

RICARDO BRAZ SANTOS

PROPOSTA DE UM PROCEDIMENTO DE TRABALHO PARA
GERENCIAMENTO DE ESTOQUE EM UMA INSTITUIÇÃO PÚBLICA DE
ENSINO SUPERIOR

Trabalho de Graduação apresentado ao
Conselho de Curso de Graduação em
Engenharia Mecânica da Faculdade
de Engenharia do Campus de
Guaratinguetá, Universidade Estadual
Paulista, como parte dos requisitos
para obtenção do diploma de
Graduação em Engenharia Mecânica.

Orientador: Prof. Dr. Jorge Muniz Junior

Guaratinguetá

2012

S237p	Santos, Ricardo Braz Proposta de um procedimento de trabalho para gerenciamento de estoque em uma Instituição pública de ensino superior / Ricardo Braz Santos. - Guaratinguetá: [s.n.], 2012. 41 f.: il. Bibliografia: f. 39-40 Trabalho de Graduação em Engenharia Mecânica – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, 2012. Orientador: Prof. Dr. Jorge Muniz Junior 1. Estoques I. Título CDU 658.787
-------	---

unesp



**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
CAMPUS DE GUARATINGUETÁ**

**PROPOSTA DE UM PROCEDIMENTO DE TRABALHO PARA GERENCIAMENTO
DE ESTOQUE EM UMA INSTITUIÇÃO PÚBLICA DE ENSINO SUPERIOR**

RICARDO BRAZ SANTOS

ESTE TRABALHO DE GRADUAÇÃO FOI JULGADO ADEQUADO COMO
PARTE DO REQUISITO PARA A OBTENÇÃO DO DIPLOMA DE
"GRADUADO EM ENGENHARIA MECÂNICA"

APROVADO EM SUA FORMA FINAL PELO CONSELHO DE CURSO DE
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA

Prof. Dr. ANTONIO WAGNER FORTI
Coordenador

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. JORGE MUNIZ JUNIOR
Orientador/UNESP-FEG

Prof. Dr. FERNANDO AUGUSTO SILVA MARINS
UNESP-FEG

Prof. Dr. MARCELO DOS SANTOS PEREIRA
UNESP-FEG

Dezembro de 2012

DADOS CURRICULARES

RICARDO BRAZ SANTOS

NASCIMENTO	27.03.1982 – SANTOS / SP
FILIAÇÃO	José Virgílio Santos Maria Zilda Braz Santos
2004/2012	Curso de Graduação Engenharia Mecânica – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Campus de Guaratinguetá

Dedico este trabalho aos meus pais e à minha irmã Simone, pelo contínuo incentivo ao estudo, à minha esposa Giovana, pela companhia em todos os momentos, e aos meus filhos Paulo, Vitória e Eduardo, pela constante alegria que me proporcionam.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida,

ao meu orientador, Prof. Dr. Jorge Muniz Junior, pela orientação e pelo compartilhamento dos conhecimentos,

ao Prof. Dr. José Nédilo Carrinho de Castro, pela orientação no período em que eu fui colaborador e bolsista do Programa de Educação Tutorial – Grupo PET Engenharia Mecânica,

ao Prof. Dr. Carlos Kiyam e ao Prof. Marcos Valério Ribeiro, pelas orientações nos trabalhos de iniciação científica que realizei,

ao Prof. Fernando Augusto Silva Marins e ao Prof. Dr. Marcelo dos Santos Pereira, pela participação na banca examinadora deste trabalho,

aos funcionários da Biblioteca desta Faculdade, que também foram meus companheiros de serviços durante três anos,

aos funcionários da Seção Técnica de Materiais desta Faculdade, pelo acesso às informações essenciais para a realização deste trabalho,

ao Prof. Dr. Angelo Caporalli Filho, pela orientação durante o período em que realizei estágio supervisionado,

ao Engenheiro Ricardo Bráis de Castro, supervisor de estágio na empresa Maxion Sistemas Automotivos Ltda.,

aos moradores das repúblicas Na Moita e Sarcófago no ano de 2004, pela companhia nas noites e finais de semana de estudo,

a todos àqueles que de maneira direta ou indireta auxiliaram-me para a conclusão do curso de graduação.

SANTOS, R. B. **Proposta de um procedimento de trabalho para gerenciamento de estoque em uma instituição pública de ensino superior**. 2012. 41 f. Trabalho de Graduação (Graduação em Engenharia Mecânica) – Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, 2012.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo geral discutir o sistema de gestão de estoques em uma instituição pública de ensino superior. O presente trabalho mostra as definições, a classificação dos materiais e as vantagens e desvantagens do armazenamento, além de expor o sistema licitatório de compras públicas desde à aquisição até o recebimento dos materiais a serem estocados. É apresentado um levantamento dos itens estocados no almoxarifado e há utilização de ferramentas de controle, como a curva ABC para fluxo de demanda valorizada, para verificação dos itens ociosos e críticos. Apresenta também, de maneira breve, um cálculo para o valor de estoque mínimo e para reposição de um item no estoque e uma análise das condições de leilão do almoxarifado. Como resultado, adquiriu-se conhecimento e foi proposta uma revisão no sistema de gestão de estoques da instituição.

PALAVRAS-CHAVE: Almoxarifado. Estoque. Curva ABC. Demanda valorizada. Instituição pública de ensino superior.

SANTOS, R. B. **Proposta de um procedimento de trabalho para gerenciamento de estoque em uma instituição pública de ensino superior.** 2012. 41 f. Graduate Work (Graduate in Mechanical Engineering) – Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, 2012.

ABSTRACT

This paper aims to discuss the system of inventory management in a public university. The present paper shows the definitions, classification of materials and the advantages and disadvantages of storage, besides exposing the public procurement bidding system since the acquisition until receipt of materials to be stored. This paper presents a survey of the items stored in the warehouse and use of control tools such as ABC curve to demand flow prized for verification of critical items and idle items. Displays also a calculation for the minimum value of stock and replacement of an item in inventory and an analysis of the conditions of the warehouse layout. As a result, knowledge is acquired and a revised system of inventory management of the institution was proposed.

KEYWORDS: ABC curve. Demand flow prized. Inventory. Public university.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxo do método de pesquisa	14
Figura 2 – A estrutura da compra pública	22
Figura 3 – Síntese das atividades do recebimento à expedição dos materiais	25
Figura 4 – Curva ABC	30
Figura 5 – Leiaute do almoxarifado	35
Figura 6 – Estante com acesso direto ou por escada (SANTOS, R. B., 2012)	36
Figura 7 – Área de carga e descarga do almoxarifado (SANTOS, R. B., 2012)	36

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Movimentação de valor acumulada ou fluxo de demanda valorizada	30
Tabela 2 – Fluxo de expedição	31
Tabela 3 – Previsão de reposição	31
Tabela 4 – Comparativo de movimentação de valor	32
Tabela 5 – Inventário resumido	41
Tabela 6 – Resumo das entradas de materiais no estoque	41

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CCI	- Centro de Convivência Infantil
DANFE	- Documento Auxiliar à Nota Fiscal Eletrônica
FEG	- Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá
IPES	- Instituição Pública de Ensino Superior
NF-e	- Nota Fiscal Eletrônica
UNATI	- Universidade Aberta à Terceira Idade
VHS	- Video Home System

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	13
1.1	Contextualização do problema	13
1.2	Objetivo geral e objetivos específicos	13
1.3	Justificativa e delimitação de estudo	13
1.4	Método de pesquisa	14
1.5	Estrutura do trabalho	15
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	16
2.1	Definições de estoque	16
2.2	Administração dos locais de armazenamento	17
2.3	Classificação dos materiais estocados	17
2.4	Vantagens e desvantagens da estocagem	18
2.5	Identificação dos itens prioritários	19
2.6	Curva ABC e criticidade	19
3	ANÁLISE DO SETOR PÚBLICO	21
3.1	O sistema de compras públicas	21
3.2	Contratação de uma empresa fornecedora	22
3.3	Do recebimento à expedição dos materiais	24
4	PARÂMETROS DA PESQUISA	27
4.1	Atividades do almoxarifado	27
4.2	Período de análise / inventário	28
4.3	Itens estocados	28
4.4	Levantamento de dados	29
4.5	Fluxo de demanda valorizada e a curva ABC.....	29
4.6	Fatores de criticidade	30
4.7	Itens relevantes e reflexo com situação atual	32
4.8	Estoque mínimo e de reposição	33
4.9	Condições de leiaute	34
5	CONCLUSÕES	37
5.1	Verificação dos objetivos	37
5.2	Sugestões para trabalhos futuros	37
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39
	APÊNDICE	41

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização do problema

A existência do estoque parte da necessidade de armazenamento de qualquer item por não se ter previsão exata sobre a quantidade utilizada no decorrer de um período. Quando a quantidade fornecida difere da demandada, o estoque aparece como uma balança que evita a escassez de material. Quando mal gerenciado, os níveis de materiais estocados se descontrolam e ocasionam aumento desnecessário dos investimentos, ou seja, prejuízo.

Nos órgãos públicos este prejuízo pode ser interpretado como uso inadequado dos recursos financeiros, muitas vezes limitado para este fim. Nas instituições públicas de ensino superior, apesar de não envolverem áreas produtivas, onde o suprimento de material afeta diretamente o produto final, o controle dos estoques auxilia as demais atividades e, de maneira indireta, mostra-se como uma prestação de serviço à sociedade, no sentido que estes órgãos são responsáveis não apenas pela formação profissional de muitos jovens, mas também na formação de opinião deles.

Entende-se assim que trabalhos direcionados aos órgãos públicos contribuem para a melhoria dos serviços dos próprios órgãos e também para criação de uma sociedade mais justa e igualitária.

1.2 Objetivo geral e objetivos específicos

O objetivo geral deste trabalho é discutir o sistema de gestão de estoques em uma instituição pública de ensino superior.

Identificar os problemas no controle e propor ações para melhoria no sistema de gerenciamento do estoque são os objetivos específicos do trabalho.

1.3 Justificativa e delimitação de estudo

Contribuir na melhoria da rotina de trabalho e também auxiliar o processo de reestruturação e reedição da norma de administração patrimonial da instituição pública de ensino superior estudada. Acredita-se que para o bom atendimento às necessidades da instituição faz-se necessária à proposta de um procedimento eficaz para gerenciamento do estoque na área de almoxarifado.

Nesse sentido, o estudo limita-se a:

- Setor público;
- Instituição pública de ensino superior – IPES;
- Departamento de compras e licitações;
- Área de almoxarifado (estoque).

1.4 Método de pesquisa

Trabalhos direcionados a sistemas de gestão são comuns há certo tempo em empresas privadas. Existe hoje, entretanto, um crescimento e um grande interesse voltado ao trabalho de pesquisa também em instituições públicas.

A pesquisa é classificada como quantitativa na medida em que foi desenvolvida com estruturação estatística (MIGUEL, 2010) baseada nos dados constantes do inventário do setor de almoxarifado da IPES e seu início partiu da necessidade de adequação de um sistema de gerenciamento na área de estoques.

Para isso foi iniciado um processo de separação de conteúdo teórico sobre o assunto para leitura. Com ajuda dos profissionais da área, os dados sobre o fluxo dos materiais estocados e expedidos ao longo de um determinado período foram coletados e tabulados para posterior confecção de curvas de análise. Como base nos resultados, foram identificados os principais equívocos no controle deste estoque e propostas ações para melhoria.

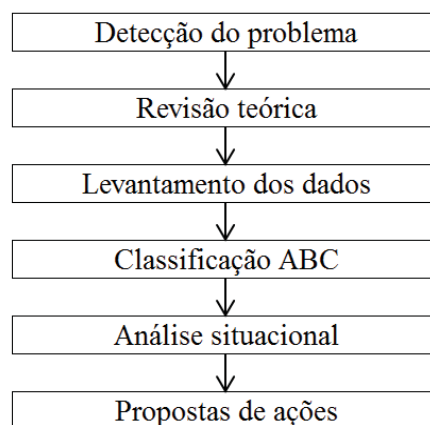


Figura 1: Fluxo do método de pesquisa

A pesquisa foi feita na Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” Faculdade de Engenharia - Campus de Guaratinguetá. Atualmente a faculdade possui sete cursos de graduação e dois cursos de pós-graduação. Para manutenção do campus e

atendimento de forma direta ou indireta destes cursos são necessários cerca de 191 professores e 206 servidores técnicos e administrativos, segundo dados da área de recursos humanos. O campus também possui outras entidades como a Universidade Aberta à Terceira Idade (Unati) e o Centro de Convivência Infantil (CCI), além de um Colégio Técnico Industrial com cursos específicos e de ensino médio. Ressalta-se ainda que com o passar dos anos, novos departamentos e laboratórios são construídos e o número de profissionais aumenta.

Todo este corpo profissional requer atendimentos específicos e para isso diversos tipos de materiais são adquiridos mensalmente. Estes materiais variam desde equipamentos de ponta para pesquisa em Engenharia até simples materiais para limpeza e conservação do campus. A grande quantidade e variedade destes produtos fazem com que a área de almoxarifado, responsável pelo recebimento, identificação, separação e liberação dos mesmos, tenha um papel fundamental no desenvolvimento das inúmeras atividades da faculdade.

1.5 Estrutura do trabalho

Neste primeiro Capítulo foi apresentada a contextualização do problema, os objetivos geral e específicos do trabalho, assim como sua justificativa, delimitação de estudo e os métodos de pesquisa adotados.

No Capítulo 2 serão apresentados conceitos teóricos envolvendo estocagem de materiais, seu conceito, suas as formas de controle e a classificação dos materiais e suas vantagens e desvantagens. No Capítulo 3 serão abordadas as particularidades do setor público e a estrutura geral de uma compra pública, desde a aquisição por licitação até a identificação da empresa fornecedora no ato da entrega dos materiais.

No capítulo 4 será então mapeada a situação do setor de almoxarifado da instituição pública de ensino superior estudada. Depois será apresentado como os dados foram obtidos de acordo com o inventário mensal. Fatores de criticidade serão adotados e índices de estoque mínimo e de reposição para os itens de maior relevância serão apresentados. As atividades do setor serão consideradas, assim como o leiaute da área, apresentando também fatores relativos à ergonomia.

No Capítulo 5 serão verificados os objetivos do trabalho e sugeridos temas para trabalhos futuros. No final do trabalho serão apresentadas as referências bibliográficas e o apêndice.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo serão apresentados conceitos sobre estoque, desde o significado concreto da palavra até a importância da identificação dos itens de maior relevância entre todos os que são estocados, passando ainda por conceitos de classificação e as vantagens e desvantagens do armazenamento de materiais.

2.1 Definições de estoque

Simplificadamente, um estoque nada mais é do que uma porção armazenada de mercadorias. Para os profissionais que atuam como estoquista, almoxarife, ou função afim, o conceito absoluto sobre estoque, entretanto, vai além do simples armazenamento de mercadorias.

Tecnicamente, o estoque pode ser considerado como o local destinado ao recebimento, identificação, separação, classificação, guarda e movimentação dos materiais comumente utilizados em um ambiente. O estoque é uma centralização correta e segura dos materiais que serão distribuídos aos locais de trabalho. Esta centralização auxilia o gerenciamento de sua compra assim como no processo logístico de sua expedição, de forma a preservar sempre a integridade física dos materiais e tornar fácil e rápido o atendimento das necessidades das áreas solicitantes.

Citações sobre estoque por muitas vezes são confundidas e trocadas na prática pela definição de armazém. Assim, segundo MOURA (1983), é necessária uma base racional para distinguir estocagem de armazenagem:

- estocagem: é a atividade que, a princípio, diz respeito à guarda segura e ordenada de todos os produtos na fábrica, em ordem prioritária de seu uso, nas operações de produção e ainda quanto as peças, mesmo estando acabadas esperando despacho para as operações de montagem;
- armazenagem: atividade que diz respeito à estocagem ordenada, e distribuição de produtos acabados, dentro da própria fábrica ou em locais destinados a este fim, pelos fabricantes ou através de um processo de distribuição.

Um conceito também adotado nos estudos de armazenamento e gerenciamento de estoques é o almoxarifado. Essa denominação geralmente é associada a um local onde se encontram os materiais necessários à sustentação de um processo ou de um sistema produtivo de bens ou serviços. O principal objetivo de um almoxarifado é ter o material na especificação

correta, na quantidade, na hora e nos lugares certos, a custos e preços econômicos. Segundo ROBERTO (2010), sua importância é notória em se tratando de planejamento de instalação, escolha do responsável por sua gestão e seleção do pessoal auxiliar para o quadro. Fatores como pronto acesso aos principais itens, grau de flexibilidade do arranjo físico, utilização adequada do espaço, redução da necessidade de equipamentos de movimentação de materiais, minimização das perdas por deterioração ou por desvio dos materiais, garantia de requisitos de segurança individual e coletiva, entre outros fatores são fundamentais na criação e na organização de um almoxarifado. Podemos interpretar assim que o almoxarifado é o local onde o estoque é abrigado e onde a equipe de trabalho atua para sua manutenção.

2.2 Administração dos locais de armazenamento

O gerenciamento do armazém - recursos investidos, facilidades que permitirão alcançar os objetivos de custos, racionalização da movimentação dos materiais estocados, prontidão no atendimento das demandas existentes e a qualidade da operação e do atendimento - deverá levar em conta os tipos de materiais nele contidos e a importância dos mesmos dentro da cadeia de abastecimento do local de trabalho.

Segundo SENAI (2012), falar de um armazém é falar do tipo de material que deverá ser manuseado, apesar de algumas atividades ou operações serem comuns a qualquer tipo de armazém, enquanto outras, que também influenciam na operação e nos custos de administração direta do armazém, são específicas por estarem presentes somente em determinados tipos de materiais. Como a administração dos armazéns está diretamente relacionada aos materiais neles estocados, é importante conhecer os critérios de classificação a que estão sujeitos.

2.3 Classificação dos materiais estocados

Normalmente, os materiais de uma empresa são classificados primeiramente quanto a três fatores. O primeiro trata-se da demanda, que corresponde à procura, quantidade de material necessária no momento, fator essencial para existência do estoque. Uma vez que a taxa de demanda de um material possui diferença com relação ao seu ritmo de fornecimento, o estoque se faz presente. Segundo SLACK (1997), se o fornecimento de qualquer item ocorresse exatamente quando fosse demandado, o item nunca seria estocado.

Em seguida, o fator a ser considerado é a real necessidade de estocagem, que se refere à uma demanda de grandeza imprevisível, porém contínua por longos períodos. Um exemplo prático seria o fornecimento de papel a uma gráfica para impressão de jornais. A estocagem deste material (papel) é essencial para que as atividades produtivas da gráfica não sejam interrompidas. E em terceiro lugar, o fator referente à aquisição dos materiais. Deve-se analisar se os materiais possuem fabricação própria, para atendimento de subprocessos internos ou se requerem procedimentos próprios para compra. Neste caso é necessário haver um planejamento para reduzir o risco de falta do material.

Além destes três fatores iniciais, também se pode classificar através de critérios financeiros de controle e estratégicos das operações, de acordo com o valor ou a importância dos materiais.

2.4 Vantagens e desvantagens da estocagem

Uma vez que cada material agrega um valor e que sua ociosidade temporal acarreta em custos, é importante destacar fatores relativos às vantagens e desvantagens de seu armazenamento.

Sobre os benefícios do armazenamento de materiais podem ser destacados:

- equilíbrio entre os períodos de aquisição e disponibilização dos materiais;
- manutenção de uma reserva mínima para disponibilização imediata, garantindo o atendimento das áreas solicitantes quando necessário;
- redução dos custos para aquisição, uma vez que maiores quantidades se revelam também mais econômicas;
- facilidade no gerenciamento de gastos e planejamento de orçamentos futuros;

São considerados fatores desvantajosos no armazenamento de materiais:

- ocupação de espaço em instalações próprias;
- necessidade de estrutura administrativa para organização de arquivos de controle;
- envelhecimento e perda da validade dos materiais não utilizados;
- custos consequentes da demanda de movimentação.

2.5 Identificação dos itens prioritários

Segundo MOURA (1983), a atividade de estocagem – armazenagem pode ser definida como uma função que estuda o espaço próprio para conservação dos produtos em segurança. Estuda ainda um sistema para coordenar economicamente a mão de obra, as atividades e as instalações necessárias, visando obter um controle global de toda a operação. Para tanto, o uso correto do espaço físico máximo deve ser muito bem considerado. O alto volume de materiais estocados possui um custo e pode causar eventual falta de espaço para armazenamento.

Em qualquer estoque, entretanto alguns itens são mais importantes para armazenamento e organização do que outros. Para se analisar as prioridades é preciso fazer um levantamento prévio de todos os itens que ambiente possui, associando a cada um deles a intensidade de uso e o custo médio para aquisição e manutenção.

Existem inúmeras ferramentas de controle que auxiliam nas principais decisões por parte do administrador sobre o volume do pedido de reabastecimento, assim como qual deverá ser o momento exato, ou o mais próximo disso, para iniciar um pedido de reposição dos itens estocados. Uma destas ferramentas é conhecida com Curva ABC (TÁLAMO, 2006), que será apresentada na Seção 2.6.

2.6 Curva ABC e criticidade

O sistema de gerenciamento de um almoxarifado está diretamente ligado ao conhecimento de seus custos. A classificação ABC de estoque baseia-se no conceito de Vilfredo Pareto, estabelecido em 1896, onde afirma que "Em qualquer série de elementos a serem controlados, uma pequena parcela destes elementos será responsável por uma grande porcentagem em termos de efeitos" (TÁLAMO, 2006, p. 40). Ou seja, poucos elementos de estoque serão responsáveis por grandes volumes de capital investido e custos de armazenagem.

A classificação ABC separa os itens estocados em três categorias visando uma escala gradativa de importância e atenção para eles. O fator que identifica os níveis A, B e C é conhecido como movimentação de valor e é determinado pela multiplicação do custo médio unitário de cada item pelo valor de sua demanda, num dado momento. Os itens do nível A possuem movimentação de valor maior que os itens do nível B, que por sua vez também são maiores que os do nível C.

Segundo SAKUYAMA (2007), os produtos considerados como classe A merecem um tratamento administrativo diferenciado, pois são poucos itens, mas com alta representatividade. Já os itens identificados como classe C não justificam a introdução de controles muito precisos, devendo receber tratamento administrativo mais simples, já que são muitos itens com baixa representatividade no estudo. Os itens classificados como classe B devem ser submetidos a um controle administrativo intermediário entre aqueles classificados como A e C.

Assim, a curva ABC, em conjunto com fatores de criticidade, auxilia na identificação dos itens mais relevantes em um estoque. Nela também se espera identificar que cerca de 20% dos itens são responsáveis por 80% dos investimentos estocados. Logicamente que estes valores possuem suas variações e a definição das áreas A, B e C também não segue uma regra pré-definida e o julgamento depende de quem faz a análise, seguindo critérios em função de suas prioridades e de fatores intrínsecos ao trabalho.

Para identificação dos itens mais relevantes, fatores de criticidade são considerados. Estes fatores, confrontados com os dados obtidos na Curva ABC, orientam no diagnóstico dos problemas, justamente onde eles se apresentarem maiores. São exemplos de fatores críticos em análises de estoques:

- Complexidade logística;
- Fluxo de expedição;
- Movimentação de valor ou demanda valorizada e;
- Previsão de reposição.

3 ANÁLISE DO SETOR PÚBLICO

Os órgãos públicos possuem um sistema particular para a contratação de serviços e para as compras de materiais. Os processos licitatórios visam à igualdade de condições às empresas fornecedoras ou prestadoras de serviço no tocante às exigências para contratação. São realizadas sessões públicas visando à transparência dos atos, ratificada depois pela prestação de contas junto ao tribunal de contas públicas. Todo esse sistema será abordado em detalhes neste capítulo.

3.1 O sistema de compras públicas

De acordo com a Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, a administração pública direta e indireta de qualquer dos Poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios obedece aos princípios de legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e eficiência (PINTO, 2008) e, ressalvados os casos especificados na legislação, as compras públicas são realizadas mediante processo de licitação pública que assegure igualdade de condições a todos os concorrentes, com cláusulas que estabeleçam obrigações de pagamento, mantidas as condições efetivas da proposta, nos termos da lei, o qual somente permitirá as exigências de qualificação técnica e econômica indispensável à garantia do cumprimento das obrigações.

As compras em instituições públicas são definidas como toda e qualquer aquisição remunerada de bens para fornecimento de uma só vez ou parceladamente (TRIGO, 2008). Orientando-se pela Lei Federal Nº 8.666 de 21 de junho de 1993, as compras públicas são realizadas de diversas formas. Adesão à ata de registro de preço, dispensa por inexigibilidade, envio de carta convite, entre outras formas são exemplos de sistema adotados nos processo de compras públicas. Sua escolha varia principalmente com o valor estimado limite para a contratação.

Em 17 de julho de 2002, com a publicação da Lei Federal Nº 10.520, também houve a inserção da modalidade de licitação denominada pregão nos processos públicos para aquisição de bens comuns. Como os materiais estocados em uma Instituição Pública de Ensino Superior – IPES – são, em sua maioria, de uso geral, praticamente a totalidade dos produtos comprados para este fim são provenientes de um pregão, o qual pode ser realizado de maneira eletrônica ou presencialmente.



Figura 2: A estrutura da compra pública

Seja qual for a modalidade de licitação adotada, os processos públicos de aquisição exigem um levantamento prévio de preços dos bens para posterior apontamento da empresa vencedora do processo. Futura fornecedora dos materiais adquiridos, esta empresa é indicada como a que apresentou o menor preço para o material entre todas aquelas que participaram do processo licitatório, logicamente que para um mesmo material e nas mesmas condições de apresentação e fornecimento constantes no edital do pregão. A empresa então firma um termo de contratação com a IPES e passa a ter responsabilidade legal sobre eventuais faltas de materiais.

As compras são realizadas em função das necessidades dos usuários de toda a instituição para auxílio às diversas atividades que são desenvolvidas. A pessoa do gestor, em parceria com o responsável pela área de compras, analisa as reais necessidades da IPES e autoriza o início do processo de licitação.

3.2 Contratação de uma empresa fornecedora

No caso específico da IPES em estudo, a Faculdade de Engenharia – Campus de Guaratinguetá, o documento correspondente ao termo de contratação é denominado nota de empenho, que vincula determinado recurso orçamentário para o pagamento da empresa fornecedora, neste ato denominada como credora ou contratada. Acompanhada do edital do pregão, a nota de empenho indica parâmetros de garantia à IPES para que o produto seja entregue dentro do prazo estipulado no edital da licitação e também no pedido do material. Para a empresa contratada, a nota de empenho serve como uma garantia de pagamento a ser realizado após fornecimento dos bens.

O prazo de entrega dos materiais não obedece a uma regra fixa, mas não costuma passar de trinta dias após emissão da nota de empenho. Em contrapartida, assim que todo o material constante no pedido for entregue, mediante apresentação conjunta de nota fiscal, a fornecedora aguarda também trinta dias para pagamento, realizado necessariamente mediante um depósito bancário. Estes prazos servem também como período de análise dos materiais recebidos. Em caso de alguma divergência entre o solicitado e o entregue, a IPES poderá exigir a correção de seu pedido ou até mesmo negar-se a executar o pagamento à credora até que seja encontrada uma solução para o problema.

Em determinados casos, há necessidade de aglutinar à nota de empenho um termo regido por cláusulas específicas e lavrado pelos responsáveis da IPES e da empresa credora, na presença de testemunhas, visando um atendimento por um período mais extenso ou por necessitar de condições especiais para envio e entrega. Um exemplo simples é a entrega de materiais perecíveis para refeição.

Por se tratarem muitas vezes de materiais que precisam de acondicionamento adequado, refrigeração ou isolamento de produtos odorizantes, o estoque de materiais perecíveis para refeição é feito na própria empresa contratada, que possui meios adequados para tal. O termo citado no parágrafo anterior determina quantidades, locais de entrega, condições de apresentação dos produtos, entre outras especificidades.

Independente se houver ou não um termo adicional lavrado pelas partes interessadas, o recebimento do material adquirido, um dos objetos de interesse deste trabalho, nunca poderá divergir das condições presentes no edital da licitação. É importante ressaltar também que todo e qualquer ato de compra que envolva uma IPES é tornado público por publicação em imprensa oficial estadual ou federal.

De posse da nota de empenho e do descritivo do material solicitado, o responsável pelo recebimento aguardará a entrega até o prazo previamente estabelecido. O acompanhamento dos prazos deve ser uma rotina diária do setor para garantia e cobrança, quando for o caso, da entrega total dos bens por parte da empresa fornecedora.

Quando do surgimento de imprevistos, a empresa solicita prorrogação no prazo de entrega. Esta prática não é comum e quando acontece prejudica de certa forma a idoneidade do fornecedor. Geralmente o responsável pela IPES não se nega a prorrogar o prazo e segue com o contrato firmado. Isso porque o cancelamento do contrato gera multa a contratada e faz com que seja necessária a abertura de um novo processo licitatório para compra, o que possui seus prazos legais para ocorrer, e a IPES, além de perder tempo para obtenção de um material que necessita, ainda perde poder de negociação ao diminuir sua gama de empresas

fornecedoras. Por outro lado, também não é interessante para a empresa que ocorram atrasos na entrega porque o pagamento deverá seguir os prazos já citados, ou seja, quando maior a demora na entrega, mais tardio será também o pagamento.

3.3 Do recebimento à expedição dos materiais

Esclarecidas e acordadas as condições, a empresa fornecedora entrega o material sempre acompanhado da respectiva nota fiscal. Desde 2005, com a instituição da nota fiscal eletrônica – NF-e, o Governo Federal exige que as mercadorias em trânsito sejam acompanhadas por um DANFE, que significa documento auxiliar à nota fiscal eletrônica e corresponde a uma representação gráfica simplificada da NF-e. O DANFE emitido pela credora indica descrições resumidas, quantitativos e valores dos produtos e deve ser conferida em paralelo com a nota de empenho emitida pela IPES.

O recebimento não é uma atividade solitária. Ele inclui todos os procedimentos envolvidos na aceitação completa dos materiais que serão estocados, que inicia na identificação do material entregue em conformidade com o que fora inicialmente solicitado, através do confronto com o descritivo da nota de empenho, e consolida-se atentando a detalhes como marca, modelo, peso, quantidade, entre outras, de acordo com cada material.

No recebimento, ou em qualquer outra etapa do armazenamento dos materiais, podem ocorrer divergências entre o solicitado e o entregue. A frequência dessa diferença depende muito do montante de material comprado, do nível de atenção do recebedor ou mesmo da descrição incorreta do pedido de fornecimento. Apesar de já ter ocorrido um grande trâmite para compra dos materiais, o recebimento é apenas o início da atividade do almoxarife.

Algumas empresas optam pela entrega de maneira rápida, considerando no primeiro momento apenas os quantitativos entregues, volumes de pacotes, unidades, etc. para uma posterior conferência mais minuciosa. Isto é feito, sobretudo nos casos onde empresas transportadoras são responsáveis pela entrega das mercadorias. Como estas empresas na maioria das vezes executam fretes para mais de uma fornecedora, a agilidade no processo de liberação da mesma é de fundamental importância para a continuidade de suas atividades.

Nestes casos, além da DANFE, acompanhada também os produtos o recibo de entrega da transportadora. A empresa transportadora também possui responsabilidade nos casos de materiais divergentes citado no parágrafo anterior.

Entrega realizada e conferida, a próxima etapa consiste na separação dos materiais recebidos. Uma síntese das etapas pode ser observada na Figura 3.

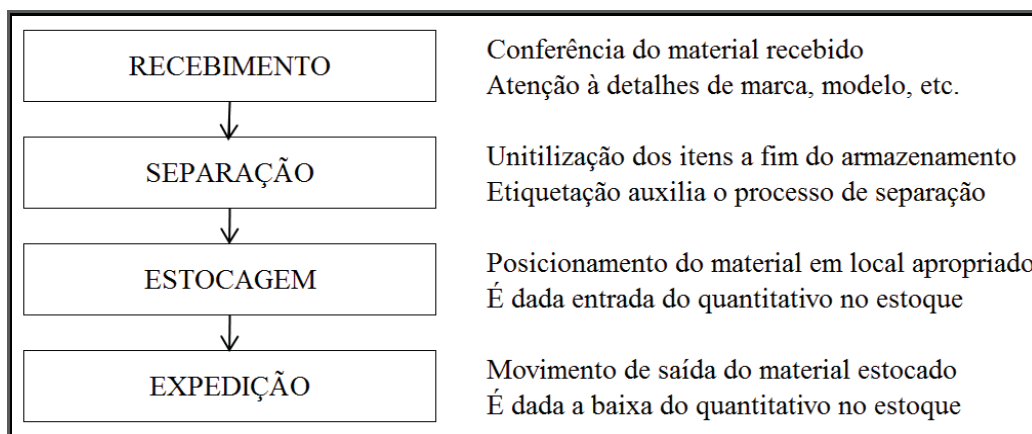


Figura 3: Síntese das atividades do recebimento à expedição dos materiais

No momento da compra, em um sistema informatizado ou não, o administrador deve providenciar a codificação do material adquirido, a fim de facilitar sua busca e direcionar o momento da separação. Em grandes empresas é utilizado o sistemas de código de barras. Nas IPES, a simbologia de códigos traduz uma classificação do material para ordenação no almoxarifado, seguindo um plano metódico e sistemático a partir de uma análise técnica do material a fim de:

- identificar os materiais de uso semelhante para incluí-los no mesmo grupo;
- permitir que os materiais sejam facilmente diferenciados.

Essa codificação dos materiais que serão estocados varia de acordo com o quantitativo dos itens presentes no almoxarifado e é particular de cada instituição. Os materiais recebidos, conferidos e separados são unitilizados através desta codificação.

Dependendo da disposição dos materiais ou da organização do espaço físico para a separação, recomenda-se a etiquetagem dos itens a fim de orientar as ações seguintes de estocagem. Mais de uma pessoa pode ser responsável pela separação dos itens, por isso este acaba sendo o principal motivo para identificação através de etiquetagem.

No almoxarifado de uma IPES não são recebidos apenas produtos que serão estocados, mas também produtos que terão liberação direta, ou seja, produtos que serão recebidos e diretamente destinados ao usuário interessado. Os produtos não estocados são divididos em dois tipos: consumíveis e permanentes.

Os bens permanentes, conhecidos como patrimônio das IPES, são aqueles conjuntos de bens, direitos e obrigações suscetíveis de apreciação econômica obtidos através de compra, doação ou outra forma de aquisição, devidamente identificado e registrado em rubrica contábil própria. Cada material permanente é identificado por um sistema de incorporação de bens próprio da instituição e recebe uma atenção não exposta neste trabalho.

Já os bens não permanentes, consumíveis, seguem o mesmo procedimento dos bens estocados, por estes também o serem, com a diferença que os materiais estocados demandarem uma utilização futura enquanto os simplesmente consumíveis servirem para suprimento de uma necessidade pontual. Salvas as exceções por motivos particulares, numa IPES não se estoca bens de patrimônio.

A fase de estocagem propriamente dita consiste na guarda do material. Geralmente os fatores de cada item determinam o local e o espaço para estocagem. As localizações dos grupos principais de itens devem ser planejadas e registradas numa cópia do leiaute do ambiente. Logicamente que alguns produtos, tais como os itens de segurança, itens perecíveis, etc. poderão sair da regra e se localizar fora de suas áreas lógicas.

Não existem regras taxativas que regulem o modo de como os materiais devem armazenados. Segundo MOURA (1983), a decisão final depende de variados fatores, devendo, em rigor, ser pronunciada somente depois de ponderados todos os prós e contras.

As técnicas de localização podem ser classificadas levando em consideração características como similaridade, rotatividades, entre outras, de acordo com um critério previamente estabelecido. É importante ressaltar que a área de trabalho deve estar o mais próxima da área de maior movimentação do estoque, que todos os itens estejam muito bem identificados para a guarda correta e que fatores ergonômicos sejam sempre levados em consideração.

Conforme a rotatividade mencionada no parágrafo anterior, o processo de expedição dos materiais envolve a movimentação de saída e descarregamento dos itens do estoque. A expedição de materiais deve ser bem direcionada para um melhor aproveitamento do tempo disponível para descarga. Segundo SENAI (2012), roteirizar a expedição de materiais é uma alternativa que pode significar economia de tempo, de giro dos produtos, de manutenção de estoques e de utilização de equipamentos.

Operacionalmente, a atividade de retirada dos itens do estoque possui um grande número de informações vitais envolvidas e que permitem otimizar a utilização e realimentar o sistema logístico. O levantamento do quantitativo de saída destes itens permite visualizar a real necessidade de suprimento, apontando ainda possíveis problemas no controle do estoque.

Essa rotina acontece de acordo com as necessidades e conveniências do local de trabalho, mas não pode exceder períodos maiores que um ano. Por mostrar parâmetros para adoção de medidas preventivas e de melhoria, o inventário pode ser interpretado como o momento mais importante no controle dos materiais. Ele é um balanço, uma contagem de todos os materiais que estão estocados.

4 PARÂMETROS DA PESQUISA

Para análise do fluxo de materiais foram considerados os quantitativos presentes nos inventários mensais do almoxarifado. Uma curva do tipo ABC foi então confeccionada para apontamento dos itens mais críticos. Há ainda um cálculo do tempo e da quantidade de reposição para um item, como exemplo. O arranjo físico e as atividades desenvolvidas na área de trabalho também foram enfatizados levando em conta conceitos de ergonomia e salubridade.

4.1 Atividades do almoxarifado

No levantamento dos dados que será apresentado na Seção 4.4 poderá ser observado que a entrada de materiais no almoxarifado não segue uma cronologia regular. Assim, os materiais não possuem tempo exato para reabastecimento e sua necessidade é suprida baseando-se em aspectos não indicados na literatura, como o aspecto visual ou a urgência de atendimento, por exemplo.

Material recebido e conferido de acordo com o descritivo de seu pedido e de sua nota fiscal, ele passa por uma separação física prévia para posterior unitilização por um sistema informatizado, onde é realizada também a entrada contábil do material no estoque, aumentando também seu quantitativo físico.

Apesar de o almoxarifado ser um local para disponibilidade imediata dos materiais quando da sua necessidade, a IPES em estudo possui um sistema de entrega mensal dos pedidos. Os materiais são solicitados em um determinado período de cada mês, geralmente o final do mês, com cinco dias para efetivação das solicitações por todos os departamentos da instituição. Por outro lado, o almoxarife tem um prazo de quinze dias do mês subsequente para proceder à separação, baixa e expedição do material ao solicitante.

Os materiais também não são retirados no local de armazenamento. Há exceções, mas em sua maioria, os materiais são entregues pessoalmente aos solicitantes. Após a expedição, os materiais ficam numa área reservada aguardando a retirada pelo setor de transportes. Assim, o responsável pela expedição não é o mesmo responsável pela entrega. Estes procedimentos são específicos de cada instituição pública e variam simplesmente pela necessidade da área, ou por falta de pessoal ou devido à estrutura organizacional.

Na Seção 4.9 as atividades do almoxarifado serão avaliadas considerando aspectos relativos ao espaço físico para distribuição dos materiais estocados, envolvendo conceitos de acessibilidade e salubridade.

4.2 Período de análise / inventário

O inventário acompanha o ritmo de expedição dos pedidos e também é feito de forma mensal. Este acompanhamento serve apenas para análise situacional e prestação de contas do orçamento, já que somente uma vez por ano o estoque físico é confrontado com o apresentado pelo sistema informatizado.

Foi com o auxílio do histórico mensal que os dados deste trabalho foram obtidos. Foi considerado o período de treze meses entre dezembro de 2010 a dezembro de 2011, sendo posteriormente o resultado da análise deste período confrontada com os quantitativos do fechamento do estoque do mês de agosto de 2012, como comparativo justamente no período onde os dados estavam sendo compilados.

Não há um controle com fichas de prateleira, assim fora feita uma verificação visual com aqueles materiais que se apresentaram mais críticos financeira e quantitativamente.

4.3 Itens estocados

Como já foi citado na Seção 3.1, o sistema de compras públicas segue o modelo de licitação denominado pregão. Dessa forma, a compra para suprimento do almoxarifado é feita por natureza dos materiais. Quando da necessidade de reposição, os materiais são separados de forma a facilitar a compra. Itens de escritório, de limpeza, de informática, entre outros, são supridos conjuntamente. Ao contrário das linhas produtivas fabris, os materiais para reposição das IPES não objetivam um produto final, eles auxiliam na manutenção e na conservação do campus universitário, para atendimento das necessidades do corpo profissional como um todo.

A identificação dos itens estocados segue uma codificação em ordem simples, crescente. São 410 itens cadastrados no sistema informatizado, mas muitos deles já não são mais utilizados e por isso também não são mais supridos ou por questão de não necessidade ou devido à evolução da informática. Disquetes, fitas cassete, fitas VHS, entre outros, são exemplos de matérias que até pouco tempo eram estocados e hoje não mais.

Atualmente, 331 itens diferentes ainda possuem controle, mas apenas 256 foram considerados neste trabalho por serem os únicos que foram adquiridos por meio de compras. Instituições públicas de ensino superior também recebem materiais estocáveis doados por outros órgãos e o valor deles é considerado nulo. Relativamente, ainda que o valor não fosse

considerado nulo, estes materiais doados não influenciariam significativamente no valor total do estoque devido ao seu baixo quantitativo.

4.4 Levantamento dos dados

Baseado na importância do inventário foi feito um levantamento mensal dos itens presentes no almoxarifado de uma IPES ao longo período mencionado na Seção 4.2. Os mais de duzentos itens não serão apresentados um a um. No Apêndice deste trabalho, nas Tabelas 5 e 6, respectivamente, é mostrado um resumo do inventário considerando produtos de diversas naturezas e o fluxo de aquisição, entradas de materiais, para os mesmos itens.

No primeiro instante percebeu-se que cerca de dois terços dos itens estão ociosos ou com movimentação relativamente nula. Apenas por esta informação já se comprovaria a importância de um bom gerenciamento de estoque. Entretanto, mesmo com esta redução significativa de itens para verificação em maiores detalhes, todos os itens serão considerados, tenham eles sofrido ou não movimentação no período.

Com relação ao suprimento, podem-se perceber continuamente as entradas de material no estoque ao longo do período analisado, mesmo que as compras não tenham sido feitas mensalmente. Isso se deve ao fato das empresas fornecedoras optarem na maioria das vezes pelo método de entrega fracionada dos pedidos. Desde que dentro do prazo inicialmente previsto, a empresa fornecedora pode realizar parte da entrega logo após apresentação da nota de empenho e o restante do material, dias depois.

4.5 Fluxo de demanda valorizada e a curva ABC

Após o levantamento dos dados, a primeiro fator a ser analisado foi à movimentação de valor acumulada, também conhecida como fluxo de demanda valorizada. Com isso dá-se importância não apenas ao quantitativo de material expedido, mas também ao produto dele pelo valor unitário de cada item. Dessa forma, evita-se ocorrer no erro que itens poucos movimentados não tenham significativo valor financeiro no total do estoque.

Como apresentado na teoria, Seção 2.6, a movimentação de valor acumulada é o parâmetro para a construção da curva ABC, que poderá ser observada na Figura 4. Os itens de estoque que se apresentaram nas regiões A e B da curva estão destacados na Tabela 1.

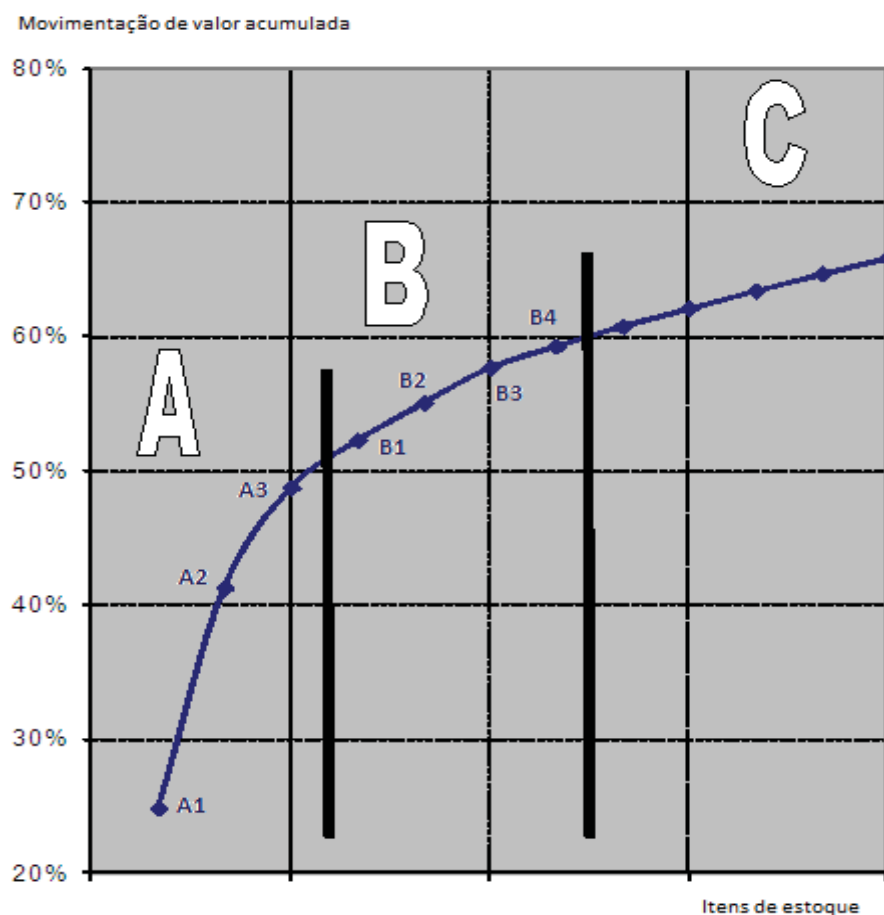


Figura 4: Curva ABC

Tabela 1: Movimentação de valor acumulada ou fluxo de demanda valorizada

Identificação na curva ABC	Movimentação de valor acumulada	Descrição do material
A1	24,87%	Papel sulfite 210x297 A-4 75gr Branco, Resma de 500fls 158
A2	41,30%	Papel toalha interfolhas 23x23 Branco c/1000fls 177
A3	48,77%	Papel higiênico 10cmx300mt, Branco, simples 294
B1	52,30%	Cera impermeabilizante alto brilho, c/5lts 55
B2	55,09%	Papel almaço pautado c/margem pacote com 400fls 290
B3	57,72%	Pen Drive - 16GB 378
B4	59,31%	Estabilizador para microcomputador e impressora, 300VA 337

4.6 Fatores de criticidade

Para a escolha da criticidade, dois fatores foram escolhidos para identificação dos itens mais relevantes visando diagnosticar os eventuais problemas onde eles se apresentarem maiores. Os fatores são:

- fluxo de expedição: foram identificados os itens que tiveram maior saída do estoque no período em análise; geralmente são itens essenciais à todas as áreas da instituição por isso sua ausência pode significar grandes problemas:

Tabela 2: Fluxo de expedição

Quantidade de saídas	Porcentagem relativa ao total de saídas	Descrição do material
6.768	15%	Envelope amarelo grande 265 x 360mm 81
4.330	9%	Impresso - envelope ofício timbrado FEG - Branco 258
2.891	6%	Impresso - capa p/processo sem timbre amarela 257
2.634	6%	Papel sulfite 210x297 A-4 75gr Branco, Resma de 500fls 158
2.628	6%	Papel toalha interfolhas 23x23 Branco c/1000fls 177
2.495	5%	Impresso - envelope 26x36 timbrado FEG - grande 135
2.449	5%	Papel higiênico 10cmx300mt, Branco, simples 294
...	...	...
24.195	52%	SOMA PARCIAL
46106	100%	TOTAL DE SAÍDAS

- suprimento: são os itens que possuem necessidades estreitas para reposição; estes itens apresentaram importância porque são, à princípio, os que mais serão submetidos à processos de compras:

Tabela 3: Previsão de reposição

Média em estoque	Média de expedição	Previsão para reposição (dias)	Descrição do material
522	219	72	Papel toalha interfolhas 23x23 Branco c/1000fls 177
526	204	77	Papel higiênico 10cmx300mt, Branco, simples 294
317	109	88	Caneta p/quadro branco - azul 30
296	100	89	Caneta p/quadro branco - preto 31
8	3	89	Grampeador de mesa 266 272
59	19	93	Papel pardo para embrulho 172
48	15	95	Papel almaço pautado c/margem pacote com 400fls 290

Em determinadas análises de sistemas de gestão de estoques, o suprimento é considerado como o principal fator para criticidade. Quando se analisam materiais estocados para composição de um produto final em uma linha de produção, por exemplo, a curva ABC diminui sua importância. Em sistemas fabris, considera-se como principal fator o *lead time*¹ e a curva de análise recebe o nome de 123. Nela o tempo de aproveitamento do material é essencial para a manutenção das atividades produtivas. Esta análise não será considerada neste trabalho por estar tratando apenas de estoques de sistemas não produtivos.

Percebeu-se nas Tabelas 2 e 3 a presença de alguns materiais com fluxo de demanda valorizada elevada, ou seja, que também foram destacados na curva ABC. Baseado nessa reincidência, os itens mais relevantes do estoque analisado foram apontados. Eles serão apresentados na Seção 4.7, Tabela 4, onde também haverá um comparativo com uma situação mais atual do almoxarifado da IPES.

4.7 Itens relevantes e reflexo com situação atual

Visando comparativo da situação dos itens estocados no período da pesquisa com o momento mais atual, na Tabela 4 estão expostos os itens que se apresentaram mais críticos no estoque, considerando ainda a porcentagem de movimentação de valor absoluta dos mesmos. Nota-se que os itens relevantes permanecem os mesmos, apesar da redução nos percentuais do fator considerado.

Tabela 4: Comparativo da movimentação de valor

Movimentação de valor	Movimentação de valor em agosto/2012	Descrição do material
24,87%	9,52%	Papel sulfite 210x297 A-4 75gr Branco, Resma de 500fls 158
16,43%	8,21%	Papel toalha interfolhas 23x23 Branco c/1000fls 177
7,47%	4,58%	Papel higiênico 10cmx300mt, Branco, simples 294
1,58%	3,06%	Estabilizador para microcomputador e impressora, 300VA 337
2,79%	2,72%	Papel almaço pautado c/margem pacote com 400fls 290

Conforme ROZZATTO (2012), saber sobre custos não é apenas conhecer os números e sim poder interpretá-los e utilizá-los como uma ferramenta de gerenciamento. E o maior

¹ *Lead time* é um dos conceitos mais importantes no estudo de logística porque corresponde ao intervalo de tempo compreendido entre o momento de entrada do material e a saída do inventário (BOWERSOX, 2006)

destaque deste levantamento é a observação que em apenas quatro itens de um almoxarifado que possui mais de duzentos está contido mais da metade de todo o fluxo de valor de estoque da instituição.

4.8 Estoque mínimo e reposição

À medida que os materiais são consumidos, uma das funções dos responsáveis pelo almoxarifado é o sistema de reposição. O reabastecimento dos itens deve ser tratado de forma concreta e com quantidades reais, utilizando sempre critérios estatísticos, uma vez que estamos envolvendo recursos econômicos, por vezes escassos, sem considerar os custos de sua manutenção.

Sugere-se então que a reposição de estoque deva seguir o seguinte critério:

$$R = (CM \times TC) + EM \quad (1)$$

Sendo R o período de reposição, CM o consumo médio, TC o tempo para compra e EM o estoque mínimo.

O estoque mínimo é a quantidade de um determinado material que deve permanecer sempre em estoque para fazer frente a situações de crise ou espera do recebimento de material e pode ser obtido conforme equação (2), que é o produto do consumo médio pelo período TS , correspondente ao número de dias ou meses de segurança para garantir que não falte material.

$$EM = CM \times TS \quad (2)$$

Sabendo o quanto se dever ter por segurança e quando um novo pedido deve ser disparado, é necessário conhecer agora qual a quantidade ideal para reposição. Esta atividade também parte do conhecimento histórico da demanda.

$$Q = CM \times TF \quad (3)$$

Onde Q indica a quantidade de reposição e TF o tempo de fornecimento, indicado pelo período em que determinado material deverá permanecer em estoque para atendimento dos usuários solicitantes.

De acordo com a curva ABC e como os fatores de criticidade, o item mais relevante do estoque da IPES analisada foi o Papel sulfite 210x297 A-4 75gr Branco, Resma de 500fls, cód. 58. Então, somente para este item será colocada em prática os conceitos de estoque mínimo e de reposição, considerando dois processos licitatórios de aquisição por ano.

O consumo médio deste item é apresentado na equação (4) abaixo:

$$CS = 2.634 \text{ resmas} \div 13 \text{ meses} = \text{aproximadamente } 200 \text{ resmas/mês} \quad (4)$$

Onde o valor de 2.634 resmas indica o total de saídas do estoque da IPES entre dezembro de 2010 e dezembro de 2011, ou seja, no período de 13 meses, conforme apresentado na Tabela 2.

E, com os parâmetros de contorno abaixo, nas equações (5), (6) e (7), respectivamente, são apresentados o quantitativo de reposição, o estoque mínimo e a quantidade de reposição do item mais relevante.

- Tempo de compra estimado em noventa dias, três meses;
- Fornecimento a cada seis meses, duas licitações por ano;
- Período de segurança do item em estoque estimado em três meses, que é o mesmo tempo previsto para iniciar um processo de compra para suprimento.

$$Q = CM \times TF = 200 \times 6 = 1.200 \text{ resmas} \quad (5)$$

$$EM = CM \times TS = 200 \times 3 = 600 \text{ resmas} \quad (6)$$

$$R = (CM \times TC) + EM = (200 \times 3) + 600 = 1.200 \text{ resmas} \quad (7)$$

Observação: estes cálculos são sugeridos; outras formas de controle podem ser encontradas na literatura, de acordo com as particularidades de cada caso.

4.9 Condições de leiaute

O bom andamento do estoque não se condiciona apenas na observação de entrada e saída de materiais estocados. Esse acompanhamento só é possível em condições de espaço físico adequadas. A proximidade entre a área de trabalho e os itens de maior movimentação do estoque é essencial quando consideramos conceitos de ergonomia.

de disciplina. A grande dificuldade, segundo HIRANO (1996), é que os brasileiros ainda têm dificuldades ou para iniciar o processo pela falta de domínio dos conceitos ou por iniciar e não saber dar continuidade a política de gestão.

Na Figura 5 percebe-se que três dos itens mais relevantes e com alto valor de expedição estão longe do local de trabalho e com acesso por meio de escadas. Na Figura 6 mostra a disposição nas estantes dos itens A1, A2 e A3 indicados na Figura 5.

A área de carga e descarga na entrada do almoxarifado é apresentada na Figura 7. Percebe-se que no local não há rampas para acessibilidade.



Figura 6: Estante com acesso direto ou por escada (SANTOS, R. B., 2012)



Figura 7: Área de carga e descarga do almoxarifado (SANTOS, R. B., 2012)

² Programa 5S é uma das ferramentas usadas para implantação da Qualidade Total nas empresas; de origem japonesa, indicam Seiri (utilização), Seiton (ordenação), Seiso (limpeza), Seiketsu (higiene) e Shitsuke (autodisciplina) (PETERSON, 1998)

5 CONCLUSÕES

5.1 Verificação dos objetivos

O objetivo de discutir o sistema de gestão de estoque na instituição pública de ensino superior foi atendido como o levantamento dos dados e análise aprestados no Capítulo 4. Ficou evidente que a IPES estudada necessita de uma revisão na sua política de estoque, haja vista que foi identificado que cerca de dois terços de todo o material estocado por ela está ocioso no almoxarifado.

Com o uso de ferramentas como a análise da curva ABC no fluxo de demanda valorizada e com a prática de trabalho do almoxarife percebeu-se que o controle do estoque não pode ser entendido como uma atividade pontual. O gerenciamento deve ser contínuo e as análises e correções no controle de estoque devem ser realizadas periodicamente.

Na Seção 4.8 foi sugerido um cálculo para estoque mínimo e reposição para o item identificado como o mais crítico. Propõe-se que este cálculo seja feito também para os demais itens para acompanhamento dos níveis de estoque ao longo de outro período.

Observou-se que, quando se inicia uma atividade de melhoria em um setor, reflexos positivos são percebidos em outras áreas. Percebeu-se que a quantidade de determinado material solicitado divergia da consumida, assim pôde-se atentar que também havia descontrole na disponibilização do mesmo. A quantidade de papel sulfite expedida pelo estoque, por exemplo, não era a mesma quantidade que o programa de gerenciamento de impressões apresentava. Esta análise auxiliou o departamento de informática da instituição.

5.2 Sugestões para trabalhos futuros

O material apresentado neste trabalho pode ser base para trabalhos de pesquisa direcionados a implantação de um sistema integrado entre campus universitários de mesma reitoria, como é o caso da Unesp, visando compras maiores e a custos mais baixos. Também seriam interessantes trabalhos voltados à análise de entregas de materiais por demanda, reduzindo o quantitativo de estoque, ganhando espaço físico. Para isso, seria fundamental um contrato junto a uma empresa fornecedora com pontualidade na entrega para que se evitem casos de falta de material.

Outra sugestão trata-se de uma pesquisa envolvendo questões de 5S e de salubridade nos locais de trabalhos onde haja movimentação de carga, como é o caso do almoxarifado das instituições públicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J.; COOPER, M. B. **Supply chain logistics management**. 2ª ed. Nova York: McGraw-Hill, 2006.

GASNIER, D. G.; BANZATO, E.; CARILLO, E.; MENDES, J.; TOMASELLI, M.; MOURA, R. A. **Gestão de estoques e suprimentos na cadeia de abastecimentos**. 1ª ed. São Paulo: IMAM, 2007.

HIRANO, H. **5S na prática**. 2ª ed. São Paulo: IMAM, 1996.

KROEMER, K. H. E.; GRANDJEAN, E. **Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem**. 5ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

MIGUEL, P. A. C. et al. **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

MOURA, C. **Gestão de estoques: ação e monitoramento na cadeia logística integrada**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., 2004.

MOURA, R. A. **Sistemas e técnicas de movimentação e armazenagem de materiais: materiais handling**. 3ª ed. São Paulo: IMAM, 1983.

PETERSON, J.; SMITH, R. **5S The pocket guide**. 1ª ed. Londres: Productivity Press Publishing, 1998.

PINTO, A. L. T.; WINDT, M. C. V. S.; CÉSPERES, L. **Vade Mecum**. 5ª ed. São Paulo: Saraiva, 2008.

ROBERTO, W. L. C.; LIRA, R. A. **O gestor hospitalar e sua atuação frente ao suprimento de materiais**. Rio de Janeiro: Perspectivas, 2010.

ROZZATTO, R.; MUNIZ, J. **Curva “ABC” e criticidade**. Taubaté: SENAI, 2012.

SAKUYAMA, T. **Estudo de tempos baseado na priorização de produtos pela curva ABC: pesquisa-ação em uma empresa de usinagem.** Guaratinguetá: [s.n.], 2007.

SANTOS, P. S. A.; FANK, O. L.; VARELA, P. S. **Determinantes do nível dos estoques públicos: mensuração nas capitais dos estados da região sul do Brasil.** Florianópolis: Estratégia & Negócios, 2012.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL - SENAI. **Formação continuada: Almoxarife.** Taubaté: SENAI, 2012.

SLACK, N. et al. **Administração da Produção.** São Paulo: Atlas, 1997.

TÁLAMO, R. **Planejamento da demanda: programação de materiais.** São Bernardo do Campo: [s.n.], 2006.

TRIGO, J. A. **Coletânea de leis sobre licitações.** 1ª ed. São Paulo: Sistema RCC Editora Ltda., 2008.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP – Pró-Reitoria de Administração - PRAd. **Norma de Administração Patrimonial nº 03/2004 da UNESP.** São Paulo: Unesp, 2004.

APÊNDICE

Tabela 5: Inventário resumido

DESCRIÇÃO DO MATERIAL	COD.	FAMÍLIA	C.M. (R\$)	UNID.	2010	jan/11	fev/11	mar/11	abr/11	mai/11	jun/11	jul/11	ago/11	set/11	out/11	nov/11	2011	ATUAL
Caneta p quadro branco - azul 30	30	ESCRITÓRIO	1,14	unid.	0	800	623	593	365	512	281	209	57	0	0	400	295	295
Caneta p quadro branco - preto 31	31	ESCRITÓRIO	1,14	unid.	0	800	643	612	394	453	231	186	34	0	0	300	200	200
Cera impermeabilizante alto brilho c/5lit 55	55	LIMPEZA	40,9	galão	30	9	0	0	0	80	80	56	50	40	40	32	32	32
Envelope amarelo grande 265 x 380mm 81	81	ESCRITÓRIO	0,15	unid.	5610	3720	3020	2879	2514	4718	3609	3599	3229	2899	2209	1442	1342	1342
Papel sulfite 210x297 A-4 75gr Branco, Resma de 500fols 158	158	ESCRITÓRIO	10,74	resma	590	1582	1266	1098	1830	1519	1301	1066	845	670	420	1070	956	956
Papel toalha interfolhas 23x23 Branco c/1000fols 177	177	LIMPEZA	7,11	fardo	403	802	699	494	389	643	357	196	0	170	46	1345	1245	1245
Grampador de mesa 266 272	272	ESCRITÓRIO	5,81	unid.	2	2	7	7	5	18	17	16	16	11	2	0	0	0
Papel almaço pautado c/margem pacote com 400fols 290	290	ESCRITÓRIO	17,44	pacote	0	0	50	21	0	100	65	31	18	0	0	171	168	168
Papel higiênico 10cmx300mt, Branco, simples 294	294	LIMPEZA	3,47	rolo	513	636	516	268	140	680	352	224	0	352	232	1504	1424	1424
Giz branco caixa com 500 unidades 295	295	GIZ	15,21	caixa	31	31	31	31	31	31	31	31	11	11	28	28	28	28
Estabilizador para microcomputador e impressora, 300VA 337	337	INFORMÁTICA	75	unid.	8	7	3	0	0	0	0	59	59	55	53	44	44	44
Pen Drive - 16GB 378	378	INFORMÁTICA	30	unid.	32	78	68	64	55	46	43	95	87	70	58	45	42	42
Luva para procedimento em látex - grande - caixa com 50 pares 410	410	LABORATÓRIO	15,51	caixa	12	12	12	12	59	59	58	58	58	58	58	58	58	58

Tabela 6: Resumo das entradas de materiais no estoque

DESCRIÇÃO DO MATERIAL	COD.	FAMÍLIA	UNIDADE	2010	jan/11	fev/11	mar/11	abr/11	mai/11	jun/11	jul/11	ago/11	set/11	out/11	nov/11	2011	TOTAL
Papel toalha interfolhas 23x23 Branco c/1000fols 177	177	LIMPEZA	fardo		400				870				600		1600		3.470
Papel higiênico 10cmx300mt, Branco, simples 294	294	LIMPEZA	rolo		400				800				600		1560		3.360
Papel sulfite 210x297 A-4 75gr Branco, Resma de 500fols 158	158	ESCRITÓRIO	resma		1000		1000								1000		3.000
Envelope amarelo grande 265 x 380mm 81	81	ESCRITÓRIO	unid.						2500								2.500
Caneta p quadro branco - azul 30	30	ESCRITÓRIO	unid.		800				400						400		1.600
Caneta p quadro branco - preto 31	31	ESCRITÓRIO	unid.		800				360						300		1.400
Papel almaço pautado c/margem pacote com 400fols 290	290	ESCRITÓRIO	pacote			50			100						200		350
Pen Drive - 16GB 378	378	INFORMÁTICA	unid.		50					60							110
Cera impermeabilizante alto brilho c/5lit 55	55	LIMPEZA	galão						100								100
Grampador de mesa 266 272	272	ESCRITÓRIO	unid.			10			20								30
Estabilizador para microcomputador e impressora, 300VA 337	337	INFORMÁTICA	unid.							60							60
Luva para procedimento em látex - grande - caixa com 50 pares 410	410	LABORATÓRIO	caixa					50									50
Giz branco caixa com 500 unidades 295	295	GIZ	caixa											18			18