumidor e o aumento das vendas.

Entretanto tal definição pressupõe que a logística faz parte do processo de gerenciar uma gama de insumos e recursos. Assim, Ballou (2006) sugere um termo mais recente, mais amplo e mais moderno, o Gerenciamento da Cadeia de Suprimento.

### **2.3 Gerenciamento da Cadeia de Suprimento ou *Supply Chain Management***

De acordo com Wood e Zuffo (1998) o gerenciamento da cadeia de suprimento pode ser definido como uma metodologia desenvolvida para alinhar todas as atividades de produção de forma sincronizada, visando reduzir custos, minimizar ciclos, reduzir o tempo do processo e maximizar o valor percebido pelo cliente final por meio do rompimento das barreiras entre departamentos e áreas.

Conforme observado por Machline (2011) o *Supply Chain Council* definiu que a gestão da cadeia de suprimentos abrange todos os esforços envolvidos na produção e na entrega de um produto final desde o fornecedor do fornecedor até o cliente do cliente.

Assim, enquanto a logística concentra-se apenas nas operações da própria empresa, a cadeia de suprimentos observa desde o início e perpassa por todo o ciclo logístico.

Entrando em detalhes, Coelho e Follmann (2009) definem que qualquer produto ou bem físico que adquirimos chega em nossas mãos pela existência de uma cadeia de suprimentos, que inicia no fornecedor inicial de matérias-primas e termina em nossas mãos, consumidores atuais.

Por exemplo, para comprar um suco de laranja em caixa no supermercado, é necessário que se tenha plantado laranjas, que estas tenham sido coletadas e depois processadas na forma de suco, que o suco tenha sido embalado, transportado e finalmente distribuído nas redes de varejo (mercadinhos, supermercados) onde encontramos o produto.

Esta sequência de ações é conhecida por cadeia de suprimentos e envolve diversos participantes: desde a fábrica que processa o suco de laranja, até o produtor agrícola, a empresa que realiza o transporte, armazenagem, as redes atacadistas e varejistas e demais participantes (Coelho e Follmann, 2009).

Para Ganeshan e Harisson (1995), o gerenciamento da cadeia de suprimentos abrange uma rede de facilidades e opções de distribuição, que tem por objetivo executar funções de compra de materiais, transformação de matérias-primas em produtos finais acabados ou semi-acabados, e distribuição destes produtos aos consumidores.

Neste sentido, o *Supply Chain Management* (SCM) tem como principais decisões àquelas relacionadas à localização das fábricas, das unidades produtivas, dos centros de distribuição e armazéns, ou seja, da localização da sua rede (Ballou, 2006).

Além de decisões de produção, entre elas o que produzir, quais fábricas produzir, ligação dos fornecedores às fábricas e das fábricas aos centros de distribuição, também estão no escopo do SCM. Decisões de estoque (gerenciamento, armazéns, estratégia de estoques) e de transporte (modais, *trade-offs*) também figuram entre aquelas relacionadas ao SCM (Ganeshan e Harisson 1995).

Já de acordo com Metz (1998), uma abordagem diferente define o gerenciamento da cadeia de suprimentos como um processo orientado, com abordagem integrada para compra, produção e entrega de produtos e serviços aos consumidores. Este processo inclui fornecedores de diversas camadas (fornecedores dos fornecedores), operações internas, operações comerciais, atacado/varejo e consumidores atuais.

Ainda de acordo com Metz (1998), o processo citado abrange a gestão de materiais, de informações (comunicação) e fluxos afins. Este processo integrado só é possível mediante o uso de tecnologia da informação, considerada fundamental para o desenvolvimento do gerenciamento da cadeia de suprimento. A tecnologia deve ser aplicada também à manufatura e transportes, para que se seja possível a integração dos participantes e processos da cadeia.

## 2.4 Estoques

### 2.4.1 *Supply Chain Management* e Gestão de Estoques

Conforme já discutido e à luz dos conceitos de Garcia et al. (2006), o SCM é uma metodologia utilizada para descrever a administração de todo o fluxo de bens e informações ao longo de uma cadeia de suprimentos, passando por fornecedores de matérias-primas, fabricantes, distribuidores, atacadistas e varejistas, até que os consumidores atuais tenham suas demandas plenamente atendidas. A Figura 2.2 ilustra uma cadeia de suprimentos típica.



Figura 2.2 - Ilustração de uma Cadeia de Suprimentos  
Fonte: Garcia et al. (2006)

Ainda conforme Garcia et al. (2006), verifica-se que cada elo da cadeia de suprimentos possui um estoque próprio de algum recurso. Seja o fornecedor inicial com seu estoque de matéria prima, seja o fabricante com seu estoque de insumos transformadores, ou o distribuidor com estoque do produto acabado, perpassando ao varejista com seu estoque para venda e até mesmo o consumidor que estoca o material em casa para consumo futuro.

De nada adianta falar em gestão da cadeia de suprimentos se não falarmos em estoques e sua otimização, pois, se há otimização em apenas um dos elos, pode haver prejuízo nos demais elos gerando um custo total da cadeia de suprimentos subotimizado (Ballou, 2006).

Em virtude do exposto aprofundaremos o estudo sobre estoques nos próximos tópicos a seguir:

#### 2.4.2 Classificação dos Produtos

De acordo com Ballou (1993), uma categorização tradicional divide produtos em bens de consumo e bens industriais.

Ballou (1993) define que os bens de consumo são dirigidos aos consumidores atuais. Esta categoria pode ser subdividida em bens de conveniência, bens de comparação e bens de uso especial. Bens de conveniência são aqueles comprados frequentemente e de forma imediata, com pouca pesquisa mercadológica. Casos típicos são saponáceos, itens de tabacaria e muitos produtos alimentícios.

Os bens de comparação são aqueles que os consumidores preferem pesquisar em diferentes lojas e fazer comparações. Produtos típicos nessa categoria são produtos com maior valor agregado, automóveis, e itens de imobiliário (Ballou, 1993).

Seguindo a linha de raciocínio de Ballou (1993), os bens de uso especial são aqueles cujos compradores costumemente despendem esforços significativos para ir comprá-los, geralmente consumidos por uma pequena parcela da população.

Exemplos abrangem todo tipo de bens, desde alimentos finos até automóveis feitos sob encomenda.

Ainda segundo Ballou (1993) os bens industriais são aqueles dirigidos a indivíduos ou organizações que o utilizam para produzir outros produtos ou serviços. Estes são classificados conforme seu envolvimento no processo de produção. Podem ser bens que são parte de produtos acabados, tais como matérias-primas ou peças componentes; ou que são usados no processo de manufatura, edifícios e equipamentos.

<b>Tipos de Produtos</b>	<b>Sub-categorias</b>	<b>Exemplos</b>
Bens de Consumo	de conveniência	Compra imediata/pouca pesquisa. Ex.: sorvete, sabão em pó, café, detergente, etc.
	de comparação	Há a pesquisa em lojas diferentes. Ex.: Televisores, guarda-roupas, computadores, etc.
	de uso especial	Esforços significativos para compra-los. Ex.: Uma Ferrari, um Rolex, um iPhone 6S.
Bens Industriais	que são parte de produtos acabados	Lâmpadas do farol de um carro, puxadores de um armário, processador de um computador.
	utilizados no processo de manufatura	Tear numa indústria de tecelagem

Tabela 2.1 – Classificação dos Produtos  
Fonte: Ballou (1993)

### 2.4.3 Funções do Estoque

Segundo Ballou (2006), os estoques das organizações são agrupamentos de matérias-primas, insumos para produção, produtos na fase de processamento e produtos finais acabados. Tais itens estão presentes em diversas fases por todos os canais logísticos e de produção da organização. Estoques são lugares físicos encontrados com frequência em lugares como armazéns, pátios, chão de fábrica, montadoras de veículos, prateleiras de lojas de varejo e até em organizações não comerciais como escritórios de órgãos públicos.



O motivo crucial para se manter um estoque segundo Rushton et al. (2006), é garantir um amortecedor entre oferta e demanda. Mesmo porque é quase impossível sincronizar ou equilibrar as exigências exatas de demanda com os caprichos da oferta.

Além desta existem outras importantes razões descritas por Rushton et al. (2006) para se manter um estoque, como manter um custo baixo de produção, pois frequentemente é dispendioso configurar máquinas, então ciclos de produção precisam ser duráveis para alcançar baixo custo unitário. É essencial, entretanto, equilibrar estes custos com o custo de manter estoque; outra razão é acomodar variações em demanda, pois a demanda por um produto nunca é totalmente regular assim ela irá variar no curto prazo, por temporada, etc.

Para evitar a falta de estoque, portanto, algum nível de estoque de segurança deve ser mantido; justifica-se arcar com custos de estoque, pois um estoque de segurança adicional serve para cobrir algum atraso de entrega dos fornecedores (Rushton et al., 2006)

Existem razões adicionais para se manter um estoque na organização tais como minimizar custos de compra, pois existe um custo administrativo embutido ao efetuar uma encomenda, e para minimizar este custo é necessário manter um inventário adicional que perdure por certo período de tempo (Ballou, 2006).

Ainda segundo Ballou (2006), concomitante à redução de custos, possuir um estoque pode ser útil para se aproveitar os descontos de quantidade, pois alguns produtos são oferecidos com um custo unitário mais barato se eles são comprados em volume elevado; dar conta de flutuações sazonais, pois existem produtos que são comercializados em valores inferiores em certos períodos do ano, em razão da demanda elevada e mais onerosos em outras épocas quando seu consumo é atípico ou a demanda é reduzida. Isso muitas vezes se aplica para produção primária de alimento onde, por exemplo, grandes estoques resultam em épocas de colheita.

Rushton et al. (2006) argumentam ainda que o estoque de uma empresa é útil pois permite flutuações/especulações de preço, uma vez que o preço de produtos primários pode variar por diversas razões, assim algumas companhias compram em

grandes quantidades para atendê-las e para ajudar as operações de produção e distribuição a correrem mais suavemente. Nesse caso em específico o estoque é mantido para dissociar as duas diferentes atividades.

Há ainda uma das principais razões em se manter um estoque que é fornecer aos clientes com serviço imediato, haja vista que em um mercado competitivo, é de suma importância em alguns mercados altamente competitivos para as empresas fornecerem bens logo que são solicitados. E esse fornecimento quase que imediato em virtude do estoque minimiza atrasos de produção causados por falta de peça de reposição ou de outro insumo qualquer (Rushton et al., 2006).

Reduzir os atrasos que em uma linha de produção são quase certos que acontecerão em algum momento é importante não apenas pela manutenção regular, mas especialmente por colapso de caras instalações e maquinário, deste modo, reservas são mantidas para minimizar desligamento de equipamento (Rushton et al., 2006).

#### 2.4.4 Tipos de Estoque

Segundo Ballou (2001), os estoques podem ser categorizados de cinco formas distintas. Na primeira, os estoques são dinâmicos. Tratam-se dos estoques que estão em trânsito entre os pontos de estocagem ou de produção porque o movimento não é instantâneo. Quando o deslocamento é lento, as distâncias são longas e há vários estágios, a quantidade de estoque no canal pode exceder o que deve ser mantido nos pontos de estocagem. Na segunda categorização, alguns estoques podem ser mantidos para especulação, mas ainda fazem parte da base total de estoque que deve ser gerenciado.

Matérias-primas, tais como cobre, ouro e prata, são compradas tanto para a especulação de preço quanto para satisfazer exigências de operação. Quando a especulação do preço ocorre por períodos além das necessidades de operações previsíveis, os estoques resultantes provavelmente são mais de interesse da gerência financeira do que da gerência logística. Entretanto, quando os estoques são gerados em antecipação às vendas sazonais ou ocorrem devido às atividades das compras

em antecipação, são provavelmente de responsabilidade do profissional de logística (Ballou, 2001).

Ainda de acordo com Ballou (2001) há a terceira categoria, onde os estoques de natureza regular ou cíclica são os necessários para satisfazer a demanda média durante o tempo entre reabastecimentos sucessivos. A quantidade de estoque do ciclo é altamente dependente dos tamanhos do lote de produção, das quantidades econômicas do embarque, das limitações do espaço de estocagem, dos tempos de reabastecimento, das programações de desconto da relação preço-quantidade e dos custos de manter estoques. Na quarta categorização os estoques podem ser gerados como uma proteção da variabilidade na demanda para o estoque e no tempo de reabastecimento.

Esta medida extra do estoque, ou estoque de segurança, são adicionais ao estoque regular que é necessário para satisfazer a demanda média e as condições de prazo de entrega. O estoque de segurança é determinado pelos procedimentos estatísticos que tratam da natureza aleatória das variabilidades envolvidas. A quantidade de estoque de segurança mantida depende da extensão da variabilidade envolvida e do nível de disponibilidade de estoque que é oferecido. A previsão acurada é essencial para minimizar o nível de estoque de segurança (Ballou, 2001).

E finalmente, seguindo a linha de raciocínio de Ballou (2001), uma parte de estoque deteriora-se, tem a sua validade vencida, é roubada ou perdida quando mantido por um longo período de tempo. Tal estoque é categorizado como obsoleto, morto ou reduzido.

#### 2.4.5 Objetivos do Gerenciamento de Estoques

À luz do conceito de Ballou (2001), o objetivo principal do gerenciamento de estoque é garantir que determinado produto esteja disponível no tempo e nas quantidades desejadas para fornecimento ao consumidor. Geralmente é avaliado com base na probabilidade de ser capaz de preencher um pedido para um produto do estoque atual.

Já Dias (2014), defende que o objetivo do gerenciamento de estoque é otimizar o investimento feito pela direção da empresa, aumentando o uso eficiente dos meios financeiros e minimizando as necessidades e capital investido em estoques.

Contudo, há um custo em dispor de itens para fornecimento imediato. São os custos inerentes à manutenção de estoques. Ballou (2006) enumera três classes gerais de custos que são de suma importância para determinar a política de estoques da organização.

Dias (2014) classifica os custos como de obtenção, que podem incluir o preço, ou o custo de manufatura, do produto para vários tamanhos de pedido; o custo de ajustar o processo de produção, o custo de processar um pedido por meio da contabilidade e do departamento de compra, o custo de transmitir o pedido para os pontos de suprimento por correios ou meios eletrônicos, o custo de transportar o pedido quando as despesas de transporte não estiverem incluídas no preço das mercadorias compradas, e o custo de qualquer manuseio de materiais ou processamento de mercadorias no ponto de recepção.

Voltando a Ballou (2006), existem também os custos de manutenção de estoques, que resultam da estocagem, ou da manutenção, dos bens por um período de tempo e são aproximadamente proporcionais à quantidade média dos bens mantidos, podendo ser agrupados em custos de espaço, de capital, dos serviços de estoque e de risco de estoque.

Por fim, de acordo com Ballou (2006), há o custo de falta de estoques, que são incorridos quando pedido é colocado, mas não pode ser preenchido do estoque ao qual o pedido foi designado. Os tipos de custo de falta de estoque são custos de vendas perdidas e custo de pedidos em aberto. O primeiro ocorre quando o cliente escolhe retirar o seu pedido. Já o segundo ocorre quando o cliente esperará seu pedido.

Segundo Lambert et al. (1998), um caminho para estabilizar o desejável nível de serviço ao consumidor no varejo é determinar a reação dos consumidores à falta de estoque, que pode incluir trocar qualquer tamanho da mesma marca, troca de marca,

ou talvez ir a uma diferente loja comprar os itens. Para a maior parte dos produtos, consumidores irão mudar de loja somente se eles acreditarem que o produto que eles desejam é superior ou consideravelmente mais barato do que o substituto disponível. Conforme explica Christopher (2011), um estudo identificou que uma significativa penalidade de custo é incorrida por ambos os fabricantes e varejistas quando uma falta de estoque ocorre na prateleira.

Desta forma, Ballou (2006) defende que o gerenciamento de estoque envolve um equilíbrio da disponibilidade do produto ou do serviço ao cliente, de um lado; com os custos do fornecimento em um dado nível de disponibilidade do produto, do outro. Já que pode haver mais de uma maneira de atingir a meta do serviço ao cliente, se busca minimizar os custos relativos ao estoque para cada nível de serviço ao cliente.

Assim, procurando atenuar e equacionar as dificuldades relacionadas à gestão de estoques e visando otimizar o desempenho do gerenciamento, há que se contar com o auxílio de um sistema lógico, organizado e padronizado, segundo Viana (2015). São os chamados sistemas de gerenciamento de estoques.

## **2.5 Sistemas de Gerenciamento de Estoques**

### **2.5.1 Problemática na formação de estoques**

Segundo Viana (2015) os estoques são recursos ociosos que possuem valor econômico, os quais representam um investimento destinado a incrementar as atividades de produção e servir aos clientes de forma quase imediata. Ocorre que a má gestão de estoques pode incorrer em desperdício de capital de giro investido em um ativo não rentável que expira em determinado espaço de tempo e se não for comercializado não agrega liquidez à organização. Portanto o cerne da ação de gerir estoques é manter sempre uma projeção de níveis adequados, objetivando manter o equilíbrio entre estoque e consumo.

Ainda de acordo com Viana (2015) argumenta-se que essa busca pelo equilíbrio encontra nos modelos matemáticos, ferramentas que estimam com certa exatidão os saldos de estoque mínimo, máximo, custos, dentre outras definições lógicas.

Conforme explica Tófoli (2008), a determinação dos níveis de estoque, na fase do planejamento, consiste basicamente na fixação do estoque mínimo, estoque de segurança, do lote de suprimento e do estoque máximo.

O Estoque Mínimo, também conhecido como ponto de pedido, é a quantidade de itens estocados a partir das quais são efetuados os pedidos de reposição. São fundamentais: o estoque de segurança e os tempos de entrega e consumo diário ou periódico. Os pontos de pedidos ou pontos de ressurgimento, isto é, níveis de estoque onde os pedidos de compra de materiais devem ser emitidos quando as quantidades estocadas atingirem tais níveis suficientes apenas para cobrir os estoques de segurança (reserva) fixados e os consumos (ou vendas) previstos para os períodos correspondentes aos prazos de entrega dos fornecedores (VIANA, 2015, p. 107).

Para Ballou (2006) a Fórmula 2.1 a seguir é a expressão matemática para cálculo do estoque mínimo:

$$Emi = (ER + PE) \times C \qquad \text{Fórmula (2.1)}$$

Onde *Emi* é o Estoque Mínimo, *ER* é o Estoque de Reserva, *PE* é o Prazo de Entrega e *C* são as Compras efetuadas no período.

Seguindo os conceitos de Tófoli (2008), o consumo médio mensal dos itens de estoque e o tempo de reposição variam muito de item para item, de uma época para outra, o que leva as empresas a manter os Estoques de Segurança ou de Reserva, que nada mais são do que amortecedores destinados a minimizar os efeitos de variações do consumo médio mensal, do tempo de reposição ou de ambos conjuntamente. A determinação de seu nível deve receber planejamento criterioso, pois é responsável pela imobilização de capital em estoque. Essa ação concentra-se em determinar uma reserva de estoque que equilibre tanto os custos de oportunidade das possíveis faltas de estoque como os custos de estocagens de maiores quantidades de materiais no almoxarifado. Tem como objetivo compensar as incertezas inerentes ao fornecimento e demanda e permite manter um fluxo regular

de produção. Para Ballou (2006) a Fórmula 2.2 a seguir é a expressão matemática para cálculo do estoque de segurança:

$$ES = (C \times APE) + AC (PE + APE) \quad \text{Fórmula (2.2)}$$

Onde *ES* é o Estoque de Segurança, *C* é o Consumo Diário, *APE* é o Atraso no prazo de entrega, *AC* é o Aumento no Consumo Diário e *PE* é o Prazo de entrega pelo fornecedor.

Tófoli (2008) define ainda o Estoque Máximo, que é igual à soma do estoque de segurança com o lote de suprimento, seja ele o lote econômico ou não. Sofrem limitações de ordem física, manuseio, custos, inventários e riscos. Como os componentes desse tipo de estoque são o suprimento e o estoque de reserva variará todas as vezes que um ou outro ou ambos variarem. Para Ballou (2006) a Fórmula 2.3 a seguir é a expressão matemática para cálculo do estoque máximo:

$$Emax = ES + \text{Lote de Suprimento} \quad \text{Fórmula (2.3)}$$

Onde *Emax* é o Estoque Máximo, *ES* é o Estoque de Segurança somado ao *Lote de Suprimento*.

De acordo com Pozo (2008) além de fórmulas matemáticas, auxilia na gestão do estoque o tipo de avaliação que este se enquadra. Os estoques podem ser avaliados por três métodos: Primeiro que entra primeiro que sai (PEPS), último que entra, primeiro que sai (UEPS) e Custo médio (Pozo, 2008).

PEPS é um processo que obedece à ordem das saídas pelo valor da entrada. De acordo com Pozo (2008), este método é baseado na cronologia das entradas e saídas. O procedimento de baixa dos itens de estoque é feito para ordem de entrada do material na empresa, primeiro que entrou será o primeiro que saíra e assim utilizar seus valores na contabilização do estoque.

Já o UEPS obedece ao processo de que o primeiro a sair deverá ser o último que entrou no estoque. Pozo (2008) explica que esse processo facilita a valorização do

saldo estipulado pelo último preço e na contabilização dos produtos para a definição de preços de venda, refletindo custos mais próximos da realidade do mercado.

Por fim, Pozo (2008) contextualiza o Custo Médio, que é o método mais usado, pois ele é o mais simples e evita o excesso de preços nos produtos. A apuração do custo médio é efetuada dividindo-se o custo total do estoque pelas unidades nele existente. Assim, ele terá o valor médio entre as entradas e as saídas, ou seja, o valor total dos produtos adquiridos é dividido pela quantidade existente de produtos, obtendo assim o preço que será atribuído na venda. Viana (2015) detalha que o Custo médio é recalculado sempre que é feita uma entrada ou uma saída do estoque.

### 2.5.2 Classificação ABC

Segundo Bowersox et al. (2007), o objetivo da classificação ABC é concentrar e aprimorar os esforços de gerenciamento de estoque. Esta classificação agrupa produtos, mercados ou clientes com características semelhantes para facilitar o gerenciamento de estoque. O processo de classificação admite que nem todos os produtos e mercados têm as mesmas características ou grau de importância. Um sólido gerenciamento de estoque exige que a classificação seja coerente com a estratégia e os objetivos de serviço da empresa.

Conforme Bowersox et al. (2007), a classificação pode se basear em uma variedade de medidas. As mais comuns são vendas, contribuição ao lucro, valor do estoque, taxa de uso e natureza do item. O típico processo de classificação sequencia os produtos ou mercados de modo que as entradas com características semelhantes sejam agrupadas.

Ainda de acordo com Bowersox et al. (2007), os produtos são classificados em ordem decrescente de acordo com o volume de vendas, de modo que os produtos de alta rotatividade são listados em primeiro lugar, seguidos de baixa rotatividade. A classificação por volumes de vendas é um dos métodos mais antigos de estabelecimento de políticas seletivas de estoque.



Segundo Lambert et al. (1998), a essência da classificação ABC é que 20 por cento dos clientes ou produtos da empresa representam 80 por cento das vendas e talvez uma ainda maior porcentagem dos lucros. O primeiro passo na classificação ABC é ordenar produtos por vendas ou, de preferência, pela contribuição para rentabilidade da empresa se tais dados estão disponíveis. O próximo passo é checar se há diferenças entre itens de altos e baixos volumes que pode sugerir como certos itens deveriam ser gerenciados.

Em termos gerais, Bowersox et al. (2007) explicam que a regra dos 80/20 implica que a maioria das vendas resulta de relativamente poucos produtos ou clientes. Depois que os itens são classificados ou agrupados, é comum rotular cada categoria com um código ou descrição. Produtos de alta rotatividade e alto volume normalmente são descritos como itens da categoria A. Itens de volume moderado são denominados itens da categoria B, e os de baixo volume ou baixa rotatividade são conhecidos como itens da categoria C.

O agrupamento dos produtos semelhantes facilita os esforços gerenciais de estabelecer estratégias de estoque concentradas para segmentos específicos de produtos, o que facilita na hora de emissão dos pedidos (Lambert et al., 1998).

Por exemplo, conforme Bowersox et al. (2007), produtos de alto volume ou alta rotatividade normalmente são alvos de níveis mais altos de serviços. Isso com frequência exige que os itens de alta rotatividade tenham mais estoque de segurança. Por outro lado, para reduzir os níveis gerais de estoque, itens de baixa rotatividade podem ter relativamente menos estoque de segurança, resultando em níveis mais baixos de serviço.

De acordo com Gaither (2002), essa classificação sugere que quanto maior o valor de estoque de um material, mais análise deve ser aplicada a esse material. Comumente, os materiais Classe A seriam analisados extensamente, e os materiais Classe C seriam pouco analisados.

Conforme explica Dias (2014) um dos critérios de ordenação dos produtos de um estoque pode ser o valor do consumo anual (preço unitário x consumo anual) para cada item. (Ver Tabela 2.2 a seguir).

COLETA DE DADOS PARA FORMULAÇÃO DA CURVA ABC				
MATERIAL	PREÇO UNITÁRIO	CONSUMO ANUAL (UND)	VALOR CONSUMO (ANO)	GRAU
A	R\$ 1,00	10000	R\$ 10.000,00	8°
B	R\$ 12,00	10200	R\$ 122.400,00	3°
C	R\$ 3,00	90000	R\$ 270.000,00	1°
D	R\$ 6,00	4500	R\$ 27.000,00	5°
E	R\$ 10,00	7000	R\$ 70.000,00	4°
F	R\$ 1.200,00	20	R\$ 24.000,00	7°
G	R\$ 0,60	42000	R\$ 25.200,00	6°
H	R\$ 28,00	8000	R\$ 224.000,00	2°
I	R\$ 4,00	1800	R\$ 7.200,00	10°
J	R\$ 60,00	130	R\$ 7.800,00	9°

Tabela 2.2 – Coleta de dados para formação da curva ABC  
Fonte: Dias (2014)

Ainda segundo Dias (2014) poderão ser utilizados outros critérios para ordenação de uma listagem de itens, conforme objetivo particular do estudo. Desta forma, se o problema for de transporte, a categorização ABC poderá ser feita utilizando-se o peso ou o volume do material transportado para priorizar o que deverá ser transportado ou armazenado nos modais de transporte.

Prosseguindo com o exemplo de Dias (2014), ordena-se os valores de consumo totais dos materiais em ordem decrescente. (Ver Tabela 2.3).

ORDENAÇÃO DOS DADOS					
GRAU	MATERIAL	VALOR CONSUMO (ANO)	VALOR CONSUMO ACUMULADO	PORCENTAGEM <sup>(%)</sup> SOBRE O VALOR DO CONSUMO TOTAL	CLASSE
1°	C	R\$ 270.000,00	R\$ 270.000,00	34%	A
2°	H	R\$ 224.000,00	R\$ 494.000,00	63%	
3°	B	R\$ 122.400,00	R\$ 616.400,00	78%	B
4°	E	R\$ 70.000,00	R\$ 686.400,00	87%	
5°	D	R\$ 27.000,00	R\$ 713.400,00	91%	
6°	G	R\$ 25.200,00	R\$ 738.600,00	94%	C
7°	F	R\$ 24.000,00	R\$ 762.600,00	97%	
8°	A	R\$ 10.000,00	R\$ 772.600,00	98%	
9°	J	R\$ 7.800,00	R\$ 780.400,00	99%	
10°	I	R\$ 7.200,00	R\$ 787.600,00	100%	

Tabela 2.3 – Ordenação dos dados  
Fonte: Dias (2014)

De posse dos dados ordenados na Tabela 2.3 acima é possível traçar uma curva num gráfico de dispersão, onde no eixo Y estarão os valores acumulados e no eixo X constarão os respectivos graus dos materiais. Cada ponto da curva representa um material, conforme Figura 2.2 a seguir.

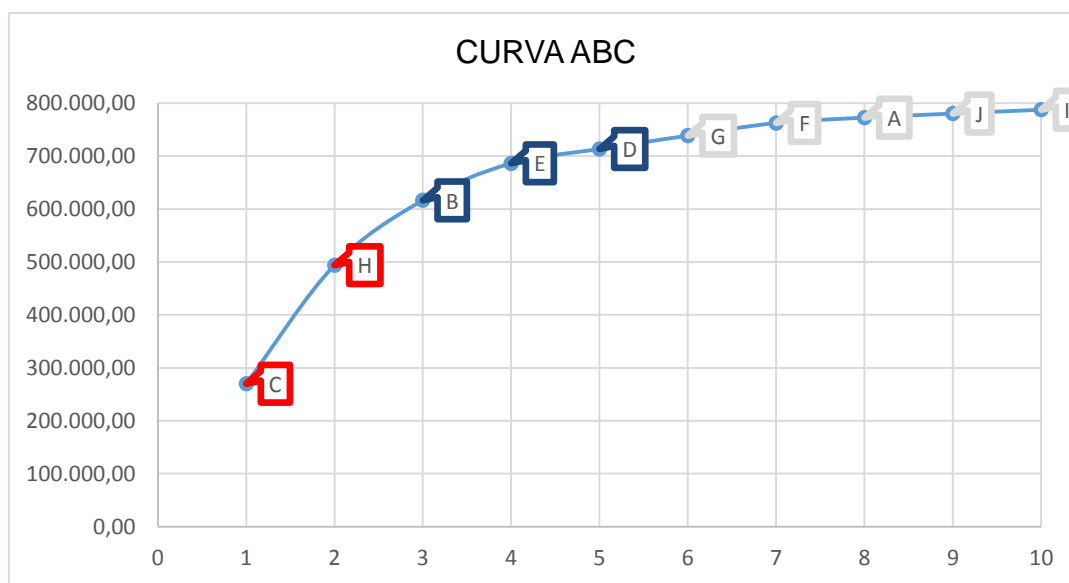


Figura 2.3 – Curva ABC  
Fonte: Elaboração Própria

Depreende-se tanto da Figura 2.2 quanto da Tabela 2.3 que os produtos que integram a classe A (em vermelho no gráfico), representam 20% dos itens e 63% do valor. Os itens que integram a classe B (em azul na Figura 2.2), representam 30% dos itens e 28% do valor. Por fim, os materiais enquadrados na classe C são 50% do total de itens, porém apenas 9% do valor total.

Dias (2014) explica que os materiais C e H (Classe A) merecem um tratamento administrativo preferencial, uma maior atenção em face dos demais itens no que diz respeito à aplicação de políticas de controles de estoques. O seu provisionamento deve ser rigorosamente controlado. Os itens B, E e D (Classe B) devem ser submetidos a um sistema de controle intermediário entre aqueles das classes A e C. Ou seja as diretrizes de provisionamento serão intermediárias. Por último, os materiais G, F, A, J e I (Classe C) podem ser submetidos a tratamentos administrativos e métodos de controle mais simples com menor grau de atenção ao método de provisionamento.

Ao fim desta análise, depreende-se do estudo que a curva ABC é importante para se saber o impacto financeiro dos itens no estoque, porém não se sabe quanto desse item deve-se pedir a cada pedido de compra e não se sabe quantos pedidos deverão ser feitos em determinado espaço de tempo. De acordo com Arnold (2012) esta informação descobre-se calculando-se e descobrindo-se o Lote Econômico de Compra (LEC).

### 2.5.3 Lote Econômico de Compra

Machline (2011) define o LEC como a quantidade de material a encomendar de cada vez (por lotes) para obter o mínimo custo total, levando-se em conta as despesas de armazenamento, os juros do capital investido e as despesas gerais de compra. Uma empresa que planeja comprar, para cobrir suas necessidades anuais, determinada quantidade de um produto (100.000 parafusos, por exemplo) poderia resolver colocar um pedido único de 100.000 unidades representando as necessidades do ano inteiro, ou poderia fazer dois pedidos semestrais de 50.000 unidades, ou quatro pedidos trimestrais de 25.000, ou seis pedidos bimestrais de 16.600, ou ainda doze pedidos mensais de 8.300 unidades.

Desta forma, ainda à luz dos conceitos trazidos por Machline (2011), quanto maior o lote comprado, maiores serão os investimentos de capital e os juros sobre o mesmo, bem como as despesas de armazenamento; em compensação, as despesas de administração da compra, tais como o tempo gasto para entrar em contato com o fornecedor, e também o risco de atraso do fornecimento serão menores. O custo total da compra será a soma das despesas de armazenamento, de juros e de administração da compra. Ao custo total mínimo corresponderá o LEC.

Pozo (2008) complementa que o LECs é a quantidade a ser comprada que vai minimizar os custos de estocagem e de aquisição. Em um dado exemplo numa empresa de autopeças, os gestores de estoque utilizavam o LECs pois quando um lote de determinada peça aumentava, os custos por período de tempo tendiam a diminuir com o aumento do volume do lote.

Para determinação do lote econômico, o método definido por Machline (2011), consiste em calcular sucessivamente os custos correspondentes a um, dois, três, quatro, seis ou doze lotes por ano. O lote que resultar em custo total mínimo é o lote econômico, com suficiente rigor para todos os efeitos práticos. Uma maior exatidão no resultado pode ser conseguida, lançando num gráfico (conforme Figura 2.3) os pontos obtidos e traçando uma curva de custos unindo esses pontos; o ponto mínimo da curva corresponde ao valor exato do lote econômico.

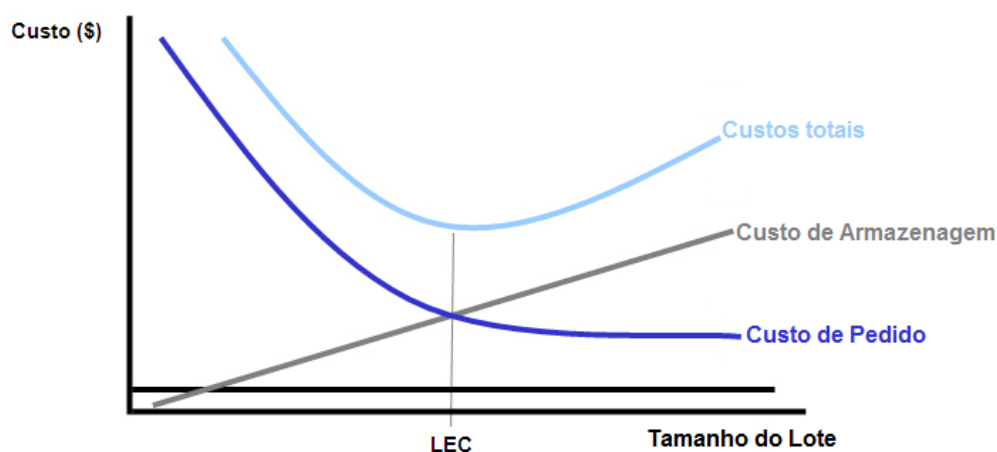


Figura 2.4 – Curva do custo total para definição do Lote Econômico de Compras  
Fonte: DIAS, 2014, p. 86

### 3 MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA

Após definição dos objetivos geral e específicos, será definido adiante o método escolhido para a consecução dos mesmos. Primeiramente há que se informar que este estudo pode ser classificado como um trabalho empírico, descritivo, embasado em um estudo de caso a ser realizado na organização mencionada.

É constituído de coleta de dados por meio de pesquisa documental e de campo, com análise, classificação e interpretação de dados secundários. Tais dados são oriundos de fontes internas as quais são os relatórios, manuais e normativos da organização, notas fiscais, relatórios de usuários, de entrada e saída de recursos financeiros. Já os dados secundários são oriundos de fontes externas as quais são as publicações e resultados de pesquisas já desenvolvidas, como estudos de mercado, relação entre

oferta de materiais e demanda interna, dentre outros documentos. Quanto à abordagem é classificada como qualitativa.

### 3.1 Tipo e descrição geral da pesquisa

De acordo com Mello et al. (2014), o objetivo de um método científico é dar subsídio e segurança para o desenvolvimento da investigação, visando orientar as atividades e procedimentos para fundamentar o estudo. Isto inclui a capacidade de discernir e conduzir à ação para obter resultados consistentes que levam a argumentar uma hipótese.

Mello et al. (2014) define estudo de caso como uma investigação empírica que trata um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre fenômeno e o contexto não estão claramente definidos.

Segundo Yin (2005), o estudo de caso também representa uma investigação empírica e compreende um método abrangente, com a lógica do planejamento, da coleta e da análise de dados. Pode incluir tanto estudos de caso único quanto estudos de caso múltiplos, assim como abordagens quantitativas e qualitativas de pesquisa.

Como modalidade de pesquisa o estudo de caso é entendido por Yin (2005), como uma metodologia ou como a escolha de um objeto de estudo definido pelo interesse em casos individuais. Visa à investigação de um caso específico, bem delimitado, contextualizado em tempo e lugar para que se possa realizar uma busca circunstanciada de informações.

Os estudos de caso mais comuns são os que têm o foco em uma unidade - um indivíduo (caso único e singular, como um paciente portador de doença a ser estudada) ou múltiplo, nos quais vários estudos são conduzidos simultaneamente – vários indivíduos, várias organizações (Yin, 2005).

Conforme os objetivos da investigação, o estudo de caso pode ser classificado de **intrínseco** ou **particular**, quando procura compreender melhor um caso particular em si, em seus aspectos intrínsecos. Também

pode ser considerado como **instrumental**, quando ao contrário do primeiro, se examina um caso para se compreender melhor outra questão, algo mais amplo, para orientar estudos ou ser instrumento para pesquisas posteriores. E também será considerado como **coletivo**, quando estende o estudo a outros casos instrumentais conexos com o objetivo de ampliar a compreensão ou a teorização sobre um conjunto ainda maior de casos (YIN, 2005, p. 121).

De acordo com Mello et al. (2014), os pesquisadores devem buscar, a partir dessa categorização, tanto o que é comum quanto o que é particular em cada caso e o resultado final provavelmente mostrará alguma coisa original em decorrência de um ou mais dos seguintes aspectos: a natureza e o histórico do caso; o contexto em que se insere; outros casos pelos quais é reconhecido e os informantes pelos quais pode ser conhecido.

Para os estudos de caso naturalísticos ou que priorizam a abordagem qualitativa da pesquisa, Yin (2005) defende que as características consideradas fundamentais são a interpretação dos dados feita no contexto; a busca constante de novas respostas e indagações; a retratação completa e profunda da realidade; o uso de uma variedade de fontes de informação; a possibilidade de generalizações naturalísticas e a revelação dos diferentes pontos de vista sobre o objeto de estudo.

Segundo Gil (2005), o estudo de caso não aceita um roteiro rígido para a sua delimitação, mas é possível definir quatro fases que mostram o seu delineamento: a) delimitação da unidade-caso; b) coleta de dados; c) seleção, análise e interpretação dos dados; d) elaboração do relatório.

A primeira fase consiste em delimitar a unidade que constitui o caso, o que exige habilidades do pesquisador para perceber quais dados são suficientes para se chegar à compreensão do objeto como um todo (Gil, 2005). Como nem sempre os casos são selecionados mediante critérios estatísticos, algumas recomendações devem ser seguidas.

Gil (2005) incentiva a buscar-se casos típicos (em função da informação prévia aparentam ser o tipo ideal da categoria); deve-se selecionar casos extremos (para fornecer uma ideia dos limites dentro dos quais as variáveis podem oscilar); e deve-

se encontrar casos atípicos (por oposição, pode-se conhecer as pautas dos casos típicos e as possíveis causas dos desvios).

A segunda fase, ainda segundo Gil (2005), é a coleta de dados que geralmente é feita com vários procedimentos quantitativos e qualitativos: observação, análise de documentos, entrevista formal ou informal, aplicação de questionário com perguntas fechadas, levantamentos de dados, análise de conteúdo etc. Há uma pluralidade de procedimentos que podem ser incorporados.

Prosseguindo com os conceitos de Gil (2005), a terceira fase é conjunta, representada pela seleção, análise e interpretação dos dados. A seleção dos dados deve considerar os objetivos da investigação, seus limites e um sistema de referências para avaliar quais dados serão úteis ou não. Somente aqueles selecionados deverão ser analisados.

Yin (2005) reforça que o pesquisador deve definir antecipadamente seu plano de análise e considerar as limitações dos dados obtidos, sobretudo no referente à qualidade da amostra, pois se a amostra é boa, há uma base racional para fazer generalizações a partir dos dados. Em caso contrário, deve apresentar os resultados em termos de probabilidade. É importante também utilizar categorias de análise derivadas de teorias que sejam reconhecidas no campo do conhecimento. Isso faz com que a interpretação dos dados não envolva julgamentos implícitos, preconceitos, opiniões de senso comum etc.

A quarta fase apresentada por Gil (2005) é representada pela elaboração dos relatórios parciais e finais. Vale lembrar que deve ficar especificado como foram coletados os dados; que teoria embasou a categorização dos mesmos e a demonstração da validade e da fidedignidade dos dados obtidos.

O relatório deve ser conciso, embora, em algumas situações seja solicitado o registro detalhado. Vale destacar, ainda, o delineamento de um estudo de caso naturalístico, que segue as seguintes fases: exploratória (especificar os pontos críticos; estabelecer os contatos iniciais para entrada em campo e localizar as fontes de dados necessárias ao estudo); delimitação do estudo (determinar os focos da investigação e estabelecer os contornos do estudo para proceder à coleta de informações, utilizando instrumentos variados); análise sistemática e elaboração do relatório (estabelecer um movimento teoria-prática, podendo iniciar desde a fase exploratória) (GIL, 2005, p.98).



Considerando o contexto da empresa objeto de estudo e os procedimentos metodológicos presentes nesse trabalho, pode-se concluir que esta pesquisa se caracteriza como um estudo de caso quanto aos procedimentos, aplicada quanto à natureza e descritiva normativa quanto aos objetivos.

#### **4 CARACTERIZAÇÃO DO LÓCUS DE ESTUDO**

A empresa analisada existe desde 1997. Surgiu da necessidade do sistema “S” atuar em determinada área da economia. Com um orçamento anual de R\$ 50 milhões esse serviço social autônomo dispõe de mais recursos que muitos ministérios existentes

Em um dado momento de sua existência a empresa passou a ser uma Sociedade Anônima. Isto ocorreu em 2000, mas a configuração não durou muito, tendo sido revertida no ano seguinte. A ideia de criar uma S/A era dar mais autonomia à empresa, mas isso só veio a ocorrer, de fato, em 2003, quando a organização se tornou um Serviço Social Autônomo.

A empresa alvo deste estudo de caso tem a forma de pessoa jurídica de direito privado sem fins lucrativos, de interesse coletivo e de utilidade pública. A empresa firmou um contrato de gestão com um ente da administração pública federal onde estipula-se metas e diretrizes de atuação da empresa. É neste documento que são elencados o foco de ação, a área de atuação da organização, dentre outros norteadores. É importante reforçar que esta empresa é uma entidade privada, não faz parte da administração pública direta ou indireta, empresas e fundações públicas ou sociedades de economia mista.

Contudo, apesar de não compor a administração pública federal a empresa utiliza-se de verbas oriundas de receitas públicas. Desta forma é obrigada a realizar suas aquisições por meio de procedimentos licitatórios, salvo quando houver exceção prevista em seu regulamento de licitações e contratos.

Desde 2009 a organização está localizada na asa norte em uma sede alugada. E é no 5º subsolo, em uma sala com aproximadamente 34m<sup>2</sup> que está localizado o

almoxarifado da empresa. Como já foi explicado anteriormente a organização alvo do estudo não comercializa os itens estocados, porém são diversos os produtos necessários à realização das atividades diárias dos colaboradores.

#### **4.1 Almoxarifado**

A responsabilidade pelo almoxarifado da empresa está a cargo de uma coordenação, ligada a uma Gerência Administrativa, subordinada a uma Diretoria de Gestão.

Esta coordenação também é responsável pela manutenção do patrimônio da empresa, instalações físicas, contratos de mão de obra terceirizada e contratação de empresa de vigilância. É o setor da organização que mais recebe demandas internas e tem nos colaboradores em geral o seu cliente principal. Esta coordenação disponibiliza 2 colaboradores para a administração do estoque, colaboradores estes que são responsáveis pela especificação de novos produtos, aquisição, gestão do estoque, entrega ao usuário final e reposição dos produtos do estoque.

São 6 grandes macrogrupos de produtos: Material de Expediente, que auxiliam os colaboradores no serviço dentro do escritório; Material de Copa e Limpeza que servem para consumo dos colaboradores nas copas e refeitórios da Agência; Material Sanitário que servem para a higiene pessoal do colaborador; Material Gráfico que abrangem os impressos institucionais; Material Elétrico que servem para a manutenção das instalações elétricas da Apex; e por fim Utensílios de Copa e Cozinha que são itens de uso do colaborador para realização de refeições dentro das dependências da Agência.

No estudo da disciplina de logística empresarial, vimos que todo estoque gera um custo para a organização. Sabemos que é um ativo de pouca liquidez e que administrar bem os estoques leva a uma administração eficiente dos recursos. A empresa necessita de um estoque pois lida com diversos setores com demandas imprevisíveis dos itens de estoque. Não há um padrão nas solicitações de material, o que obriga a organização a manter diversos itens em quantidade segura para eventual atendimento de demanda.

Como informado o estoque está localizado no 5º subsolo do edifício da empresa. Grande parte deste andar é destinado à garagem, porém um espaço de aproximadamente 34m<sup>2</sup> é destinado a guarda dos materiais. O estoque é organizado em fileiras com prateleiras com altura acima de 2 metros e corredores para circulação. Há uma tentativa de divisão dos produtos em seus macrogrupos, conforme depreende-se das Figuras 4.1 e 4.2 a seguir:



Figura 4.1 – Prateleira com produtos de limpeza  
Fonte: Elaboração Própria



Figura 4.2 – Prateleira com produtos de copa  
Fonte: Elaboração Própria

Em geral prevalece a organização lógica, porém um visitante ficaria obviamente perdido nos primeiros instantes ao procurar qualquer item solicitado. Há etiquetas com letras e números identificadoras de itens (Conforme Figura 4.3 e 4.4).



Figura 4.3 – Etiqueta com código na prateleira.  
Fonte: Elaboração Própria



Figura 4.4 – Etiqueta com descrição do item na prateleira  
Fonte: Elaboração Própria

Em um mapa é possível se ter uma ideia onde os itens estão alocados. O local é limpo e livre de pragas visíveis no momento da visita. O acesso se dá por reconhecimento biométrico somente dos colaboradores com acesso à sala (Conforme Figura 3.5). Há também uma câmera integrada ao CFTV que monitora a entrada do estoque (Conforme Figura 3.6). Não há a figura de um almoxarife, que trabalha permanentemente no estoque com sua estação de trabalho. Quando há a demanda por determinado produto o colaborador acessa o almoxarifado e retira os produtos solicita dos. Não há nenhum tipo de ficha carga para se dar baixa no momento da retirada do produto do estoque.



Figura 4.5 – Leitor biométrico que libera o acesso  
Fonte: Elaboração Própria



Figura 4.6 – Câmera de segurança próxima da entrada  
Fonte: Elaboração Própria

Dentre os macrogrupos citados, há diversos itens com maior grau de importância e maior frequência de uso. No caso dos materiais de expediente os itens mais importantes são o papel branco A4, canetas, blocos removíveis (*Post-its*), cola em bastão, dentre outros. Já o material de copa e limpeza possui um dos itens mais importantes de todo o estoque da empresa, o café. Posteriormente temos também chás, açúcar e detergente lava-louças.

O material sanitário é composto quase em sua totalidade de itens imprescindíveis, tais como papel higiênico, papel toalha, sabonete líquido e protetor de assento de vaso sanitário. O material gráfico também é muito demandado e os envelopes, pastas e blocos de papel com a logomarca da agência impressa são produtos muito importantes. No material elétrico estão listados diversos modelos de lâmpadas e reatores, porém o item que se destaca é a lâmpada fluorescente de 28W. Por fim temos os utensílios de copa e cozinha que listam muitos itens, porém os mais requisitados são copos de vidro e xícaras para café.

## 4.2 Descrição de processos base da coordenação responsável pela gestão do estoque

Antes de serem definidos os itens prioritários por meio da curva ABC e das quantidades que compõem um LEC, faz-se necessário descrever alguns processos internos da empresa para que haja um maior entendimento de como ocorre a gestão de estoques na organização.

Primeiramente verificou-se que a organização dispõe de um ERP (*Enterprise Resource Planning*). Trata-se do software RM Nucleus (desenvolvido pela empresa TOTVS) que é um planejador de recursos da empresa. Nele estão cadastrados todos os itens que compõem o estoque. Esse cadastro chama-se Lista Básica de Material.

A Lista Básica de Material – LBM – é de livre acesso ao colaborador que trabalha com a administração de estoques no ERP citado. Acessando o RM Nucleus, o usuário do sistema, com seu perfil previamente configurado para possuir tal acesso, seleciona a aba Cadastros >> Produtos/Serviços e se depara com uma janela que lista filtros parametrizados para cada um dos macrogrupos (conforme Figura 4.7).

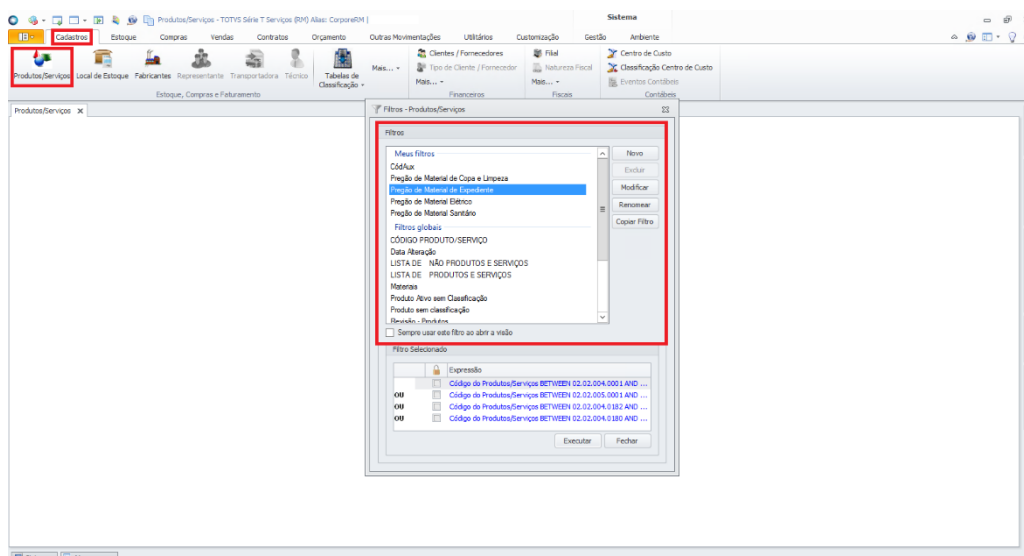


Figura 4.7 – Tela de acesso aos itens de estoque o ERP  
Fonte: RM Nucleus da TOTVS

Após escolher o filtro desejado, exibe-se a tela com os itens da respectiva lista básica. Cada lista representa um grupo de material que é diferenciado por um código. Pegamos por exemplo a composição do código do material de expediente (conforme Figura 4.8). É um código composto por quatro grupos de dígitos. O produto Papel A4 Resma tem o seguinte código: 02.02.004.0001. O primeiro grupo de dígitos, 02, serve para informar que o item é um produto; o segundo grupo de dígitos, 02, informa que é um produto classificado como Material de Consumo. Já o terceiro grupo de dígitos, 004, informa que o item é um material de expediente. E por fim, o último grupo de dígitos caracteriza o sequencial de cada item.

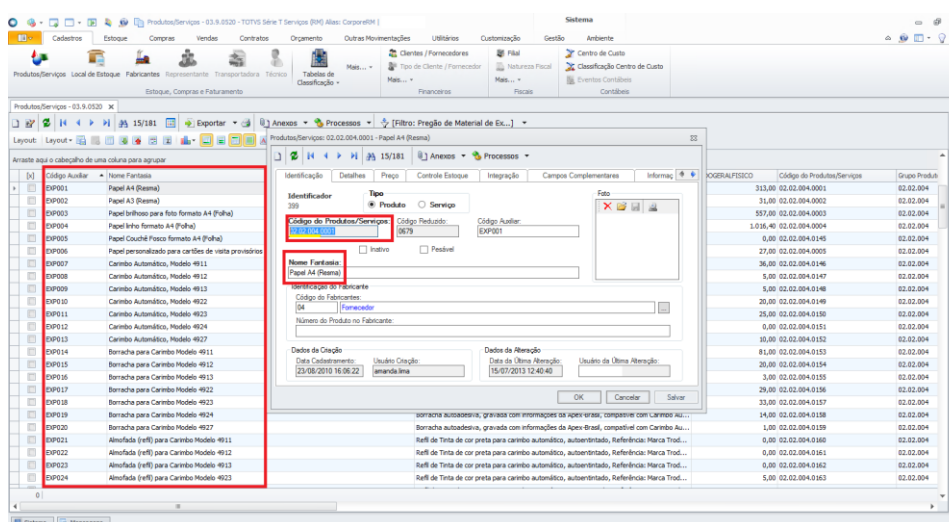


Figura 4.8 – Acesso à lista de itens de estoque  
Fonte: RM Nucleus da TOTVS

A lista geral, somando-se o quantitativo de itens das 6 listas, totaliza um montante de itens acima de 300 unidades distintas no estoque. Como informado anteriormente os materiais são enquadrados em um dos 6 grupos de material disponíveis. Material de Expediente, Material de Copa e Limpeza, Material Sanitário, Material Elétrico, Material Gráfico e Utensílios de Copa e Cozinha.

### 4.3 A logística de aquisição, recebimento, armazenagem e entrega dos materiais ao destinatário

O cliente/solicitante abre uma requisição dentro do ERP e solicita os itens dos quais necessita. Nesta etapa só estão disponíveis os itens existentes em estoque. Esta requisição é direcionada para a lista de pendências da equipe de administração do estoque. Normalmente o atendimento da demanda leva no máximo 5 dias úteis, exceto em casos excepcionais. Se o cliente não encontrar o item desejado, o contato deverá ser feito diretamente com a equipe de compras que avaliará o melhor método para aquisição do novo produto. (conforme Figura 4.9).

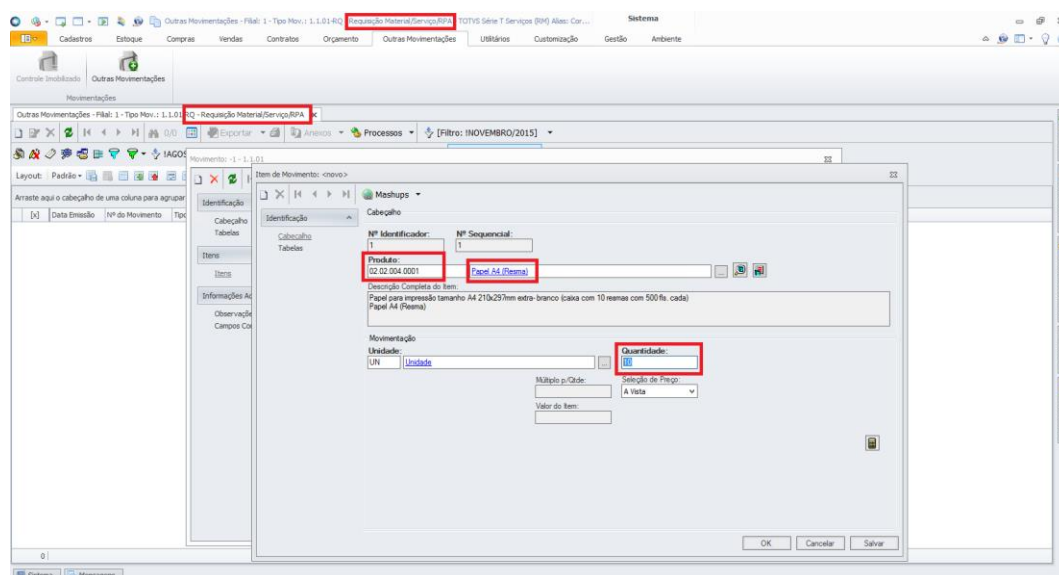


Figura 4.9 – Tela de Requisição de Materiais  
Fonte: RM Nucleus da TOTVS

De acordo com a demanda de cada item, estima-se um *lead time* individual para sua aquisição, bem como níveis de estoque máximo, mínimo e estoque de segurança.

Erickesen et al. (2007) definem *Lead Time* como uma medida de tempo do caminho crítico da manufatura (*manufacturing critical-path time*), ou MCT. De acordo com esses autores, MCT é a típica quantidade de tempo, em dias corridos, desde a criação do pedido de materiais, passando pelo caminho crítico, até que pelo menos uma peça do pedido seja entregue ao cliente. Essa definição auxilia o gestor a pensar em todas

as etapas que um pedido percorre até chegar ao solicitante. Dessa forma, auxilia esse gestor a pensar em formas de se reduzir o tempo total por meio da eliminação ou pelo menos redução das esperas ao longo do MCT. O caminho crítico pode ser entendido como as etapas necessárias para que o pedido de materiais seja liberado para entrega ao fornecedor, já contando com prazo deste para providenciar os itens pedidos.

Destaca-se que as compras de itens de estoque são realizadas pela própria equipe de gestão de estoques. Sempre quando é necessário abastecer o estoque os contratos de compras são invocados para formalização das aquisições. Cada contrato já especifica quais são os fornecedores de cada item, conforme definido em licitação prévia que ocorre anualmente. Estas aquisições levam por volta de 15 dias úteis da emissão do pedido ao fornecedor até a entrega do produto.

Contudo quando se trata de um produto novo o pedido de material é enviado à área de compras que se encarrega de procurar um fornecedor adequado, define a forma de contratação (compra direta ou licitação), e por fim formaliza-se a aquisição. O processo todo de aquisição de um novo produto leva em torno de 45 dias úteis.

Como visto em etapas anteriores o estoque da empresa é de pequeno a médio porte, portanto a estrutura é menos complexa que em outros centros de armazenamento.

Quando ocorre a entrega de material a ser armazenado em estoque, a conferência é sempre realizada na entrada do almoxarifado verificando se os itens entregues estão de acordo com o especificado no pedido de materiais. Sempre que há divergência a mercadoria é recusada e devolvida ao fornecedor de origem.

Se a mercadoria está dentro da especificação exigida esta é prontamente alocada nas prateleiras conforme visto nas figuras de 4.1 e 4.2.

No momento do recebimento das mercadorias não é feito nenhum *input* no ERP da empresa. A entrada da mercadoria em sistema se dá via “movimento” no momento do processamento da respectiva nota fiscal para pagamento (conforme Figura 4.10). Primeiramente o contrato de compra daquele item é acessado no sistema (no



contrato, o fornecedor do item já será visualizado), depois seleciona-se o respectivo item e dá-se a efetiva entrada em sistema, informando quantidade e valores.

Entretanto o saldo do estoque só será modificado no momento em que esse movimento for recebido pelo controle de pagamentos que efetivará a aquisição. A partir desse momento a quantidade do item selecionada no movimento passará a integrar o saldo geral físico do estoque.

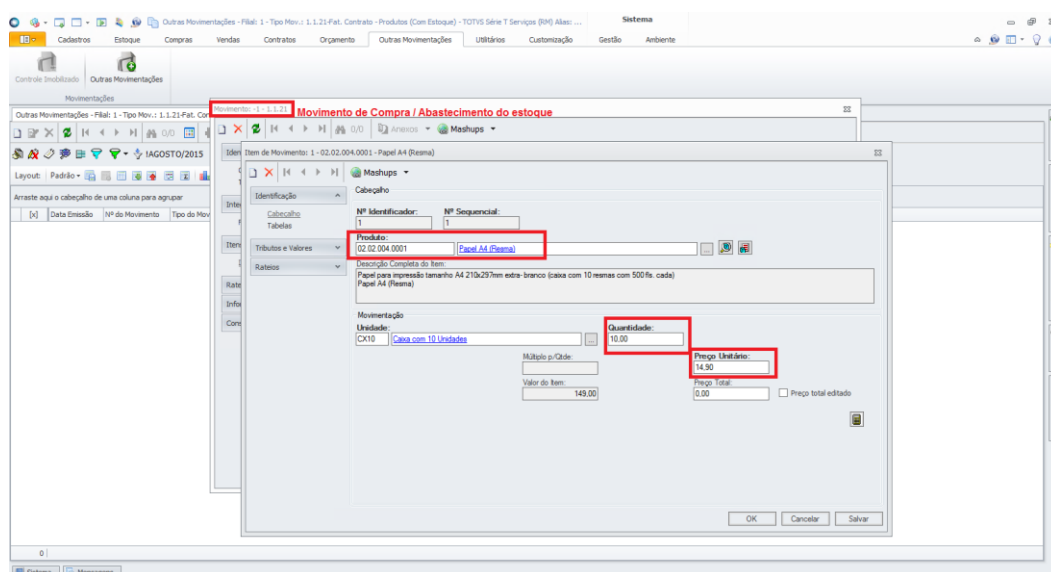


Figura 4.10 – Tela de lançamento da NF para pagamento  
Fonte: RM Nucleus da TOTVS

## 5 DEFINIÇÃO DA CURVA ABC NO ESTOQUE

Conforme já definido por Dias (2014) na revisão teórica, a curva ABC é um método de identificação dos principais itens que compõem o estoque da empresa. Nela, por exemplo, são categorizados como mais importantes os itens que geram maior impacto financeiro ao passo que são os itens mais consumidos. Desta forma o controle de estoque para tais itens deve ser bem apurado pois para itens chamados de classe A, o impacto da falta desses itens em estoque é mais significativo que o impacto da falta de um item pertencente à classe C.

Sabe-se que a empresa segmentou seus itens de estoque em seis macrogrupos: Material de expediente, de copa e limpeza, sanitário, elétrico, gráfico e utensílios de copa e cozinha. Ao todo são quase 300 itens, contudo ao proceder-se em consultas nas planilhas de consumo, contratos, atas e descritivos do sistema RM Nucleus, não foi possível obter-se uma relação confiável de consumo dos materiais elétricos, gráficos e utensílios.

Como tratam-se de itens adquiridos esporadicamente e que há essa falta de documentos comprobatórios, optou-se por desconsiderar tais produtos na análise preliminar desta primeira curva ABC, já deixando uma sugestão de estudo futuro a inclusão destes três macrogrupos em um estudo similar em uma outra ocasião.

Portanto o levantamento dos itens abrangeu os macrogrupos de material de expediente, de copa e limpeza e sanitário. Tal amostra englobou 181 itens com dados de consumo obtidos do mês de julho de 2014 a outubro de 2015. Neste intervalo de tempo foram levantadas todas as quantidades adquiridas destes itens chegando-se a uma quantidade total.

Consoante a esta análise documental, em 30 de outubro de 2015 foi feito um inventário físico do estoque. Foram contados todos os itens abarcados pelos macrogrupos de materiais alvos deste estudo. O objetivo desta contagem foi de subtrair do quantitativo total adquirido as quantidades estocadas. O saldo líquido desta operação foi chamado de Demanda ou Consumo Acumulado. É importante haver esta subtração pois o que está imobilizado em estoque não foi consumido, portanto não pode contar como quantitativo de demanda.

Por se tratarem de itens adquiridos via procedimento licitatório os preços praticados em cada contrato, chamado na empresa de Ata de Registro de Preços, são constantes durante o intervalo de preço definido nesta própria ata. Portanto os valores unitários de cada um dos 181 itens são os praticados na ata vigente do recorte temporal.

Após definição de tais parâmetros chegou-se a curva abc deste estoque conforme tabela 5.1:

GRAU	DESCRIÇÃO	DEMANDA	VALOR UNITÁRIO	CONSUMO	CONSUMO ACUMULADO	PORCENTAGEM ACUMULADA SOBRE O VALOR DO CONSUMO TOTAL (%)		CLASSE
1	PAPELA4 (CAIXA COM 10 RESMAS)	367	R\$ 90,00	R\$ 33.030,00	R\$ 33.030,00	14,83307%		A
2	PAPEL TOALHA ROLO DE 200M	2064	R\$ 12,00	R\$ 24.768,00	R\$ 57.798,00	25,95585%		
3	PAPEL HIGIÊNICO, ROLO DE 250M	1920	R\$ 10,90	R\$ 20.928,00	R\$ 78.726,00	35,35416%		
4	ANTISSÉPTICO BUCAL FRASCO COM 1500ML	240	R\$ 69,36	R\$ 16.646,40	R\$ 95.372,40	42,82971%		
5	CAFÉ TORRADO, MOÍDO, 500G	1520	R\$ 9,37	R\$ 14.242,40	R\$ 109.614,80	49,22566%		
6	COPO DESCARTÁVEL DE 200 ML, CX 2500 UND	123	R\$ 83,59	R\$ 10.281,57	R\$ 119.896,37	53,84290%		
7	PILHA RECARREGÁVEL TAM AA, PCT 4 UND	200	R\$ 39,90	R\$ 7.980,00	R\$ 127.876,37	57,42655%		
8	ROLO DE FITA ADESIVA P/ ROTULADORA ELET	146	R\$ 38,39	R\$ 5.604,94	R\$ 133.481,31	59,94360%		
9	PROT DE ASSENTO DE VASO SANIT (RFL 40 FLS)	758	R\$ 6,90	R\$ 5.230,20	R\$ 138.711,51	62,29238%		
10	SABONETE LÍQUIDO GALÃO 5 LITROS	80	R\$ 38,25	R\$ 3.060,00	R\$ 141.771,51	63,66656%		
11	PASTA CLEAR BOOK 30 PLÁSTICOS	226	R\$ 12,90	R\$ 2.915,40	R\$ 144.686,91	64,97580%		B
12	AÇÚCAR REFINADO (PACOTE DE 1KG)	944	R\$ 2,95	R\$ 2.784,80	R\$ 147.471,71	66,22639%		
13	SACO PLÁSTICO COM 04 FUIROS (CX 300 UND)	38	R\$ 72,00	R\$ 2.736,00	R\$ 150.207,71	67,45507%		
:	:	:	:	:	:	:		
63	COLA EM BASTÃO 8G ADESIVO PERMANENTE	260	R\$ 2,00	R\$ 520,00	R\$ 204.185,81	91,69549%		
64	CHÁ DE ERVA CIDREIRA (CX COM 10 SACHÉS)	237	R\$ 2,17	R\$ 514,29	R\$ 204.700,10	91,92644%		
65	ADOÇANTE STEVIA (EMBALAGEM DE 100ML)	88	R\$ 5,70	R\$ 501,60	R\$ 205.201,70	92,15170%		
66	GUARDANAPO DE PAPEL (PCT 50 UND)	368	R\$ 1,36	R\$ 500,48	R\$ 205.702,18	92,37645%		
:	:	:	:	:	:	:		
118	CANETA ESCRITA PRATEADA PONTA DE 1MM	1	R\$ 2,50	R\$ 2,50	R\$ 222.678,15	100,00000%		
<b>TOTAL</b>					<b>R\$ 222.678,15</b>			

Tabela 5.1 – Definição da curva ABC na empresa  
Fonte: fornecido pela empresa

Depreende-se da tabela acima os itens que compõem a classe A do estoque da empresa. Nota-se que apenas dez itens são responsáveis por quase 64% do consumo total de material. Tais itens são os mais importantes para a equipe de gestão de estoques. São materiais que jamais podem faltar e merecem controle rigoroso. A seguir seguem alguns itens enquadrados nas classes B e C. O consumo acumulado da classe B responde por pouco mais de 28% do total restando aos 118 itens que compõem a classe C os 8% restantes do valor total consumido. A tabela completa com todos os itens encontra-se disponível no Apêndice I.

Diante desta primeira ferramenta já é possível extrair informações importantes deste estoque e da empresa em geral. Por exemplo, o item Pilha AA recarregável figura na classe A. Pode ser um erro. Não nesta empresa. Há pouco mais de 2 anos houve a troca de computadores na empresa por máquinas com *mouse* e teclado sem fio que utilizam-se de pilhas para funcionarem. Após um ano da compra iniciou-se o processo de troca das pilhas e o corpo diretor da agência decidiu que as pilhas utilizadas nesse tipo de troca seriam pilhas recarregáveis.

Já no caso do papel A4, este encontra-se em primeiro lugar, o item que gera por si só quase 15% do total global consumido. Tanto que é item que possui a maior área para seu armazenamento. Com um estoque máximo sessenta caixas com dez resmas cada, é o item que ocupa a maior área do estoque quando atinge quantidade máxima.

Contudo a obtenção da curva abc não permite maiores extrapolações. Com um cálculo mais apurado, será possível saber a estimativa das quantidades a serem adquiridas de cada item por pedido. É esta a função do LEC.

## 6 DEFINIÇÃO DOS LOTES ECONÔMICOS DE COMPRA

À luz dos conceitos trazidos por Viana (2015), o LEC representa a quantidade de material, de tal forma que os custos de obtenção e de manutenção sejam mínimos. A Figura 6.1 demonstra a ideia do LEC.

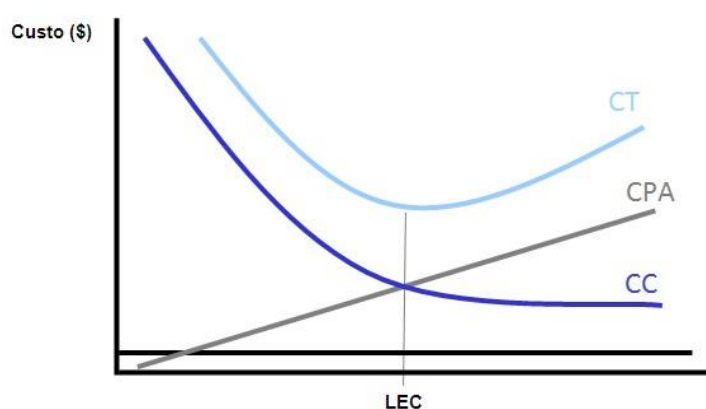


Figura 6.1 – Definição dos custos para cálculo do LEC  
Fonte: Viana (2015)

Nota-se que o LEC é justamente o encontro de duas funções matemáticas no gráfico. Essa intersecção de pontos evidencia um ponto de equilíbrio e na teoria esse equilíbrio demonstra o quantitativo de material ideal a ser adquirido por vez.

Dias (2014) define que uma das retas do gráfico é a reta CPA ou reta do Custo do Produto Armazenado ou custo de armazenagem. Tratam-se dos custos da empresa em manter um local para armazenamento do estoque. Custos com aluguel, pessoal e despesas gerais envolvidas no processo.

Após análise de tais custos na organização estudada, tem-se na Tabela 6.1 abaixo um resumo analítico de tais valores.

<b>COMPOSIÇÃO DOS CUSTOS DE ARMAZENAGEM - CPA</b>			
<b>CUSTOS COM EDIFICAÇÃO</b>	<b>VALORES TOTAIS POR MÊS</b>		<b>VALORES APROXIMADOS POR M<sup>2</sup></b>
Custos com Aluguel	R\$	430.000,00	R\$ 57,64
Custos com Condomínio	R\$	70.000,00	R\$ 9,38
Custos com Seguro	R\$	11.300,00	R\$ 1,51
Custos com Energia Elétrica	R\$	28.100,00	R\$ 3,77
		<b>CUSTO TOTAL POR M<sup>2</sup></b>	<b>R\$ 72,31</b>
<b>CUSTOS COM PESSOAL</b>	<b>VALORES TOTAIS POR MÊS</b>		<b>VALORES APROXIMADOS POR DIA</b>
Custos com Pessoal - Funcionário 1	R\$	10.948,00	R\$ 365,00
Custos com Pessoal - Funcionário 2	R\$	6.670,00	R\$ 222,00

Obs.1: Área total ocupada pela empresa: 7.460m<sup>2</sup>

Obs.2: Os custos com depreciação, deterioração, obsolescência e equipamentos foram desprezados por não serem significativos

Tabela 6.1 – Composição dos custos de armazenagem - CPA  
Fonte: fornecido pela empresa

Sabendo-se que o estoque da empresa ocupa 34,02m<sup>2</sup> da empresa e que para a organização do estoque é necessário um dia de trabalho de cada funcionário do setor responsável, tem-se na tabela 3.3 o valor aproximado do CPA.

<b>VALOR APROXIMADO DO CPA</b>			
<b>CUSTO</b>	<b>UND</b>	<b>VLR UNIT</b>	<b>VLR TOTAL</b>
ÁREA DO ALMOXARIFADO	34,02m <sup>2</sup>	R\$ 72,31	R\$ 2.459,99
QTDE DE DIAS AO MÊS FUNCIONÁRIO 1	1	R\$ 365,00	R\$ 365,00
QTDE DE DIAS AO MÊS FUNCIONÁRIO 2	1	R\$ 222,00	R\$ 222,00
		<b>CPA</b>	<b>R\$ 3.046,99</b>

Tabela 6.2 – Valor aproximado do CPA  
Fonte: fornecido pela empresa

O valor de pouco mais de três mil reais é a quantia que a empresa arca em ter um estoque por mês. Mesmo que esteja vazio. A partir do momento em que este é abastecido esse valor do CPA cresce. Prova disso é a equação da reta do CPA é demonstrada pela Fórmula 6.1 a seguir:

$$\frac{Q}{2} * CPA * PU$$

Fórmula (6.1)

Onde  $Q$  é a quantidade a ser pedida e como está dividida por 2 traduz-se como quantidade ou estoque médio.  $PU$  é o preço unitário do produto a ser adquirido.

Contudo existe um outro custo no estudo do LEC. É a função de segundo grau representada pela curva CC da imagem 3.20. É o Custo de Comprar ou custo unitário do pedido de compra. Esse custo também considera as despesas com aluguel, pessoal e outras despesas gerais. A diferença é que o custo é inversamente proporcional à quantidade adquirida, ou seja: Quanto maior a quantidade menor será esse custo de comprar até que ele fique constante.

Novamente após análise de tais custos na organização alvo desse estudo, tem-se na Tabela 3.4 abaixo um descritivo dos valores:

<b>COMPOSIÇÃO DO CUSTO DE COMPRAR - CC</b>		
<b>CUSTOS COM EDIFICAÇÃO</b>	<b>VALORES TOTAIS POR MÊS</b>	<b>VALORES APROXIMADOS POR M<sup>2</sup></b>
Custos com Aluguel	R\$ 430.000,00	R\$ 57,64
Custos com Condomínio	R\$ 70.000,00	R\$ 9,38
Custos com Seguro	R\$ 11.300,00	R\$ 1,51
Custos com Energia Elétrica	R\$ 28.100,00	R\$ 3,77
	<b>CUSTO TOTAL POR M<sup>2</sup></b>	<b>R\$ 72,31</b>
<b>CUSTOS COM MATERIAL</b>	<b>VALORES TOTAIS POR MÊS</b>	<b>VALORES APROXIMADOS POR PEDIDO</b>
Custos da área com Impressão		R\$ 18,00
Custos com Computadores (x2)	R\$ 200,00	R\$ 6,67
	<b>CUSTO TOTAL DE MATERIAL POR PEDIDO</b>	<b>R\$ 24,67</b>
<b>CUSTOS COM PESSOAL</b>	<b>VALORES TOTAIS POR MÊS</b>	<b>VALORES APROXIMADOS POR DIA</b>
Custos com Pessoal - Funcionário 1	R\$ 10.948,00	R\$ 365,00
Custos com Pessoal - Funcionário 2	R\$ 6.670,00	R\$ 222,00

Obs.1: Área total ocupada pela empresa: 7.460m<sup>2</sup>

Obs.2: O valor de aquisição dos computadores foi dividido por 48 meses (prazo em que serão utilizados desde à aquisição até a alienação)

Tabela 6.3 – Composição do Custo de Comprar - CC  
Fonte: fornecido pela empresa

Trata-se de uma planilha bem similar àquela mostrada na Tabela 3.2, porém nesta adiciona-se os custos com o maquinário envolvido para emitir os pedidos de compra. Como o CC calcula o custo de comprar um produto específico, escolheu-se o produto que possui o maior impacto financeiro na gama de itens da empresa. Essa informação já foi obtida após cálculo via curva ABC conforme depreende-se da Tabela 3.1.

O produto para o qual será feito o cálculo específico do LEC será a caixa com 10 resmas de Papel A4 que possui demanda anual média de 367 caixas e valor unitário de R\$ 90,00.

Há que se esclarecer também que o CC leva em consideração não somente a área de estocagem, mas o aluguel do escritório que emite o pedido de compra também.

Desta forma, sabendo-se que a área de estocagem mede 34,2m<sup>2</sup>, que a área ocupada pela equipe responsável pelo pedido de compra ocupa 9,45m<sup>2</sup> do prédio da empresa, que cada funcionário demanda quatro dias de trabalho cada um para emissão, aprovação e recebimento do pedido de compra e que o custo com material para emissão dos pedidos de compra é de R\$ 24,67, segue abaixo a Tabela 3.5 com o valor aproximado do CC desta empresa.

VALOR APROXIMADO DO CC			
CUSTO	UND	VLR UNIT	VLR TOTAL
ÁREA OCUPADA NO ESCRITÓRIO	20m <sup>2</sup>	R\$ 72,31	R\$ 1.446,11
ÁREA OCUPADA COM O MATERIAL	34,02m <sup>2</sup>	R\$ 72,31	R\$ 2.459,84
CUSTO COM MATERIAL	6	R\$ 24,67	R\$ 148,00
QTDE DE DIAS AO MÊS FUNCIONÁRIO 1	4	R\$ 365,00	R\$ 1.460,00
QTDE DE DIAS AO MÊS FUNCIONÁRIO 2	4	R\$ 222,00	R\$ 888,00
		<b>CC</b>	<b>R\$ 6.401,95</b>

Tabela 6.4 – Valor aproximado do CC  
Fonte: fornecido pela empresa

A equação da curva do CC é demonstrada pela Fórmula 6.2:

$$\frac{CA}{Q} * CC$$

Fórmula (6.2)

Onde o Q é a mesma quantidade a ser adquirida e CA é o consumo anual do item objeto de estudo, no caso, Caixa com 10 resmas de papel A4.

Como já dito o LEC é o encontro dessas duas retas, portanto, matematicamente podemos igualar uma equação com a outra para isolarmos Q, pois os demais dados

já possuímos. Desta forma iguala-se a Fórmula 6.1 a 6.2 para obter-se a equação do LEC representada pela Fórmula 6.3 demonstrada a seguir:

$$\frac{Q}{2} * CPA * PU = \frac{CA}{Q} * CC$$

$$Q * CPA * PU = 2 * \frac{CA}{Q} * CC$$

$$Q^2 * CPA * PU = 2 * CA * CC$$

$$Q^2 = \frac{2 * CA * CC}{CPA * PU}$$

$$Q = \sqrt{\frac{2 * CA * CC}{CPA * PU}}$$

Fórmula (6.3)

De posse da fórmula base para cálculo do LEC, procedemos com as substituições:

$$Q = \sqrt{\frac{2 * 367 * 6401,95}{3046,99 * 90}} = 4,139498$$

Ou seja, o LEC para aquisições de resmas de papel A4 seria de aproximadamente 4 caixas com 10 resmas cada.



## 7 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após a implementação da curva ABC utilizando-se de dados coletados na própria empresa com base em consumo histórico percebeu-se que apenas uma pequena parcela de todos os itens que formam o almoxarifado da empresa, representa pouco mais de 60% do impacto financeiro na aquisição de material formador de estoque.

Trata-se de uma informação gerencial de extrema importância, pois ao invés de preocupar-se com mais de trezentos itens, o gestor isola desse montante um universo bem menor de apenas dez itens e faz a gestão desses itens de forma mais tranquila e focada.

Houve também a aplicação prática do LEC que na teoria fornece o quantitativo mais adequado para evitar-se elevação nos custos oriundos da atividade de estocar.

Também se estudou a teoria do LEC e após obtenção das variáveis componentes dos custos, demonstrou-se matematicamente como se chegar aos quantitativos que menos oneram a empresa. A seguir, na Tabela 7.1, mostra-se a relação resumida de itens apresentada em tabela semelhante da página nº 49, porém com uma coluna apresentando o LEC de cada item. Lembrando que a metodologia do cálculo foi a mesma apresentada na seção de métodos e técnicas de pesquisa.

É possível perceber na Tabela 7.1 a seguir, que os itens enquadrados na classe A tem suas quantidades por LEC bem reduzidas. A explicação reside na tentativa de se aumentar a quantidade de pedidos para se evitar possuir estoques dos itens que mais impactam a empresa financeiramente.

Tome-se como exemplo novamente o mais impactante, que é a caixa com 10 resmas de papel A4. O consumo anual de 367 caixas leva-nos a crer em um pedido de aproximadamente 30 caixas para o mês. No entanto a quantidade de apenas 4 caixas por pedido elimina a estocagem desse item forçando o gestor a ter uma dinâmica com quatro pedidos ao mês. Desta forma sempre que os itens são entregues ao fornecedor, estes são enviados imediatamente para os respectivos usuários finais.

GRAU	DESCRIÇÃO	DEMANDA	VALOR UNITÁRIO	LEC	CONSUMO COM BASE NO LEC	CLASSE
1	PAPELA4 (CAIXA COM 10 RESMAS)	367	R\$ 90,00	4	R\$ 372,55	A
2	PAPEL TOALHA ROLO DE 200M	2064	R\$ 12,00	27	R\$ 322,61	
3	PAPEL HIGIÊNICO, ROLO DE 250M	1920	R\$ 10,90	27	R\$ 296,55	
4	ANTISSÉPTICO BUCAL FRASCO COM 1500ML	240	R\$ 69,36	4	R\$ 264,48	
5	CAFÉ TORRADO, MOÍDO, 500G	1520	R\$ 9,37	26	R\$ 244,64	
6	COPO DESCARTÁVEL DE 200 ML, CX 2500 UND	123	R\$ 83,59	2	R\$ 207,86	
7	PILHA RECARREGÁVEL TAM AA, PCT 4 UND	200	R\$ 39,90	5	R\$ 183,12	
8	ROLO DE FITA ADESIVA P/ ROTULADORA ELET	146	R\$ 38,39	4	R\$ 153,47	
9	PROT DE ASSENTO DE VASO SANIT (RFL 40 FLS)	758	R\$ 6,90	21	R\$ 148,25	
10	SABONETE LÍQUIDO GALÃO 5 LITROS	80	R\$ 38,25	3	R\$ 113,40	
11	PASTA CLEAR BOOK 30 PLÁSTICOS	226	R\$ 12,90	9	R\$ 110,68	
12	AÇÚCAR REFINADO (PACOTE DE 1KG)	944	R\$ 2,95	37	R\$ 108,18	
13	SACO PLÁSTICO COM 04 FUIROS (CX 300 UND)	38	R\$ 72,00	1	R\$ 107,22	
:	:	:	:	:	:	
63	COLA EM BASTÃO 8G ADESIVO PERMANENTE	260	R\$ 2,00	23	R\$ 46,75	C
64	CHÁ DE ERVA CIDREIRA (CX COM 10 SACHÊS)	237	R\$ 2,17	21	R\$ 46,49	
65	ADOÇANTE STEVIA (EMBALAGEM DE 100ML)	88	R\$ 5,70	8	R\$ 45,91	
66	GUARDANAPO DE PAPEL (PCT 50 UND)	368	R\$ 1,36	34	R\$ 45,86	
:	:	:	:	:	:	
181	CANETA ESCRITA PRATEADA PONTA DE 1MM	1	R\$ 2,50	1	R\$ 3,24	
<b>TOTAL</b>					<b>R\$ 2.821,26</b>	

Tabela 7.1 – Curva ABC com os LEC's dos itens  
Fonte: fornecido pela empresa

Por outro lado, os itens enquadrados nas classes B e C possuem quantidades mais generosas em seus respectivos LEC's. O motivo novamente é financeiro. Como são itens que pouco impactam financeiramente, podem ser estocados e comprados em quantidades maiores. Nesse caso o gestor pode aumentar o intervalo entre os pedidos de compra.

Contudo, enquanto a curva ABC trouxe informações valiosas para o gestor de estoque desta empresa, apresentando pela primeira vez uma relação de itens prioritários extraída de um estudo teórico embasado pela doutrina de administração de recursos materiais, o cálculo do LEC não trouxe dados tão estratégicos.

Por mais razoável que seja a explicação de redução de estoques em detrimento de seu alto valor, há itens que são críticos ao gestor e ele precisa necessariamente possuir estoque suficiente para enfrentar alguma emergência eventual. Há um custo não calculado chamado de custo da falta do produto ou o impacto da falta de material.

É aí que residem as maiores críticas em relação ao modelo do LEC. Viana (2015) explica que o modelo não é sensível com relação à variação da quantidade no lote. Mesmo que o tamanho do lote adquirido seja diferente do obtido economicamente, o custo total por vezes sofre variações insignificantes. Outra crítica é que o método do LEC fornece com precisão os elementos para a determinação da quantidade a comprar, porém não só o consumo como também os prazos de entrega são frequentemente modificados.

Desta forma, salienta-se que o LEC deve ser reconhecido como ferramenta de trabalho mais para uma simulação do que para a otimização dos pedidos. Cabe ao gestor de estoques realizar seus pedidos de acordo com o respectivo do LEC do item ou usá-lo apenas como um quantitativo orientador.

## 8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho possuía o objetivo geral de avaliar a gestão de estoque de uma organização de direito privado de médio porte, principalmente no que tange aos seus processos e aos custos gerados.

Após uma análise dos processos, levantamento de dados de consumo e aplicação de testes práticos, infere-se que a empresa precisa melhorar seus controles, pois esta trabalha com projeções vindas da experiência de funcionários. É necessário modernizar os métodos de controle de pedidos e consumo e reduzir os respectivos custos.

A curva ABC foi de grande ajuda no auxílio destas questões pois serviu como ferramenta que deu foco após revelar os itens mais onerosos à empresa.

Já o método do LEC mostrou que é possível administrar os pedidos dos itens que impactam financeiramente o estoque da empresa. Depreende-se do cálculo do LEC que materiais mais caros são pedidos com maior frequência e em menores quantidades para minimização do custo de estocagem.

Conseguiu-se também alcançar os objetivos específicos desse trabalho.

No que tange a descrição dos processos da organização estudada foi possível entender sobre a logística de aquisição, recebimento, armazenagem e entrega dos materiais ao destinatário, bem como foram explicadas as operações administrativas e de controle que coordenam e planejam as atividades de gestão do estoque.

Também foram observados os entraves e dificuldades nas operações; e na etapa de métodos e técnicas de pesquisa foi possível aplicar na prática os conceitos das ferramentas de controle de estoques oriundas das disciplinas de Logística e Administração da Produção, tais como curva ABC, LEC. E na parte dos resultados foi abordado se tais métodos são eficazes no planejamento das aquisições, bem como auxiliam na previsibilidade da demanda por materiais conforme sua importância dentro de um contexto de consumo médio.

No período da pesquisa, foi estabelecida uma relação de confiança com os especialistas e técnicos da coordenação responsável pelo estoque com o corpo diretor da organização, de forma que os resultados aqui elencados pudessem contribuir para a solução de problemas gerenciais eventualmente levantados.

No andamento da pesquisa não foi difícil encontrar material acadêmico sobre as técnicas estudadas. Muitos autores da área explicam as técnicas de gestão de estoques aqui apresentadas de forma clara e didática, contudo houve carência de informações em relação ao modo como os custos que formam o LEC são calculados. Os exemplos encontrados sempre mostravam os números do CPA e CC já previamente definidos. Houve uma dificuldade em saber se as variáveis foram calculadas da forma correta.

Portanto recomenda-se que futuros estudos acerca do LEC possam levar em conta as variáveis que formam tanto o CPA como o CC.

Desta forma conclui-se que o presente trabalho de conclusão do curso de Administração foi uma experiência benéfica tanto para o pesquisador quanto para a organização. Foram dez meses pondo em prática diversas teorias vistas ao longo desta graduação.

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, Marco Antonio. Administração de Produção e Operações - Uma Abordagem Prática. São Paulo: Brasport, 2009.
- BAGLIN, Gérard; BRUEL, Olivier; GARREAU, Alain; GREIF, Michel. Management industriel et logistique. Paris: Econômica, 1990.
- BALLOU, Ronald H. Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial. 5° ed., São Paulo: Bookman, 2006.
- BALLOU, Ronald H. Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Planejamento, Organização e Logística Empresarial. 4° Ed.. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- BALLOU, Ronald H. Logística Empresarial. Transporte, Administração, Distribuição Física. São Paulo: Atlas, 1993.
- BERTAGLIA, Paulo Roberto. Logística e gerenciamento da cadeia de abastecimento. São Paulo: Saraiva, 2003.
- BERTALANFFY, Ludwig von. Teoria Geral dos Sistemas. 2° Ed., Rio de Janeiro: Vozes, 1975.
- BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J. Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento. São Paulo: Atlas, 2001.
- BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J.; COOPER, M. Bixby. Gestão da Cadeia de Suprimentos e Logística. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.
- CHIAVENATO, Idalberto. Introdução à Teoria Geral da Administração. São Paulo: Campus, 2005.
- CHRISTOPHER, Martin. Logistics & Supply Chain Management. 4th Ed.. London: Prentice Hall, 2011.
- COELHO, Leandro Callegari; FOLLMANN, Neimar. O Impacto do Compartilhamento de Informações na Redução do Efeito Chicote na Cadeia de Suprimentos. Gestão e Produção, São Carlos, v.16, n. 4, p.571-583, out.-dez, 2009.
- DIAS, Marco Aurélio P.; Administração de Materiais. Princípios, Conceitos e Gestão. 6° Ed., São Paulo: Atlas, 2014.
- GAITHER, Norman; FRAZIER, Greg. Administração da Produção e Operações. 8° Ed.. São Paulo: Thomson, 2002.
- GANESHAN, Ram; HARISSON, Terry P. An Introduction to Supply Chain Management. Department of Management Science and Information Systems, Penn State University, v.1, maio, 1995.

GARCIA, Eduardo; REIS, Letícia; MACHADO, Leonardo; FERREIRA, Virgílio José Filho. *Gestão de Estoques: Otimizando a logística e a cadeia de suprimentos*. Rio de Janeiro: E-papers, 2006.

GIL, Antônio Carlos. *Como elaborar projetos e pesquisa*. 3º Ed.. São Paulo: Atlas, 1995:58.

GOMES, Carlos Francisco Simões. *Gestão da Cadeia de Suprimentos integrada à Tecnologia da Informação*. São Paulo: Cengage Learning Editores, 2004.

KREVER, Maarten; WUNDERINK, Sophia; DEKKER, Rommert; SCHORR, Benno. *Inventory control based on advanced probability theory, an application*. *European Journal of Operational Research*, v. 162, n. 2, p. 342-358, 2003.

LAMBERT, Douglas M.; STOCK, James R.; ELLRAM, Lisa M. *Fundamentals of Logistics Management*. The United States of America: Irwin McGraw-Hill, 1998.

MACHLINE, Claude. *Cinco décadas de Logística Empresarial e Administração da Cadeia de Suprimentos no Brasil*. *RAE-Revista de Administração de Empresas*, São Paulo, v. 51, n. 3, maio-jun, 2011.

MELLO, Carlos Henrique Pereira; MARTINS, Roberto Antonio; TURRIONI, João Batista. *Guia Para Elaboração de Monografia e TCC Em Engenharia de Produção*. 1º Ed.. São Paulo: Atlas, 2014.

METZ, Peter J. *Demystifying Supply Chain Management*. *Supply Chain Management Review*, v. 1, jan, 1998.

POZO, H. *Administração de recursos materiais e patrimoniais: Uma Abordagem Logística*. 5º Ed.. São Paulo: Atlas, 2008.

RUSHTON, Alan; CROUCHER, Phil; BAKER, Peter. *The Handbook of Logistics and Distribution Management*. 3rd Ed.. London: Kogan Page, 2006.

SIQUEIRA, Marcelo Costa. *Gestão Estratégica da Informação*. São Paulo: Brasport, 2005.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. *Administração da produção*. São Paulo: Atlas, 2002.

TOFOLI, I; *Administração Financeira Empresarial: Uma tratativa prática*. Lins, Arte Brasil, 2008.

VIANA, João José. *Administração de Materiais: Um Enfoque Prático*. 1º Ed.. São Paulo: Atlas, 2015.

WOOD, Thomaz J.; ZUFFO, Paulo Knörich. *Supply Chain Management, Administração da Produção e Sistemas de Informação*. *RAE-Revista de Administração de Empresas*, São Paulo, v. 38, n. 3, p. 55-63, jul-set, 1998.

YIN, R.K. *Estudo de caso: Planejamento e Métodos*. 3º Ed.. Porto Alegre: Bookman, 2005.

## APÊNDICE I

a) Curva ABC completa e respectivos LEC's de todos os itens da amostragem.

Grau	Descrição	Demanda	Valor Unitário	Consumo com base na demanda	Qtde do LEC de cada item	(%) Porcentagem acumulada sobre o valor do consumo total	
1	Papel para impressão tamanho A4 210x297mm extra- branco (Caixa com 10 resmas)	367	R\$ 90,00	R\$ 33.030,00	4	15%	A
2	Papel toalha branco, bobina auto-corte, rolo de 200 metros, super absorvente, 100% fibras virgens, gramatura de 30 à 32g/m².	2064	R\$ 12,00	R\$ 24.768,00	27	26%	
3	Papel higiênico branco, folha dupla, extra-macio, gofrado, superfície fina, rolo de 250 metros, 100% fibras virgens, não reciclado, gramatura de 17gr/m².	1920	R\$ 10,90	R\$ 20.928,00	27	35%	
4	Colutório Antisséptico Bucal, com Álcool, com ação contra germes, placas bacterianas e gengivite, sabor Menta ou Hortelã, Frasco com 1500ml (referência Listerine ou similar) + Bico Dosador tipo "Pump", acoplado ao frasco por meio de rosca.	240	R\$ 69,36	R\$ 16.646,40	4	43%	
5	Café torrado e moído, embalagem a vácuo, de primeira qualidade, contendo identificação do produto, marca do fabricante, data de fabricação e prazo de validade, selo de pureza da Associação Brasileira da Indústria do Café - ABIC (pacote de 500g; Marca: Sítio ou similar).	1520	R\$ 9,37	R\$ 14.242,40	26	49%	
6	Copo descartável em poliestireno atóxico; com capacidade de 200ml; massa mínima de 2,20 gramas; resistência mínima de 0,85N; sem tampa na cor branca ( caixa com 2500 unidades distribuídas em pacotes de 100 unidades)	123	R\$ 83,59	R\$ 10.281,57	2	54%	
7	Pilha Recarregável AA com capacidade de 2.300 mAh e tensão de 1,2V. Composição Química da Pilha: Níquel hidreto metálico, não podendo conter metais pesados tais como Cd (Cádmio) e Hg (Mercúrio). Tipo de baterial: Níquel hidreto metálico AA. Pacote com 04 Unidades cada.	200	R\$ 39,90	R\$ 7.980,00	5	57%	
8	Rolo de Fita Adesiva para rotuladora eletrônica, marca Brother, modelo PT-70BM, nas medidas 12mm X 8m, impressão preta na fita branca.	146	R\$ 38,39	R\$ 5.604,94	4	60%	
9	Papel protetor de assento de vaso sanitário (refil com 40 folhas)	758	R\$ 6,90	R\$ 5.230,20	21	62%	
10	Sabonete líquido, aspecto físico espuma ("foam" ou similar), loção cremosa concentrada, perolado para as mãos, embalagem GL de 5 litros com fragrâncias diversas.	80	R\$ 38,25	R\$ 3.060,00	3	64%	
11	Pasta catálogo Pvc transparente tamanho ofício com 30 plásticos acoplados (clear book)	226	R\$ 12,90	R\$ 2.915,40	9	65%	B
12	Açúcar Refinado (Pacote de 1 Kg)	944	R\$ 2,95	R\$ 2.784,80	37	66%	
13	Saco plástico com 04 furos extra grosso para pasta catalogo (Caixa com 300 unidades)	38	R\$ 72,00	R\$ 2.736,00	1	67%	
14	Grampeador para grampo 26/6, corpo pintado com suporte para grampos cromado	106	R\$ 24,98	R\$ 2.647,88	4	69%	
15	Azeite de Oliva Extra-Virgem - Azeite de oliva extra-virgem, português, com acidez máxima de 0,5%, com bico dosador.	108	R\$ 20,80	R\$ 2.246,40	5	70%	
16	Unidade de armazenamento de dados USB (Pen Drive) com capacidade de armazenamento 32GB, interface USB 3.0, embalado individualmente contendo dados do fabricante, bem como garantia.	28	R\$ 79,90	R\$ 2.237,20	1	71%	
17	Mexedor p/ café em plástico transparente (pct com 500 unidades)	266	R\$ 8,30	R\$ 2.207,80	12	72%	
18	Fio dental fabricado em poliamida, tipo extrafino, encerado, aromatizado, bobina com 500m de comprimento sabores variados.	68	R\$ 29,00	R\$ 1.972,00	3	73%	
19	Caneta esferográfica em material plástico, transparente, corpo cilíndrico, tampa da cor da carga, nome do fabricante impresso no corpo da caneta, escrita macia e uniforme, escrita média (até 1 mm), na cor azul (50 unidades por caixa)	64	R\$ 30,00	R\$ 1.920,00	3	73%	
20	Toalha de Papel, cor branca, folha dupla, rolo com 60 toalhas de 19 cm x 22 cm(pacote com 02 rolos)	434	R\$ 4,00	R\$ 1.736,00	21	74%	
21	Fita dupla face espumada 19 mm x 20m - 3M ou similar	10	R\$ 172,00	R\$ 1.720,00	0	75%	



Grau	Descrição	Demanda	Valor Unitário	Consumo com base na demanda	Qtde do LEC de cada item	(%) Percentagem acumulada sobre o valor do consumo total
22	Detergente líquido neutro com 500 ml - Detergente líquido neutro (frasco com 500 ml).	1000	R\$ 1,66	R\$ 1.660,00	50	76%
23	Álcool etílico em gel (frasco com 500g).	302	R\$ 5,10	R\$ 1.540,20	16	76%
24	Bloco para Recado Auto Adesivo Removível, medindo 76x102mm na Cor Amarela, Bloco com 100 Folhas.	520	R\$ 2,69	R\$ 1.398,80	29	77%
25	Papel higiênico branco, interfolhado com folha dupla medindo 21cm(largura)x11cm(altura) com dobra na metade do comprimento da folha (caixa com 10.000 fls separados em mini pacotes com 500fls cada)	16	R\$ 85,00	R\$ 1.360,00	1	78%
26	Chá de Maça com Canela - Chá de Maça com Canela (caixa de 10g com 10 sachês de 1g cada).	280	R\$ 4,75	R\$ 1.330,00	16	78%
27	Papel Linho com gramatura 180g/m² para impressão especial formato A4 (pacote com 50 folhas)	84	R\$ 14,97	R\$ 1.257,48	5	79%
28	DVD-R, 8x 4,7 Gb p/ gravação de dados com capa em acrílico.	484	R\$ 2,53	R\$ 1.224,52	28	79%
29	Pastilha desinfetante, aromática e auto-adesiva para aderência ao vaso sanitário ou mictório, em formato retangular, com liberação de fragrâncias ao acionamento da descarga. Caixa com 3 unidades, embaladas individualmente, nas fragrâncias: Lavanda, Fresh, Citrus.	192	R\$ 6,00	R\$ 1.152,00	12	80%
30	Organizador de escritório vertical para mesa com três divisões em acrílico	27	R\$ 42,40	R\$ 1.144,80	2	80%
31	Chá Verde - Chá Verde (caixa de 10g com 10 sachês de 1g cada).	286	R\$ 3,90	R\$ 1.115,40	18	81%
32	Porta cartões tamanho A4 (Card Holder), capa preta, com 10 folhas	45	R\$ 24,30	R\$ 1.093,50	3	81%
33	Etiquetas adesivas com 14 divisões em uma folha A4 (Pacote com 100 folhas)	37	R\$ 29,00	R\$ 1.073,00	2	82%
34	Pasta catálogo com capa emborrachada preta tamanho A4 com parafusos para sacos com capacidade para 50 sacos	59	R\$ 17,00	R\$ 1.003,00	4	82%
35	Papel personalizado para cartões de visita provisórios (pacote com 100 folhas)	25	R\$ 39,23	R\$ 980,75	2	83%
36	Bloco para Recado Auto Adesivo Removível, medindo 153x102mm na Cor Amarela, Bloco com 100 Folhas.	82	R\$ 11,90	R\$ 975,80	5	83%
37	Bloco para Recado Auto Adesivo Removível, medindo 38x51mm na Cor Amarela, Bloco com 100 Folhas cada, pacote com 04 Blocos.	322	R\$ 2,99	R\$ 962,78	21	84%
38	Pasta em "L", em plástico transparente/fosco rígido cristal de no mínimo 0,25mm de espessura, de primeira qualidade, tamanho A4 (Pacote com 10 unidades).	220	R\$ 3,99	R\$ 877,80	15	84%
39	Refil de Alcool Gel para as mãos - Refil de gel sanitizante anti-séptico Instantâneo de mãos à base de Álcool Etilico (caixa com 6 unidades de 800ml cada)	14	R\$ 62,43	R\$ 874,02	1	84%
40	Carregador de Pilhas recarregáveis, tamanho AA que tenha capacidade de recarregar 4 (quatro) pilhas de até 2450 mAh e tensão 1,2 V. Bivolt.	20	R\$ 42,18	R\$ 843,60	1	85%
41	Caneta esferográfica em material plástico, transparente, corpo cilíndrico, tampa da cor da carga, nome do fabricante impresso no corpo da caneta, escrita macia e uniforme, escrita média (até 1 mm), na cor preta (50 unidades por caixa)	28	R\$ 30,00	R\$ 840,00	2	85%
42	Fita adesiva transparente para empacotamento medindo 50 mm x 50m.	280	R\$ 3,00	R\$ 840,00	20	86%
43	Pilha Alcalina AA (Pacote com 04 unidades)	84	R\$ 9,72	R\$ 816,48	6	86%
44	Pilha Alcalina AAA (Pacote com 02 unidades)	220	R\$ 3,68	R\$ 809,60	16	86%
45	Divisórias coloridas em plástico com doze posições	152	R\$ 5,22	R\$ 793,44	11	87%
46	Chá de Carqueja (caixa de 10g com 10 sachês de 1g cada).	208	R\$ 3,80	R\$ 790,40	15	87%
47	Chá de Hortelã - Chá de Hortelã (caixa de 10g com 10 sachês de 1g cada).	284	R\$ 2,64	R\$ 749,76	21	87%
48	CD-R gravável com capacidade 80 minutos de áudio ou 700MB de dados com capa de acrílico	376	R\$ 1,93	R\$ 725,68	29	88%
49	Caneta micro ponta azul	96	R\$ 7,50	R\$ 720,00	7	88%
50	Adoçante Dietético Líquido à base de Sucralose (embalagem de 75ml; Marca: Linea ou similar).	70	R\$ 10,10	R\$ 707,00	5	88%
51	Caixa para arquivo morto em polionda na cor amarela	208	R\$ 3,18	R\$ 661,44	17	89%

B

Grau	Descrição	Demanda	Valor Unitário	Consumo com base na demanda	Qtde do LEC de cada item	(%) Percentagem acumulada sobre o valor do consumo total
52	Revisteiro acrílico transparente	46	R\$ 14,37	R\$ 661,02	4	89%
53	Caneta micro ponta preta	86	R\$ 7,50	R\$ 645,00	7	89%
54	Pacote com Canetões "Pinta-Vidro" Window Marker com 25g ponta de 15mm, ponta quadrada de 1/2 polegada. Ref. CH-525C. O marcador será utilizado para anotações em vidraças, portanto deve ser de fácil remoção com pano seco. O Kit deverá abranger, necessariamente, 5 (cinco) cores: Amarela, Verde, Azul, Laranja e Rosa	8	R\$ 77,00	R\$ 616,00	1	89%
55	Divisórias transparentes em plástico com doze posições	116	R\$ 5,20	R\$ 603,20	10	90%
56	Capas para encadernação, tamanha A-4, em PVC com espessura de 0,3 mm cor preta	2150	R\$ 0,28	R\$ 602,00	180	90%
57	Fichário registrador reforçado tamanho ofício com garras destacáveis para dois furos na cor azul em papelão revertido e plastificado (50 por caixa)	1	R\$ 600,00	R\$ 600,00	0	90%
58	Fichário A4 personalizável com 4 argolas	29	R\$ 19,90	R\$ 577,10	2	90%
59	Pano multiuso para limpeza azul ou rosa medindo 33 cm x 58 cm (pacote com 05 unidades) - Pano multiuso para limpeza azul ou rosa medindo 33cm x 58cm (pacote com 05 unidades)	183	R\$ 2,99	R\$ 547,17	16	91%
60	Papel Sulfite 75g/m² alcalino 297x420 - A3 - Pct. de 500 Fls.	30	R\$ 18,00	R\$ 540,00	3	91%
61	Água sanitária de primeira qualidade, sem perfume. (embalagem de 2 litros).	106	R\$ 5,00	R\$ 530,00	9	91%
62	Chá de Camomila (caixa de 10g com 10 sachês de 1g cada).	184	R\$ 2,87	R\$ 528,08	16	91%
63	Cola em bastão 8g adesivo permanente	260	R\$ 2,00	R\$ 520,00	23	92%
64	Chá de Erva Cidreira (caixa de 10g com 10 sachês de 1g cada).	237	R\$ 2,17	R\$ 514,29	21	92%
65	Adoçante Dietético Líquido à base de Stevia (embalagem de 100ml; Marca: Stevia Plus ou Similar).	88	R\$ 5,70	R\$ 501,60	8	92%
66	Guardanapo de Papel, Folha Simples, medindo 23,5 cm x 22 cm (pacote com 50 unidades cada).	368	R\$ 1,36	R\$ 500,48	34	92%
67	Cesto para lixo circular 35 cm de altura na cor preta	16	R\$ 29,99	R\$ 479,84	1	93%
68	Fita adesiva marrom para empacotamento medindo 50mm x 50m.	158	R\$ 3,00	R\$ 474,00	15	93%
69	Caneta micro ponta vermelha	63	R\$ 7,50	R\$ 472,50	6	93%
70	Chá de Boldo - Chá de Boldo (caixa de 10g com 10 sachês de 1g cada).	154	R\$ 2,96	R\$ 455,84	15	93%
71	Filtro de Papel Nº 103 para coar café (caixa com 40 unidades) - Filtro de Papel Nº 103 para coar café (caixa com 30 unidades)	150	R\$ 2,70	R\$ 405,00	15	93%
72	Quadro branco escolar, confeccionado em fórmica, com moldura em alumínio e suporte para apagador, medidas: 0,90X1,20M	2	R\$ 199,99	R\$ 399,98	0	94%
73	Tesoura em aço inoxidável, uso geral com protetor de plástico no cabo, cor preta	66	R\$ 5,99	R\$ 395,34	7	94%
74	Clipes prendedor de papel N 2/0 Niquelado (Caixa com 100 unidades)	204	R\$ 1,89	R\$ 385,56	21	94%
75	Copo descartável em poliestireno atóxico; com capacidade de 50ml; massa mínima de 2,20 gramas; resistência mínima de 0,85N; sem tampa na cor branca ( caixa com 5000 unidades distribuídas em pacotes de 100 unidades)	5	R\$ 75,00	R\$ 375,00	1	94%
76	Sinalizador de páginas (cores diversas), auto-adesivo nas medidas 25,4mmX43,2mm com 100 unidades (similar ao Post-It Tape Flags, ref HB004193510)	46	R\$ 8,00	R\$ 368,00	5	94%
77	Porta lápis 3x1 em acrílico Fume	40	R\$ 9,10	R\$ 364,00	4	94%
78	Odorizador de ambiente aromas variados (frasco pulverizador com 400ml) - Odorizador de ambiente aromas variados (frasco pulverizador com 400ml)	42	R\$ 8,60	R\$ 361,20	5	95%
79	Etiquetas adesivas formato A4 (Pacote com 100 folhas)	12	R\$ 29,00	R\$ 348,00	1	95%
80	Chá de Erva Doce (caixa de 10g com 10 sachês de 1g cada).	118	R\$ 2,85	R\$ 336,30	13	95%
81	Pasta em PVC sanfonada tam A4 com elástico, com 31 repartições acompanhadas com etiqueta p/ índice, med. 26 mm x 39 cm	11	R\$ 29,90	R\$ 328,90	1	95%

B

C

Grau	Descrição	Demanda	Valor Unitário	Consumo com base na demanda	Qtde do LEC de cada item	(%) Porcentagem acumulada sobre o valor do consumo total
82	Lápis preto N 02/1600, em madeira com ponta (Caixa com 144 unidades)	5	R\$ 65,00	R\$ 325,00	1	95%
83	Caneta marca texto, tinta fluorescente transparente, cor amarela, traço de 1 a 4mm	318	R\$ 0,99	R\$ 314,82	37	95%
84	Cavalete Flip-Chart de madeira tipo Pinus, painel em Madefibra medindo 89X59CM, Altura ajustável de 1,80M. Ideal para fixação de bloco de papel.	5	R\$ 62,50	R\$ 312,50	1	95%
85	Saquinho plástico descartável para absorvente higiênico (refil com 25 und)	72	R\$ 4,00	R\$ 288,00	9	96%
86	Calculadora portátil s/ bobina de papel 12 dígitos	21	R\$ 12,90	R\$ 270,90	3	96%
87	Fita corretiva, tipo roller, correção a seco, estojo protetor em plástico rígido e tampa protetora, nas medidas de 4mm X 10m de comprimento.	72	R\$ 3,69	R\$ 265,68	9	96%
88	Caderno grande capa grossa e discreta, 1 matéria, com espiral 96 fs.	53	R\$ 5,00	R\$ 265,00	7	96%
89	Papel Couchê fosco com gramatura 220g/m² para impressão especial formato A4 (pacote com 50 folhas)	22	R\$ 11,90	R\$ 261,80	3	96%
90	Sabão em pó (caixa com 1 Kg)	32	R\$ 7,80	R\$ 249,60	4	96%
91	Pilha Alcalina 23A 12 Volts - para controle remoto	32	R\$ 7,70	R\$ 246,40	4	96%
92	Plástico bolha pra empacotamento (rolo com 100 metros)	2	R\$ 120,00	R\$ 240,00	0	96%
93	Grampo trilho 80 mm em metal para pastas com 2 furos (caixa com 50 unidades)	28	R\$ 8,48	R\$ 237,44	4	97%
94	Garra espiral plástica de 50 mm, embalado em (pacotes com 12 unidades)	13	R\$ 17,25	R\$ 224,25	2	97%
95	Caneta esferográfica com ponta em aço inoxidável material plástico, transparente, corpo cilíndrico, tampa da cor da carga, nome do fabricante impresso no corpo da caneta, escrita macia e uniforme, escrita fina (até 0,7 mm), na cor azul (12 unidades por caixa)	14	R\$ 15,90	R\$ 222,60	2	97%
96	Calculadora portátil com bobina de papel 12 dígitos	2	R\$ 110,00	R\$ 220,00	0	97%
97	Pasta canaleta em plástico tamanho A4 com canaleta acoplada na cor fume (Pacote com 10 unidades)	11	R\$ 20,00	R\$ 220,00	2	97%
98	Limpador Multiuso ( Fresco de 500ml)	82	R\$ 2,66	R\$ 218,12	11	97%
99	Perfurador grande de dois furos com o corpo de metal para grampear no mínimo 20 folhas com guia em metal para regulagem do furo	14	R\$ 14,90	R\$ 208,60	2	97%
100	Garra espiral plástica de 29 mm, embalado em (pacotes com 36 unidades)	12	R\$ 17,25	R\$ 207,00	2	97%
101	Grampeador Profissional com corpo pintado para grampear no mínimo de 30 a 70 folhas	5	R\$ 40,50	R\$ 202,50	1	97%
102	Guilhotina com regulagem, tamanho 30x49 para folhas A6 a A3, capacidade máxima para 3 folhas.	1	R\$ 199,96	R\$ 199,96	0	97%
103	Pasta catálogo com capa emborrachada preta tamanho A4 com parafusos para sacos com capacidade para 100 sacos	8	R\$ 24,00	R\$ 192,00	1	97%
104	Bandeja Dupla para Entrada e Saída de Documentos em Acrílico Fumê.	7	R\$ 26,00	R\$ 182,00	1	98%
105	Garra espiral plástica de 25 mm, embalado em (pacotes com 48 unidades)	10	R\$ 17,25	R\$ 172,50	2	98%
106	Cola Branca p/ uso Escolar Lavável Não Tóxica, tubo com no mínimo 90g.	142	R\$ 1,20	R\$ 170,40	22	98%
107	Bloco de Flip-Chart, refil com 50 folhas cada, com furos universais e serrilha, papel 63g/m², medidas: 64x82CM	5	R\$ 33,90	R\$ 169,50	1	98%
108	Adoçante Dietético Líquido à base de Sacarina Sódica (embalagem de 100 ml; Marca: Zero Cal ou similar).	46	R\$ 3,53	R\$ 162,38	7	98%
109	Caneta esferográfica em material plástico, transparente, copo cilíndrico, tampa da cor da carga, nome do fabricante impresso no corpo da caneta, escrita macia e uniforme, escrita média (até 1 mm), na cor vermelha (50 unidades por caixa)	5	R\$ 30,00	R\$ 150,00	1	98%
110	Fita adesiva transparente (durex) medindo 12mmx33m	150	R\$ 1,00	R\$ 150,00	25	98%
111	Estilete largo com corpo plástico, largura da lâmina 18 mm	99	R\$ 1,49	R\$ 147,51	17	98%
112	Esponja para limpeza de dupla face com um lado liso e o outro áspero medindo: 110 mm x 75 mm	234	R\$ 0,60	R\$ 140,40	40	98%

C

Grau	Descrição	Demanda	Valor Unitário	Consumo com base na demanda	Qtde do LEC de cada item	(%) Percentagem acumulada sobre o valor do consumo total
113	Lapiseira para grafite 0,5mm, canudo largo com ranhuras para adaptação confortável dos dedos, cor azul, prendedor de bolso, bico de metal cromado e borracha com pino protetor na extremidade inversa, de primeira qualidade	27	R\$ 4,99	R\$ 134,73	5	98%
114	Caneta marca texto, tinta fluorescente transparente, cor verde, traço de 1 a 4 mm	134	R\$ 0,98	R\$ 131,32	24	98%
115	Apagador para quadro branco	24	R\$ 5,25	R\$ 126,00	4	98%
116	Suporte de mesa para pasta suspensa em acrílico transparente com 10 pastas cada	2	R\$ 61,00	R\$ 122,00	0	98%
117	Garra espiral plástica de 20 mm, embalado em (pacotes com 80 unidades)	7	R\$ 17,25	R\$ 120,75	1	98%
118	Garra espiral plástica de 33 mm, embalado em (pacotes com 27 unidades)	7	R\$ 17,25	R\$ 120,75	1	98%
119	Garra espiral plástica de 40 mm, embalado em (pacotes com 18 unidades)	7	R\$ 17,25	R\$ 120,75	1	99%
120	Marcador para quadro branco na cor azul	74	R\$ 1,59	R\$ 117,66	14	99%
121	Garra espiral plástica de 09 mm, embalado em (pacotes com 100 unidades)	13	R\$ 9,00	R\$ 117,00	2	99%
122	Grampo 26/6 tipo Niquelado (caixa com 5.000 unidades).	35	R\$ 3,15	R\$ 110,25	7	99%
123	Borracha branca para lápis, com reforço plástico extra-macia (24 unidades por caixa)	10	R\$ 10,80	R\$ 108,00	2	99%
124	Lapiseira para grafite 0,7mm, canudo largo com ranhuras para adaptação confortável dos dedos, cor azul, prendedor de bolso, bico de metal cromado e borracha com pino protetor na extremidade inversa, de primeira qualidade	21	R\$ 4,99	R\$ 104,79	4	99%
125	Capas para encadernação, tamanha A-4, em PVC com espessura de 0,3 mm cor transparente	350	R\$ 0,29	R\$ 101,50	71	99%
126	Marcador para quadro branco na cor preta	62	R\$ 1,59	R\$ 98,58	13	99%
127	Apontador simples em metal	98	R\$ 1,00	R\$ 98,00	20	99%
128	Régua plástica cristal, rígida, espessa, milimetrada, de primeira qualidade, 30cm	70	R\$ 1,39	R\$ 97,30	15	99%
129	Tela emborrachada desodorizante para mictório, fragrância mentolada, na cor verde	47	R\$ 1,96	R\$ 92,12	10	99%
130	Caneta marca texto, tinta fluorescente transparente, cor laranja, traço de 1 a 4mm	92	R\$ 0,98	R\$ 90,16	20	99%
131	Etiquetas para CD's / DVD's - Ref. 100B (Pacote c/ 200 unidades)	3	R\$ 30,00	R\$ 90,00	1	99%
132	Lapiseira para grafite 0,9mm, canudo largo com ranhuras para adaptação confortável dos dedos, cor azul, prendedor de bolso, bico de metal cromado e borracha com pino protetor na extremidade inversa, de primeira qualidade	18	R\$ 4,99	R\$ 89,82	4	99%
133	Pasta tipo escolar 32 mm com elástico na cor fume	26	R\$ 3,33	R\$ 86,58	6	99%
134	Garra espiral plástica de 17 mm, embalado em (pacotes com 100 unidades)	5	R\$ 17,25	R\$ 86,25	1	99%
135	Chá Preto (caixa de 10g com 10 sachês de 1g cada).	34	R\$ 2,47	R\$ 83,98	8	99%
136	Filme PVC 28 cm x 15 cm	28	R\$ 2,98	R\$ 83,44	6	99%
137	Caneta esferográfica com ponta em aço inoxidável material plástico, transparente, corpo cilíndrico, tampa da cor da carga, nome do fabricante impresso no corpo da caneta, escrita macia e uniforme, escrita fina (até 0,7 mm), na cor preta (12 unidades por caixa)	5	R\$ 15,90	R\$ 79,50	1	99%
138	Caderno pequeno 96 fls com espiral e capa grossa e discreta	20	R\$ 3,90	R\$ 78,00	5	99%
139	Prendedor para papel "Brinder Clips" 32 mm (caixa com 12 peças)	13	R\$ 5,99	R\$ 77,87	3	99%
140	Cola adesiva instantânea universal (bisnaga com 3g)	23	R\$ 3,20	R\$ 73,60	5	99%
141	Papel Brilhoso para impressão de foto tamanho A4 (50 folhas por pacote)	3	R\$ 23,96	R\$ 71,88	1	99%
142	Clipes n.º 05 Prateado, para Convite (Caixa com 100 unidades).	46	R\$ 1,50	R\$ 69,00	11	99%
143	Pasta suspensa (caixa com 50 unidades)	1	R\$ 67,50	R\$ 67,50	0	99%
144	Caneta esferográfica com ponta em aço inoxidável material plástico, transparente, corpo cilíndrico, tampa da cor da carga, nome do fabricante impresso no corpo da caneta, escrita macia e uniforme, escrita fina (até 0,7 mm), na cor vermelha (12 unidades por caixa)	4	R\$ 15,90	R\$ 63,60	1	100%
145	Marcador permanente para CD e DVD na cor Preta traço até 1mm	38	R\$ 1,59	R\$ 60,42	10	100%
146	Garra espiral plástica de 07 mm, embalado em (pacotes com 100 unidades)	8	R\$ 7,00	R\$ 56,00	2	100%

C

Grau	Descrição	Demanda	Valor Unitário	Consumo com base na demanda	Qtde do LEC de cada item	Porcentagem acumulada sobre o valor do consumo total (%)
147	Caneta marca texto, tinta fluorescente transparente, cor rosa, traço de 1 a 4 mm	56	R\$ 0,98	R\$ 54,88	15	100%
148	Papel Alumínio (rolo medindo 30cm x 7,5m).	15	R\$ 3,60	R\$ 54,00	4	100%
149	Extrator de grampos tipo espátula em aço cromado	45	R\$ 1,10	R\$ 49,50	13	100%
150	Açúcar Mascavo (pacote de 1Kg).	6	R\$ 8,00	R\$ 48,00	2	100%
151	Marcador para quadro branco na cor vermelha	30	R\$ 1,59	R\$ 47,70	9	100%
152	Plástico auto-adesivo transparente medindo 45 cm x 30 metros	1	R\$ 47,00	R\$ 47,00	0	100%
153	Envelopes brancos sem marcações tam A4	200	R\$ 0,22	R\$ 44,00	62	100%
154	Grafite para lapiseira 0,7mm (Caixinha com 12 grafites)	43	R\$ 1,00	R\$ 43,00	13	100%
155	Clipes Prendedor de Papel N.º 08 Niquelado (Caixa com 25 Unidades).	20	R\$ 2,00	R\$ 40,00	6	100%
156	Clipes Prendedor de Papel N.º 6/0 Niquelado (Caixa com 50 Unidades).	20	R\$ 2,00	R\$ 40,00	6	100%
157	Corretivo à base de água (Caixa com 12 Und)	3	R\$ 12,00	R\$ 36,00	1	100%
158	Grafite para lapiseira 0,5mm (Caixinha com 12 grafites)	36	R\$ 1,00	R\$ 36,00	12	100%
159	Luva universal média emborrachada p/ uso na cozinha marca Silvex ou similar (Pacote com 1 par)	12	R\$ 2,85	R\$ 34,20	4	100%
160	Caneta marca texto, tinta fluorescente transparente, cor azul, traço de 1 a 4mm	34	R\$ 0,98	R\$ 33,32	12	100%
161	Grafite para lapiseira 0,9mm (Caixinha com 12 grafites)	32	R\$ 1,00	R\$ 32,00	12	100%
162	Pincel marcador tipo atômico, para qualquer tipo de superfície, ponteira traços largos e finos, na cor azul	24	R\$ 1,20	R\$ 28,80	9	100%
163	Pincel marcador tipo atômico, para qualquer tipo de superfície, ponteira traços largos e finos, na cor preta	24	R\$ 1,20	R\$ 28,80	9	100%
164	Pincel marcador tipo atômico, para qualquer tipo de superfície, ponteira traços largos e finos, na cor vermelho	24	R\$ 1,20	R\$ 28,80	9	100%
165	Sabão em barra de cor azul (Pacote com 5 unidades de 200g)	5	R\$ 5,76	R\$ 28,80	2	100%
166	Lã de aço para uso em cozinha (Pacote com 8 unidades)	18	R\$ 1,49	R\$ 26,82	7	100%
167	Etiquetas de URGENTE (Pacote com 210 etiquetas de 44,5mm x 13,0mm)	3	R\$ 8,90	R\$ 26,70	1	100%
168	Elástico de borracha látex N 18 (caixa com 25und)	25	R\$ 1,00	R\$ 25,00	10	100%
169	Molha dedo modelo redondo pastosa 12 gramas glicerinado	10	R\$ 2,19	R\$ 21,90	4	100%
170	Etiquetas de CONFIDENCIAL (Pacote com 210 etiquetas de 44,5mm x 13,0mm)	2	R\$ 8,90	R\$ 17,80	1	100%
171	Suporte em "L" metálico para livros (Conjunto com 2 unidades)	1	R\$ 16,90	R\$ 16,90	0	100%
172	Grampo para 23/10 Niquelado (caixa com 5.000 unidades).	1	R\$ 14,50	R\$ 14,50	1	100%
173	Garra espiral plástica de 14 mm, embalado em (pacotes com 100 unidades)	1	R\$ 14,00	R\$ 14,00	1	100%
174	Tinta para carimbo com no mínimo 40ml, cor preta	5	R\$ 1,70	R\$ 8,50	4	100%
175	Grampo trilho 80 mm em plástico para pastas com 2 furos (pacote com 50 unidades)	1	R\$ 8,00	R\$ 8,00	1	100%
176	Livro protocolo de correspondência	1	R\$ 6,50	R\$ 6,50	1	100%
177	Sal refinado (Pacote de 1 Kg)	4	R\$ 1,37	R\$ 5,48	4	100%
178	Pincel marcador tipo atômico, para qualquer tipo de superfície, ponteira traços largos e finos, na cor verde	4	R\$ 1,20	R\$ 4,80	4	100%
179	Envelopes brancos sem marcações tam Carta	35	R\$ 0,11	R\$ 3,85	37	100%
180	Caneta escrita dourada ponta de 1mm	1	R\$ 2,50	R\$ 2,50	1	100%
181	Caneta escrita prateada ponta de 1mm	1	R\$ 2,50	R\$ 2,50	1	100%