



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE
NÚCLEO DE TECNOLOGIA
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

RENATO DE OLIVEIRA COELHO

**ESTUDO EXPLORATÓRIO SOBRE O PLANEJAMENTO E CONTROLE DE
ESTOQUES NO ALMOXARIFADO DE UMA INSTITUIÇÃO PÚBLICA FEDERAL
DE ENSINO SUPERIOR**

Caruaru
2019

RENATO DE OLIVEIRA COELHO

**ESTUDO EXPLORATÓRIO SOBRE O PLANEJAMENTO E CONTROLE DE
ESTOQUES NO ALMOXARIFADO DE UMA INSTITUIÇÃO PÚBLICA FEDERAL
DE ENSINO SUPERIOR**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia de Produção do Centro Acadêmico do Agreste da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Área de concentração: Gestão da Produção.

Orientador: Prof^a. Dr^a. Thárcylla Rebecca Negreiros Clemente.

Caruaru

2019

C672e Coelho, Renato de Oliveira.
Estudo exploratório sobre o planejamento e controle de estoques no almoxarifado de uma instituição pública federal de ensino superior. / Renato de Oliveira Coelho. – 2019. 61 f. : il. ; il. : 30 cm.

Orientadora: Thárcylla Rebecca Negreiros Clemente.
Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Engenharia de produção, 2019.
Inclui Referências.

1. Controle de estoque. 2. Universidades e faculdades públicas. 3. Administração de materiais. I. Clemente, Thárcylla Rebecca Negreiros (Orientador). II. Título.

CDD 658.5 (23. ed.) UFPE (CAA 2019-276)

RENATO DE OLIVEIRA COELHO

**ESTUDO EXPLORATÓRIO SOBRE O PLANEJAMENTO E CONTROLE DE
ESTOQUES NO ALMOXARIFADO DE UMA INSTITUIÇÃO PÚBLICA FEDERAL
DE ENSINO SUPERIOR**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Graduação em
Engenharia de Produção do Centro
Acadêmico do Agreste da Universidade
Federal de Pernambuco, como requisito
parcial para a obtenção do título de
Bacharel em Engenharia de Produção.

Aprovada em: 05/12/2019.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Thárcylla Rebecca Negreiros Clemente (Orientadora)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^a. Dr^a. Renata Maciel de Melo (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^a. Aldênia Karla Barrêto Candido (Examinador Externo)
Universidade Federal de Pernambuco

*Dedico esse Trabalho de Conclusão de Curso aos meus pais **José Benjamin e Izis** como forma de gratidão por todo amor, base educacional e incentivo em todos os momentos da minha vida, a minha madrinha **Conceição** (in memorian), a minha esposa **Géssica** pelo carinho, compreensão e companheirismo e a minha irmã **Patrícia**.*

AGRADECIMENTOS

À Deus, pela perseverança e ânimo para a realização deste trabalho.

À Universidade Federal de Pernambuco, pela agradável convivência e disponibilidade de espaços físicos.

À orientadora professora Thárcylla Rebecca Negreiros Clemente, pela orientação, incentivo e valiosas contribuições repassadas.

Aos professores pelas valiosas contribuições para o aperfeiçoamento deste trabalho.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

RESUMO

Um dos grandes desafios da gestão de estoques é enfrentar as inovações tecnológicas e a competitividade num mundo de rápidas mudanças. Este trabalho tem como objetivo analisar a gestão de estoques do Almoxarifado Central de uma Instituição Pública Federal de Ensino Superior (IFES), localizada no Estado de Pernambuco. Para tanto, desenvolveu-se um estudo exploratório mediante a realização de visitas técnicas e levantamento de informações sobre gestão de estoques desse setor, por meio da análise de documentos tais como: relatórios, memorandos, ofícios, tabelas estatísticas, atas de reuniões, pareceres, fotos, projetos de lei, dentre outros. De posse dos dados coletados, foi aplicada a classificação ABC em 124 itens de materiais de expediente do almoxarifado em estudo. Em seguida, para os 10 itens de maior valor econômico (classe A), foram feitos os cálculos do Lote econômico de Compras (LEC), do Estoque de Segurança (ES) e do Ponto de Ressuprimento (PR). Os resultados apontaram para um melhor controle e balanceamento dos estoques da IFES em estudo, podendo minimizar perdas, custos na manutenção de estoques e riscos de falta de material.

Palavras-chave: Gestão de estoques. Universidade pública. Materiais de expediente. Classificação ABC.

ABSTRACT

One of the great challenges of inventory management is facing technological innovations and competitiveness in a fast-changing world. This work has as objective to analyze the inventory management of the Central Warehouse in a Federal Public Higher Education Institution (IFES), located in the State of Pernambuco. Therefore, an exploratory study was developed by conducting technical visits and gathering information on inventory management in this area, through the analysis of documents such as: reports, memos, letters, statistical tables, minutes of meetings, opinions, photos, law projects, among others. Having this collected data, the ABC rating was applied to 124 items of office supplies in the studied warehouse. Then, for the 10 items with the highest economic value (class A), calculations were made of the Economic Purchase Lot (EPL), the Safety Stock (SS) and the Resupply Point (RP). The results pointed to a better control and balance of IFES inventories under study, which can minimize losses, costs in maintaining inventories and risks of lack material.

Keywords: Inventory Management. Public university. Office supplies. ABC classification.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01 –	Curva de classificação ABC para itens em estoque	18
Figura 02 –	Lote econômico de compra	20
Figura 03 –	Gráfico “Dente de serra”	24
Figura 04 –	Fluxograma da rotina de materiais de consumo do Almoxarifado Central da IFES em estudo	28
Figura 05 –	Fluxograma da rotina de materiais transitórios do Almoxarifado Central da IFES em estudo	29
Figura 06 –	Materiais de consumo armazenados no Almoxarifado Central da IFES em estudo	31
Figura 07 –	Fluxograma da organização da pesquisa	33
Figura 08 –	Almoxarifado Central da IFES em estudo	37
Figura 09 –	Percentual da Classificação ABC de materiais de expediente do almoxarifado da IFES	40
Figura 10 –	Formulário de requisição de material utilizado na IFES em estudo	58

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 –	Valor do fator de risco em função do grau de atendimento .	23
Quadro 02 –	Modalidades de Licitação e valores correspondentes	26
Quadro 03 –	Análise de cenários no almoxarifado da IFES.....	34
Quadro 04 –	Percentual da Classificação ABC de materiais de expediente do almoxarifado da IFES	39
Quadro 05 –	Previsão de demanda dos primeiros 10 itens de melhor classificação ABC, conforme modelo aplicado	41
Quadro 06 –	Relação dos primeiros 10 itens de melhor classificação ABC	42
Quadro 07 –	Lote Econômico de Compras (LEC) de materiais de expediente do Almoxarifado Central da IFES em estudo	42
Quadro 08 –	Estoque de Segurança de materiais de expediente do Almoxarifado Central da IFES em estudo	43
Quadro 09 –	Ponto de ressuprimento de materiais de expediente do Almoxarifado Central da IFES em estudo	44
Quadro 10 -	Tabulação de dados para classificação ABC de materiais requisitados pelo Almoxarifado da IFES.....	53
Quadro 11 -	Previsão de demanda dos 10 primeiros itens da classificação ABC	59

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IFES	Instituição Pública Federal de Ensino Superior
DAG	Departamento de Administração Geral
GCF	Gerência de Contabilidade e Finanças
ES	Estoque de segurança
C	Consumo médio no período
K	Nível de atendimento
σ	Desvio-padrão
Cmd	Consumo médio do item no período
N	Período de tempo
PR	Ponto de ressuprimento
D	Demanda por unidade de tempo
T	Tempo de reposição (meses)
VC	Demanda valorizada
Cu	Custo unitário
Ca	Consumo anual
LEC	Lote Econômico de Compra
D	Demanda anual (em quantidades)
S	Custo unitário do pedido de compra (R\$)
C	Custo unitário do produto (R\$)
M	Custo manutenção de estocagem (%/ ano)
MMS	Média móvel simples
MMP	Média móvel ponderada
MME	Média móvel exponencial

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
1.1	JUSTIFICATIVA.....	14
1.2	OBJETIVOS	14
1.3	ESTRUTURA DO TRABALHO	15
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E REVISÃO DA LITERATURA	16
2.1	GESTÃO DE ESTOQUES	16
2.2	MODELOS DE GESTÃO DE ESTOQUES	17
2.2.1	Classificação ABC	17
2.2.2	Modelo de Lote Econômico de Compra (LEC)	19
2.2.3	Estoque de segurança	21
2.2.4	Ponto de ressuprimento	24
2.3	PROCESSO DE COMPRAS DE MATERIAS NO SETOR PÚBLICO	25
2.4	CARACTERIZAÇÃO DA GESTÃO DE ESTOQUES NA IFES EM ESTUDO	27
3	METODOLOGIA	32
3.1	CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA	32
3.2	ETAPAS DA PESQUISA	32
3.3	COLETA DE DADOS	34
4	APLICAÇÃO DE MODELOS DE GESTÃO DE ESTOQUES NO ALMOXARIFADO DE UMA INSTITUIÇÃO PÚBLICA FEDERAL DE ENSINO SUPERIOR.....	36
4.1	CONTEXTUALIZAÇÃO DO ESTUDO	36
4.2	LEVANTAMENTO DE POTENCIAIS MELHORIAS NO PROCESSO DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DE ESTOQUES	37
4.3	POLÍTICA DE GESTÃO DE ESTOQUES BASEADA NA CLASSIFICAÇÃO ABC	38
4.4	POLÍTICA DE GESTÃO DE ESTOQUES BASEADA NO LEC	40
4.5	POLÍTICA DE GESTÃO DE ESTOQUES BASEADA NO ESTOQUE DE SEGURANÇA	43

4.6	POLÍTICA DE GESTÃO DE ESTOQUES BASEADA NO PONTO DE RESSUPRIMENTO	44
4.7	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	45
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	48
5.1	CONCLUSÕES	48
5.2	LIMITAÇÕES E TRABALHOS FUTUROS	48
	REFERÊNCIAS	50
	APÊNDICE A - CLASSIFICAÇÃO ABC DE MATERIAIS REQUISITADOS PELO ALMOXARIFADO DA IFES.....	53
	APÊNDICE B - PREVISÃO DE DEMANDA DOS 10 PRIMEIROS ITENS DA CLASSIFICAÇÃO ABC.....	59
	ANEXO A - FORMULÁRIO DE REQUISIÇÃO DE MATERIAL.....	61

1 INTRODUÇÃO

Os processos produtivos e as prestações de serviço atuais são caracterizados por um alto nível de complexidade, provenientes das rápidas mudanças no mercado, da elevada variedade de produtos, do aumento da competitividade e da influência de uma sociedade cada vez mais exigente (SCHEIDEGGER, 2016).

A gestão de estoques é muito importante para auxiliar na competitividade das organizações, pois aprimoram o nível de serviço, e atuam como suporte entre a produção e o cliente (SANTOS; RODRIGUES, 2006). De acordo com Almeida e Lucena (2006), na gestão de estoques existe a necessidade de suprir as demandas de materiais visando os menores gastos no processo de estocagem, além da operacionalização de recursos monetários altos tão como os ociosos.

Neste sentido, a administração eficiente de estoques de órgãos públicos tem sido o questionamento feito pela maioria dos gestores para garantir o abastecimento dos estoques que irão suprir as necessidades de cada instituição. Na esfera pública, onde os serviços são voltados para atender a sociedade, o objetivo principal da gestão de materiais é maximizar o uso dos recursos na organização, ou seja, evitar desperdícios (FENILI, 2015).

Por outro lado, uma das dificuldades na gestão de estoques nas instituições públicas consiste no fato de elas não poderem visualizar seus funcionários como seus clientes. Logo, há a necessidade de avaliação da cadeia logística no setor público nas atividades de processamento de pedidos de materiais, controle de estoque e de compras (FERREIRA et al., 2013). A falta de atendimento das necessidades dos usuários em uma universidade pública, principalmente as relacionadas a materiais, insumos e equipamentos para a realização dos trabalhos, é um grave problema, que pode impactar no desenvolvimento das atividades de ensino, pesquisa e extensão, da instituição.

Diante disso, destaca-se a importância da adoção de práticas adequadas de gestão de estoques, no contexto das Instituições Públicas Federais de Ensino Superior (IFES), como ferramenta para a melhoria de seu desempenho.

Dentre as ferramentas de gestão, a curva ABC é um importante instrumento para o administrador, pois ela permite identificar itens que justificam maior atenção e tratamento adequados quanto a sua administração (DIAS, 2010). Para Martins (2008)

definir Lotes Econômicos de Compra e Estoques Mínimos de Segurança são decisões que podem impactar os resultados de uma organização.

O estudo realizado em um almoxarifado de uma IFES revelou que o ponto de ressuprimento é de suma importância para o controle de estoques do almoxarifado e que, por meio dele, é possível realizar pedidos de compras apenas quando necessário (FANTAZZINI et al., 2016).

1.1 JUSTIFICATIVA

A relevância dessa pesquisa está na busca de alternativas que otimizem a gestão de materiais em IFES.

Na instituição em estudo, os pedidos de compras são realizados anualmente, criando um elevado estoque inicial e, por vezes, a falta de alguns materiais no decorrer do ano, por não existir um estoque de segurança. Além disso, o almoxarifado da referida instituição dispõe de um espaço pequeno para o armazenamento de materiais o que, por vezes, acarreta transtornos para o estoque de grandes volumes de produtos.

A utilização de ferramentas de gestão de estoques é, portanto, uma das condições fundamentais para um melhor equilíbrio econômico e financeiro da instituição em estudo.

Espera-se, com a implementação desse trabalho, propor melhorias na eficiência da gestão de estoque no almoxarifado da instituição, com consequente otimização dos recursos financeiros e minimização de possíveis faltas de produtos.

1.2 OBJETIVOS

O presente Trabalho de Conclusão de Curso tem como objetivo geral analisar a gestão de estoques do Almoxarifado Central de uma Instituição Pública Federal de Ensino Superior (IFES), localizada no Estado de Pernambuco.

Para o alcance do objetivo geral, são considerados os seguintes objetivos específicos:

- Descrever o processo de planejamento e controle do estoque na instituição pública estudada;
- Identificar os principais problemas do processo de gestão do estoque considerado;

- Apresentar indicadores para a gestão de estoque em estudo;
- Realizar uma análise sobre as considerações propostas.

1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente trabalho tem a seguinte estrutura:

- No primeiro capítulo é apresentada a Introdução onde é feita a exposição do problema em questão, a relevância do estudo e a definição dos objetivos do trabalho.
- O segundo capítulo contém a Fundamentação Teórica e a Revisão da Literatura onde é realizado um comparativo das ideias de diversos autores de livros, artigos científicos e outras publicações da área de gestão de estoques.
- No terceiro capítulo encontra-se a metodologia aplicada para o desenvolvimento do trabalho e a estrutura logística existente.
- No quarto capítulo são apresentados e discutidos os resultados alcançados, as vantagens e recomendações de ordem prática para a implementação de um novo sistema de gestão de estoques na IFES em questão.
- No quinto capítulo são apresentadas as considerações finais com as conclusões e propostas para trabalhos futuros.

Por fim, são listadas as referências bibliográficas utilizadas como base conceitual para o trabalho apresentado, seguidas dos apêndices e anexo.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E REVISÃO DA LITERATURA

2.1 GESTÃO DE ESTOQUES

Estoque pode ser definido como a acumulação armazenada de recursos materiais em um sistema de transformação (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009). Ainda segundo esses autores, a existência do estoque deve-se à diferença entre a taxa de fornecimento e de demanda de produto. Quanto maior for essa diferença, menor a eficiência da organização. Segundo Martins e Alt (2009), os estoques funcionam como reguladores do fluxo de negócios, aumentando ou diminuindo o nível de estoque. Em face a essa oscilação de entrada e saída dos materiais, as empresas passam a ter a necessidade de manter os mesmos armazenados. Em geral, os itens em estoque são armazenados em almoxarifados.

Sendo assim, o almoxarifado é imprescindível para todas as empresas, sejam elas públicas ou privadas, pois fornece os materiais necessários para o andamento de suas atividades (TRILHA; NUNES, 2017). Para Dias (2010), um grande desafio do conhecimento do estoque de um almoxarifado não está em reduzir a quantidade dos produtos armazenados, nem diminuir os custos, mas sim, obter a quantidade correta de mercadoria estocada para atender as prioridades gerenciais de modo eficaz.

Conforme Wahome (2013), apesar dos custos envolvidos de manutenção, o estoque se torna “um mal necessário” para garantir a satisfação dos clientes internos e externos à organização, cabendo então à empresa ter o equilíbrio na quantidade de estoque a se manter armazenada. Assim, a importância da adequada gestão de materiais é notada com maior facilidade, quando os bens necessários não estão disponíveis no tempo e no lugar correto para atender o consumidor (POZO, 2010).

Desta forma, a gestão de estoque é o mecanismo adotado para registrar, fiscalizar e gerir a entrada e saída de mercadorias e produtos da empresa (FENILI, 2015), no qual o objetivo das organizações é otimizar o investimento em estoque, aumentando o uso eficiente dos meios internos da empresa e minimizando as necessidades de capital investido (FRANCISCHINI; GURGEL, 2002). Portanto, a gestão de estoque de almoxarifado deve ser baseada na aplicação de métodos modernos que auxiliem a instituição, permitindo redução de custos e melhor realização das metas estabelecidas (KLIPEL, 2014).

Para Ching (2010), os objetivos principais da gestão de estoque são: planejamento, controle e melhoria do sistema de gestão. O planejamento se refere aos valores que o estoque terá no decorrer do tempo, como também o ordenamento das datas de entradas e saídas de seu ponto de ressuprimento. O controle se refere aos registros dos dados reais que correspondem o planejamento, como também, em realizar a comparação dos dados de controle com os dados do planejamento, observando possíveis desvios que possam ocorrer durante o processo. E, finalmente, o sistema de gestão que consiste em, após realizado o controle, prestar feedback ao sistema para que todas as ações estejam alinhadas com as decisões tomadas. Para assegurar o desempenho desses objetivos, é importante considerar os modelos de gestão de estoques adequados ao contexto.

2.2 MODELOS DE GESTÃO DE ESTOQUES

2.2.1. Classificação ABC

Slack, Chambers e Johnston (2009), destacam que toda organização que possui mais de um item armazenado em estoque, terá sempre um item que será mais importante que os demais. Logo, para se ter um controle mais adequado sobre esse estoque, é necessário que se faça uma classificação dos itens conforme a sua importância.

O sistema de classificação ABC surgiu em organizações que possuíam centenas ou milhares de tipos de itens em estoque para serem controlados, ante a enorme dificuldade para controlar todos os itens do estoque sem o uso do computador (LUSTOSA et al., 2008). A classificação ABC pode ser entendida como a divisão de produtos por ordem de importância, separando-os em diferentes níveis para melhor visualização de demanda (TUBINO, 2000; MAIA et al., 2017).

Para Dias (2010), a curva ABC é um importante instrumento para o administrador, pois ela permite identificar itens que justificam maior atenção e tratamento adequados quanto a sua administração. Desta forma, o método de classificação da curva ABC se torna uma ferramenta fundamental pois, por meio deste método, é possível estabelecer as prioridades dentro do controle de estoque.

A abordagem ABC consiste em separar listas de materiais em três grupos, de acordo com a demanda valorizada, que podem ser mensurados pela multiplicação do

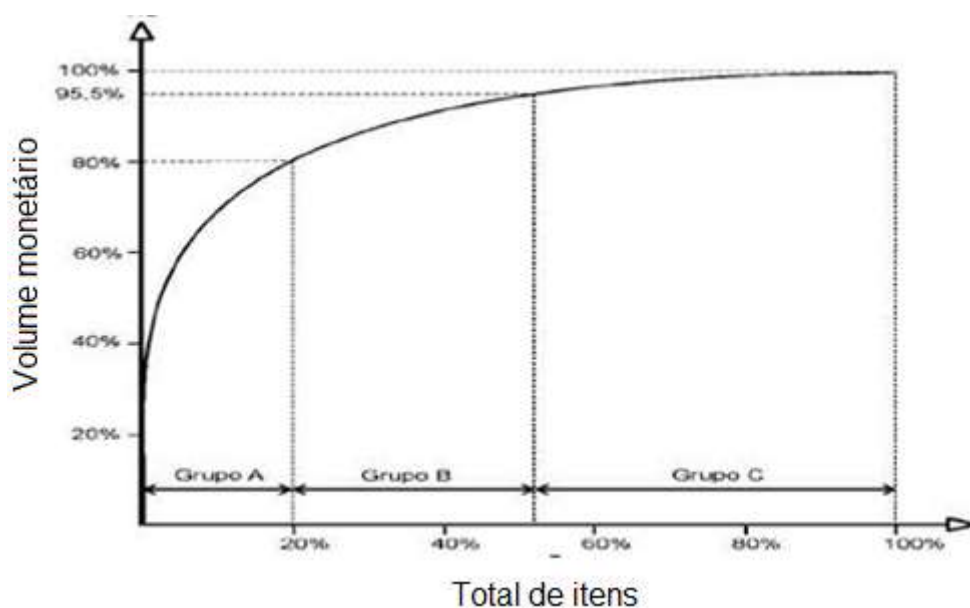
custo unitário e consumo anual (VOLLMANN et al., 2006), conforme as categorias a seguir:

- a) Categoria A. São os itens que possuem um alto valor e representam 20% dos itens do estoque total e correspondem a 80% do custo anual das compras. São considerados os itens mais importantes, merecendo a maior parte do esforço da gestão;
- b) Categoria B. São os itens que possuem um consumo intermediário, constituídos por 30% dos itens de estoque e custo anual de compras de 15% do total;
- c) Categoria C. São os Itens com baixo consumo, constituem 50% dos itens do estoque e correspondem a apenas 5% do custo anual de compras.

No entanto, segundo Lourenço e Castilho (2006) a classificação ABC não necessariamente terá a mesma representação percentual apresentada acima, mas ainda assim é de grande utilidade para realização de um controle de materiais com maior acurácia.

A Figura 01 apresenta um diagrama que representa a curva ABC. Na horizontal verificam-se os itens ordenados da esquerda para a direita, representando as porcentagens de investimentos da maior para a menor. E na vertical é colocada a porcentagem acumulada do investimento.

Figura 01. Curva de classificação ABC para itens em estoque



Fonte: Slack et. (2007)

Observando a Figura 01 é percebido que os primeiros itens são os mais importantes em relação ao investimento, portanto, a curva sobe rapidamente. Na sequência, o crescimento da curva é mais lento até chegar ao último item, que é o de menor importância, que corresponde aos 100%.

De acordo com Dias (2010), para classificar o sistema ABC é necessário que sejam extraídos os dados de todos os itens referentes ao custo unitário e consumo anual em unidade. Em seguida, realiza-se a multiplicação de ambos os dados, gerando a demanda valorizada. Este cálculo se dá pela Equação 1:

$$Vc = Cu \times Ca$$

Equação 1

Onde:

Vc = Demanda valorizada;

Cu = Custo unitário;

Ca = Consumo anual

2.2.2 Modelo de Lote Econômico de Compra (LEC)

Conforme Viana (2012) é impraticável a aquisição de materiais diariamente, assim como realizar uma única compra dependerá da capacidade de armazenamento. Segundo Dias (2010), a decisão de armazenar ou não um determinado item é fundamental para definir o volume da compra. Portanto, é necessário analisar matematicamente se é econômico estocar um item que excede o custo de comprá-lo, conforme a necessidade. Desta forma, o superdimensionamento dos lotes pode gerar grandes estoques de produtos, podendo ocasionar maiores riscos, como: obsolescência, aumento dos custos com capital, baixa flexibilidade, maior tempo de atravessamento e maiores tempos de atendimento a clientes (CORRÊA; GIANESI; CAON, 2011).

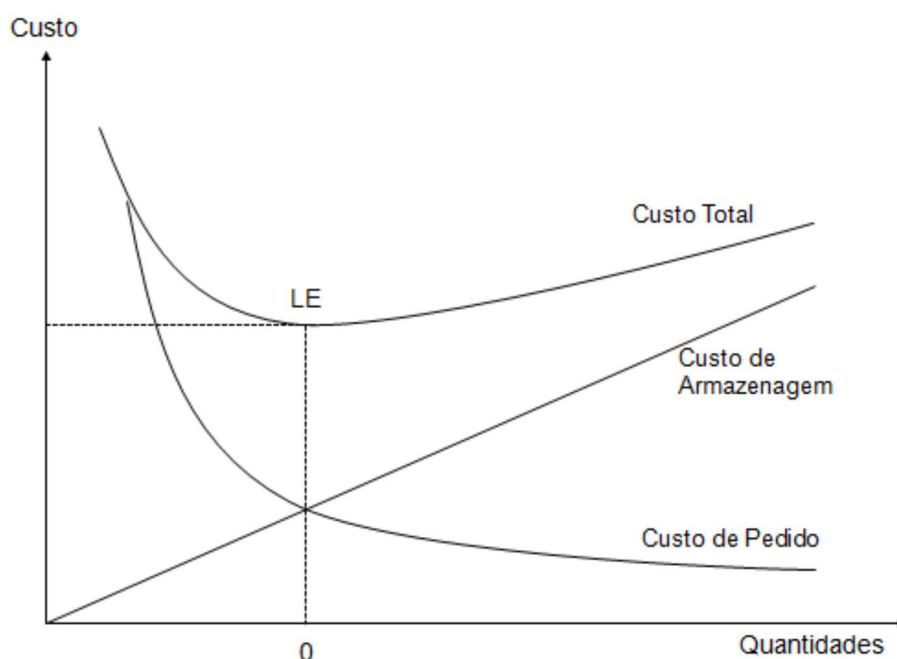
Por essa perspectiva, surgiu o Lote Econômico de Compra (LEC), uma solução encontrada para minimizar o custo total de reposição dos materiais. O LEC é a mensuração da quantidade ideal para a aquisição de materiais na reposição de estoque, de maneira que os custos para tal, como custos de estocagem e pedidos de compra, sejam mínimos possíveis no período (OLIVEIRA; MICHALSKI FILHO, 2017).

Dessa forma, o LEC é o modelo mais frequente para decidir quanto solicitar o reabastecimento de um determinado item de um estoque, o qual tem por objetivo

encontrar o melhor equilíbrio entre os custos de solicitação, aquisição e manutenção de estoques (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

Chase, Jacobs e Aquilano (2006) afirmam que a quantidade ótima de pedido baseia-se na característica de cada produto, devendo-se levar em conta os seguintes critérios para o dimensionamento dos lotes de compras: a) Demanda constante e uniforme; b) *Lead time* constante; c) Preço por unidade constante; d) Custo de manutenção de estoque, e) Custos para fazer o pedido são constantes. Segundo Viana (2012) o LEC representa a quantidade de material, de tal forma que os custos de obtenção e de manutenção sejam mínimos, conforme ilustra a Figura 02.

Figura 02. Lote econômico de compra



Fonte: Adaptado de Viana (2012)

Pozo (2010) define o modelo matemático do LEC pela Equação 2.

$$\text{LEC} = \sqrt{\frac{2 \cdot D \cdot S}{m \cdot C}} \quad \text{Equação 2}$$

Onde:

LEC = Lote econômico de compra;

D = Demanda anual (em quantidades);

S = Custo unitário do pedido de compra (R\$);

C = Custo unitário do produto (R\$);

m = Custo manutenção de estocagem (%/ ano).

O LEC, quando corretamente aplicado, resultará em estoques menores, menor número de pedidos e de manutenção do nível de serviços. Entretanto, mesmo proporcionando os benefícios acima citados, alguns autores fazem questionamento ao modelo LEC. Segundo Martins e Alt (2009), normalmente as organizações fabricam o necessário para uso imediato, exatamente para que possam trabalhar com menores estoques e, assim sendo, menores lotes de compras.

2.2.3. Estoque de Segurança

Também conhecido como Estoque Mínimo, o Estoque de Segurança é a quantidade de itens de material que são mantidos em armazenamento, a fim de prover a continuidade do abastecimento quando ocorrem situações imprevisíveis (POZO, 2010; FENILI, 2015). Ainda segundo os autores, as linhas de ação em termos de gestão de estoques também se aplicam ao estoque de segurança. Assim, há de se decidir entre: manter altos níveis de estoque de segurança, favorecendo a continuidade de abastecimento em eventuais situações imprevisíveis, mas, ao mesmo tempo, imobilizando capital em estoque (o que não é benéfico à organização) ou minimizar o estoque de segurança, minimizando a imobilização de capital, mas incorrendo em riscos de ruptura de estoque.

Para Slack, Chambers e Johnston (2009) o estoque de segurança tem por objetivo compensar incertezas da demanda, visto que não é possível ter certeza da quantidade a ser demandada. Sendo assim, é necessário manter um estoque de segurança para evitar a falta de itens, porém deve-se manter apenas o necessário.

O estoque de segurança provém de incertezas como demora no reabastecimento de estoque, rendimentos de produção abaixo do esperado, desvios na previsão de vendas, dentre outros (VIANA, 2012). Desta forma, o estoque de segurança poderia ser tão alto que não haveria a faltar estoque, porém os custos de armazenagem se tornariam elevados. Por outro lado, estabelecer estoques de segurança inferiores ao ideal poderia gerar maiores custos pela não posse do material, acarretando em perda de vendas (DIAS, 2007).

De acordo com Fenili (2015) a decisão sobre o dimensionamento do estoque de segurança em órgãos públicos é uma atribuição do gestor de estoques, que considera aspectos como:

- Tempo médio de tramitação do processo de aquisição do material, considerando os ritos necessários à condução da licitação;
- Perecibilidade do material;
- Volume do material;
- Impacto financeiro na organização;
- Histórico de dificuldades na entrega do material; e,
- Flutuação na demanda do material.

Existem diversas maneiras de se calcular o estoque de segurança. Tubino (2000) ressalta que para calcular o estoque de segurança é necessário ter como fundamento que uma parte do consumo deverá ser atendida. Segundo Santana (2014) para um bom funcionamento do processo de gestão de estoque, o nível de atendimento é importante, pois é ele que vai mostrar se as requisições de compra ou de entrega de materiais estão sendo atendidas no prazo solicitado. Esse nível de atendimento consiste na relação entre a quantidade atendida e a quantidade necessitada. Partindo da definição do nível de atendimento, o estoque de segurança pode ser calculado por meio de dois métodos:

- a. Grau de risco: é o método mais simples. Usa como determinante o fator de risco, em porcentagem, determinado pelo administrador, em função da sensibilidade do mercado e de informações do setor de compras, cuja fórmula é representada pela Equação 3.

$$ES = C \times K$$

Equação 3

Onde:

ES = Estoque de segurança;

C = Consumo médio no período;

K = Nível de atendimento.

- b. Método com grau de atendimento definido: procura determinar o estoque de segurança com base no consumo médio de determinado período e o atendimento da demanda não na sua totalidade, mas em nível de atendimento estabelecido. A Equação 4 apresenta essa relação.

$$ES = K \cdot \sigma$$

Equação 4

Onde:

ES = Estoque de segurança;

K = Fator de risco ou Nível de atendimento;

σ = Desvio-padrão

O desvio-padrão é obtido por meio da Equação 5.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(C - Cmd)^2}{n - 1}}$$

Equação 5

Onde:

σ = Desvio-padrão;

C = Consumo de um item;

Cmd = Consumo médio do item no período;

n = Período de tempo.

No cálculo do estoque de segurança pelo método do grau de atendimento definido, o consumo médio (Cmd) é obtido por meio da média aritmética do consumo de um item em determinado período de tempo (n). O fator de risco (K) se refere a prevenção contra falhas nas entregas ou em demandas não previstas. O mesmo é determinado com base do nível de atendimento esperado, podendo ser estimado a partir da análise empírica dos tempos médios de reposição praticados pelos fornecedores.

O nível de atendimento é o indicador que mede quanto eficaz foi o estoque para atender as solicitações dos usuários. Assim sendo, quanto mais as solicitações forem atendidas, na quantidade e prazos estabelecidos, maior será nível de atendimento Martins e alt (2009). O Quadro 01 apresenta alguns valores para o fator de risco em função do nível de atendimento.

Quadro 01. Valor do fator de risco (k) em função do nível de atendimento

Risco (%)	K	Risco (%)	K	Risco (%)	K
52,0	0,102	80,0	0,842	90,0	1,282
55,0	0,126	85,0	1,036	95,0	1,645
60,0	0,253	86,0	1,085	97,5	1,960
65,0	0,385	87,0	1,134	98,0	2,082

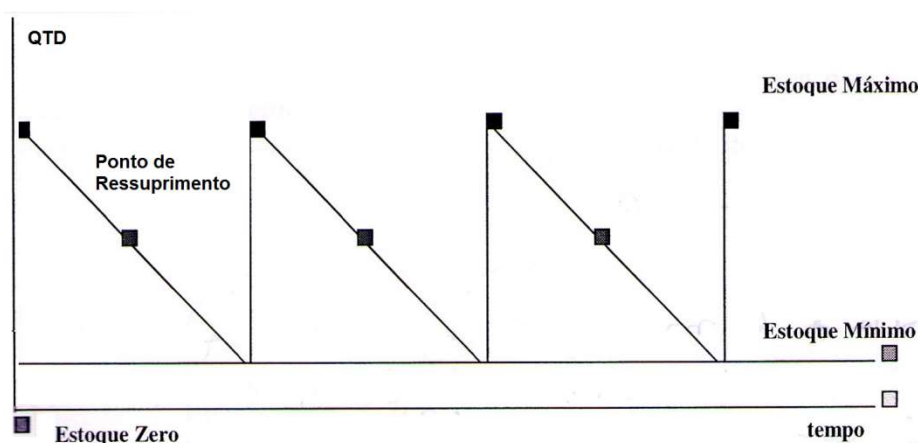
70,0	0,524	87,5	1,159	99,0	2,326
75,0	0,674	88,0	1,184	99,5	2,576
78,0	0,775	89,0	1,233	99,9	3,090

2.2.4. Ponto de Ressuprimento

Quando não é possível que um pedido chegue no momento em que acaba o estoque, deve-se calcular o Ponto de ressuprimento ou Ponto de pedido, para reabastecer o estoque (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

Lustosa et al. (2008) definem que o Ponto de ressuprimento é um modelo de controle reativo, onde suas decisões de reposição são baseadas nas quantidades em estoque após cada retirada. Segundo Orris (2013) a representação da movimentação (entrada e saída) de um item dentro de um sistema de estoque pode ser feita por um gráfico, em que a abscissa é o tempo decorrido (t), para o consumo, normalmente em meses, e a ordenada é a quantidade em unidades deste item em estoque no intervalo do tempo t. Este gráfico é chamado dente de serra, representado pela Figura 03.

Figura 03. Gráfico “Dente de serra”



Fonte: Orris, (2013)

Para Dias (2010) o tempo de reposição é o tempo gasto desde a verificação de que o estoque precisa ser repostado até a chegada efetiva do material no almoxarifado da empresa. Esse tempo pode ser dividido em três partes: emissão do pedido, preparação do pedido e transporte.

Conforme Tubino (2007), o Ponto de ressuprimento pode ser calculado pela Equação 6.

$$PR = (d * t) + ES$$

Equação 6

Onde:

PR = Ponto de ressuprimento;

d = Demanda por unidade de tempo;

t = Tempo de reposição (meses);

Es = Estoque de segurança

As duas variáveis implícitas para tal determinação são: o tempo de reposição intitulado *lead time* e a demanda para tal período.

Implementar um bom controle de estoque permite ao gestor calcular o giro das mercadorias e aperfeiçoar o processo de compras, diminuindo a pressão sobre o capital de giro da organização.

Os estoques fazem parte do dia a dia das organizações independentemente de ser pública ou privada. Por isso se faz necessário a adoção de ferramentas de gestão visando não imobilizar recursos bem como evitar a falta de materiais que prejudicam o bom andamento das atividades.

2.3 PROCESSO DE COMPRAS DE MATERIAIS NO SETOR PÚBLICO

O setor público é um dos maiores consumidores de bens e serviços. Mas, ao contrário da iniciativa privada, que tem mais liberdade para gerir sua cadeia de suprimentos, o setor público tem que seguir os ditames da Lei de Licitação e Contratos Administrativos.

De acordo com Almeida e Lucena (2006), as instituições públicas possuem maior responsabilidade com relação à prestação de contas, pois são reguladas por leis que demandam transparência patrimonial e financeira. É evidente, e já há muito explorado por vários autores, que as funções logísticas de uma organização pública têm peculiaridades que as distinguem de suas correlatas no setor privado (VAZ; LOTTARAP, 2011).

No Setor público, a gestão da administração de materiais, cujo cliente é a sociedade, faz com que se identifique a necessidade de análise dos seus processos de forma a torná-los cada vez mais transparentes e eficientes. As compras na administração pública do Brasil são orientadas pelo art. 37, XXI (BRASIL, 1988) que estabelece a exigência do processo licitatório para a compra ou alienação de bens e

a contratação de obras e serviços de qualquer natureza, visando assegurar a igualdade de condições a todos os interessados em vender ou comprar do Estado. Dessa forma, a Lei 8.666, de 21 de junho de 1993 (Lei de Licitações), contém a rotina a ser seguida no processo de compra ou contratação (BRASIL, 1993).

Atualmente, as modalidades de licitação, descritas no artigo 22 da Lei de Licitações e Contratos (Lei nº 8.666/93), são: concorrência, tomada de preço, convite, concurso e leilão (BRASIL, 1993). Pela referida lei, os critérios de análises das propostas consistem no julgamento das opções que apresentem menor preço, melhor técnica, ou mesmo a combinação entre estes dois critérios. É permitida a dispensa de licitação, podendo isso ocorrer até o valor limite atual de R\$ 17.600,00. Outras situações de dispensa são previstas em lei para produtos ou serviços com características peculiares (BRASIL, 2018).

Já o pregão foi instituído em 2002, através da lei nº 10.520/02. Essa modalidade é própria para contratação de bens e serviços comuns independentemente de seu valor para desburocratizar os procedimentos de licitação já existentes. Nas versões, presencial e eletrônica, o pregão não determina limites para os valores, sendo que a disputa ocorre durante sessão pública. O vencedor é o concorrente que oferece o menor preço (BRASIL, 2002).

À medida que ocorre a evolução das transações comerciais, como o surgimento do pregão eletrônico nos processos de licitação em órgãos públicos, há uma mudança na metodologia de gerenciamento das instituições sem fins lucrativos, sendo novas técnicas administrativas adotadas pela gestão que busca a inovação em seus processos gerenciais (FERREIRA et al., 2013). No Quadro 02 se tem os valores atuais permitidos em cada uma das modalidades de licitação no setor público.

Quadro 02. Modalidades de Licitação e valores correspondentes (Brasil, 2018).

Modalidade	Valor mínimo	Valor máximo
Dispensa de licitação	0	R\$ 17.600,00
Convite	R\$ 17.600,01	R\$ 176.000,00
Tomada de preço	R\$ 176.000,01	R\$ 1.430.000,00
Concorrência	R\$ 1.430.000,01	Superior

Fonte: Brasil (2018)

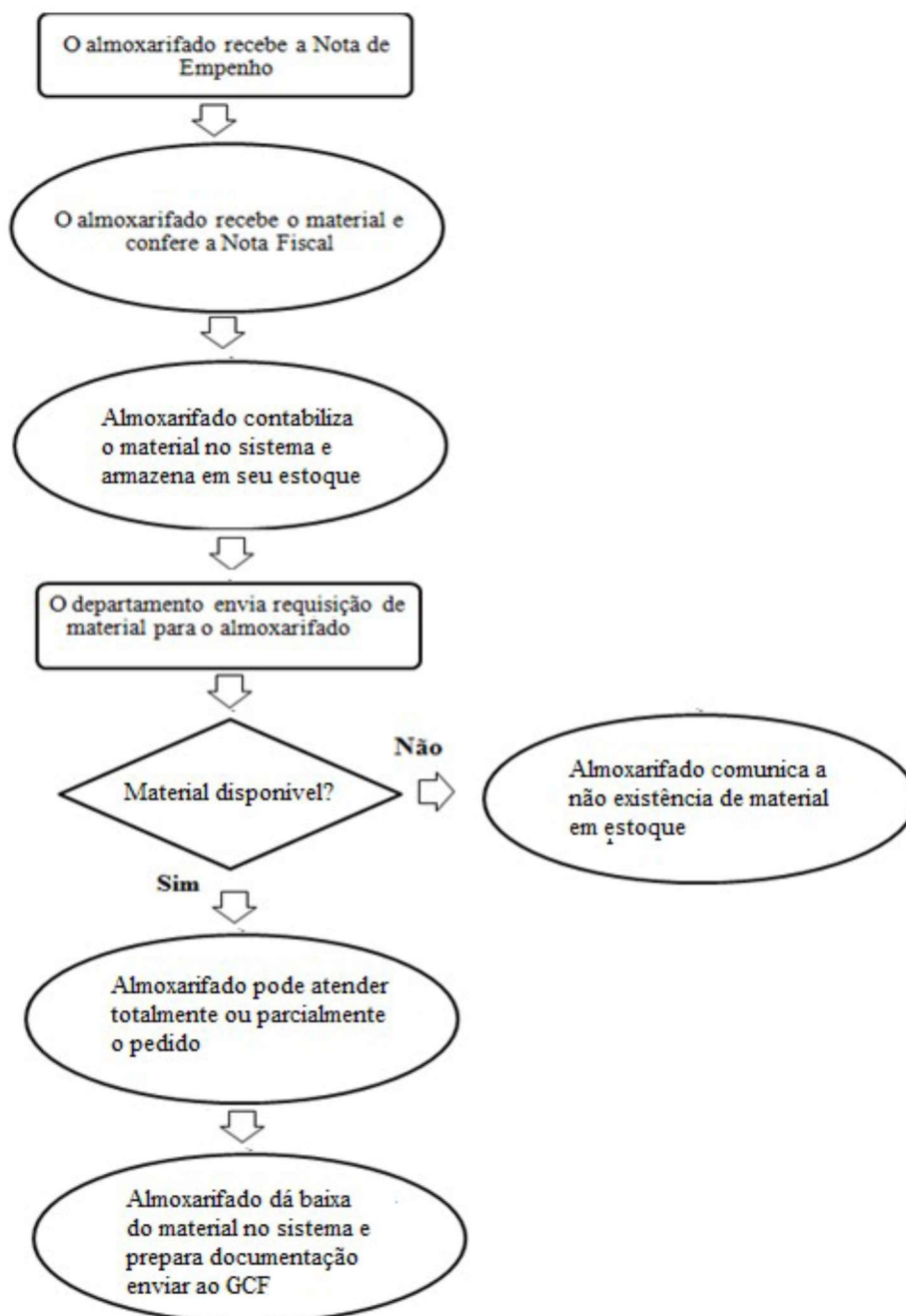
2.4 CARACTERIZAÇÃO DA GESTÃO DE ESTOQUES NA IFES EM ESTUDO

Na IFES em estudo, o Departamento de Administração Geral (DAG) é o setor responsável pela aquisição de materiais de consumo e bens patrimoniais, para suprir com eficiência as necessidades demandadas pelos setores da IFES, contribuindo assim, para o bom funcionamento da instituição. Há diversas etapas a serem cumpridas, desde a solicitação de compras até o fornecimento dos bens contratados. O almoxarifado central da IFES em estudo é responsável por:

- Cadastrar fornecedores;
- Fazer o cadastro de novos materiais;
- Controlar e processar pedidos de aquisição de equipamentos e bens de consumo;
- Acompanhar os prazos de entrega e as devoluções ou trocas de materiais que foram feitas em desacordo com as especificações solicitadas nos editais;
- Receber e fazer a entrega aos Departamentos e demais setores da IFES dos materiais de consumo e permanentes;
- Encaminhar mensalmente à DAG toda a movimentação de bens no almoxarifado, com as devidas quantidades e valores correspondentes.

A Divisão de Almoxarifado da IFES em estudo possui um fluxograma de rotina de materiais de consumo no qual o atendimento a uma fração da quantidade demandada na requisição é considerada como pedido atendido. A Figura 04 ilustra esse processo.

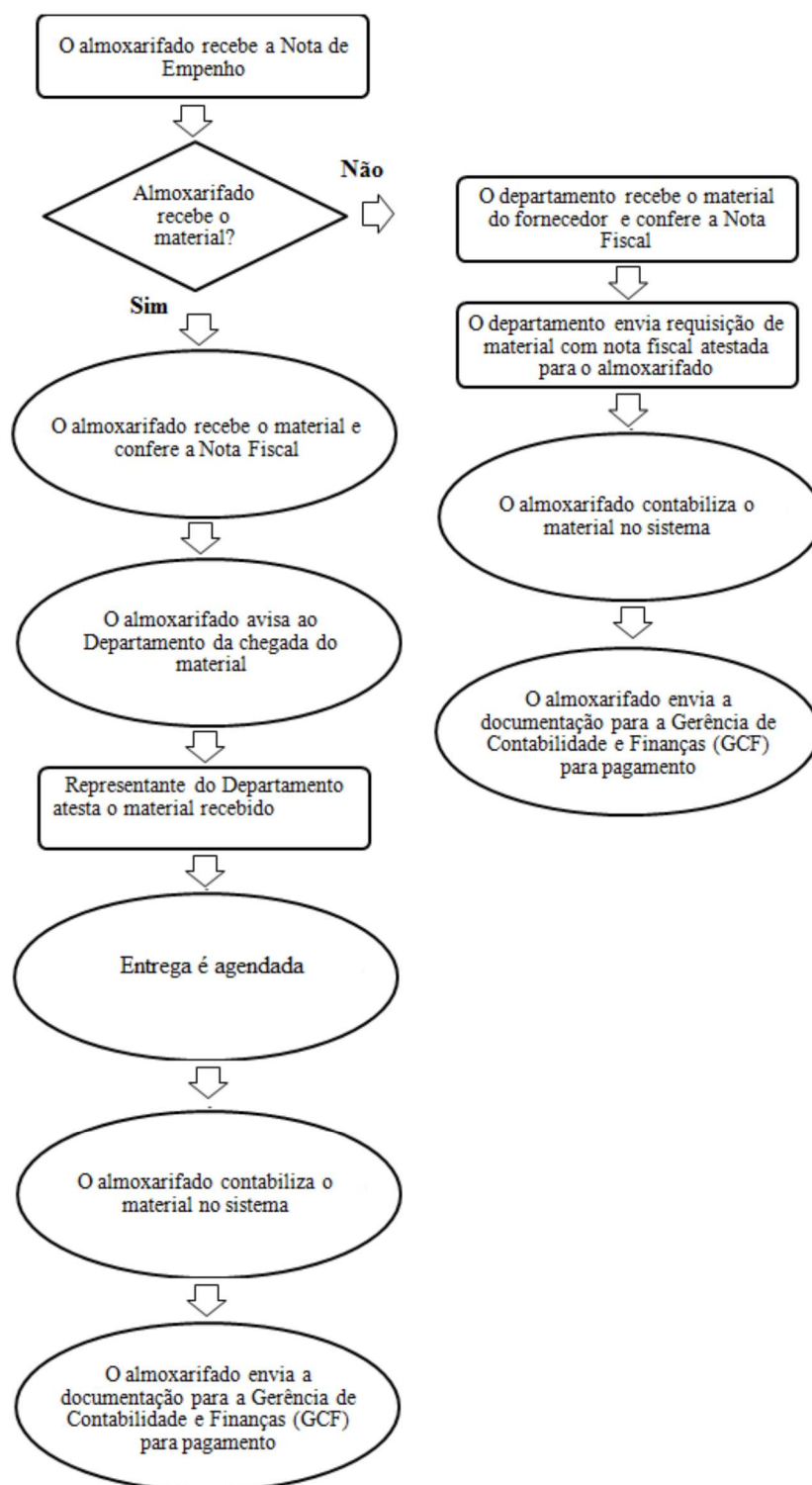
Figura 04. Fluxograma da rotina de materiais de consumo do Almoxarifado Central da IFES em estudo



Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

A Divisão de Almoxarifado da IFES em estudo possui um fluxograma de rotina para materiais transitórios. Esse processo é ilustrado na Figura 05.

Figura 05. Fluxograma da rotina de materiais transitórios do Almoxarifado Central da IFES em estudo



Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

Dentre as principais atividades realizadas no processo de gestão do almoxarifado central da IFES em estudo, tem-se:

- **Solicitação de materiais:** Para a aquisição de materiais, o solicitante preenche três vias da requisição padrão usada pela instituição (Figura 10, do Anexo A).

Inicialmente se verifica a disponibilidade do material solicitado no almoxarifado. Se tiver, se dá baixa do referido material no sistema e, após procedimento burocrático, o material é entregue ao interessado. Caso não haja a sua disponibilidade, se faz a requisição para compra (não ordinária).

- **Processo de compras públicas:** Por se tratar de uma organização pública, a IFES necessita seguir as normas e critérios definidos pela Lei número. 8.666/93 (Lei de Licitações) para a realização de compras. As aquisições dos materiais têm sido realizadas por meio de Pregões eletrônicos ou por dispensa de licitação, cujo valor máximo atual é de R\$ 17.600,00.
- **Recebimento de materiais:** Refere-se a atividade intermediária entre a compra e o pagamento ao fornecedor, sendo de sua responsabilidade a conferência dos materiais recebidos. Foi observado que os materiais são entregues por forma Ordinária ou Global. Na forma Ordinária o fornecedor faz a entrega de todo o material solicitado com o recebimento total do valor do bem, enquanto que na forma Global a fornecedora faz a entrega de parte do material solicitado com recebimento do valor proporcional. No ato do recebimento do material se faz a conferência do mesmo, o encaminhamento da mercadoria ao Departamento solicitante e, por fim, a documentação segue para a Gerência de Contabilidade e Finanças (GCF) da IFES, para pagamento do valor empenhado.
- **Armazenamento de materiais:** O armazenamento dos materiais no almoxarifado central da IFES obedece a cuidados especiais, proporcionando condições físicas que preservam as qualidades dos mesmos. Esses são arrumados obedecendo certa ordenação, onde os materiais de consumo localizam-se mais próximos ao balcão. Os materiais adquiridos são armazenados com o auxílio de prateleiras, além do uso de armários (Figura 06)
- **Distribuição de materiais:** A distribuição dos materiais estocados é realizada mediante programação ou, eventualmente, conforme a necessidade dos Departamentos ou outros setores da IFES. Existe diferença no processo da entrega de materiais de consumo e permanente. Enquanto que os materiais de consumo podem ser entregues diretamente no Departamento, após envio da Nota Fiscal (original), cópia do empenho e requisições, os materiais permanentes, além de agregar essa mesma documentação precisam passar antes pelo Setor Patrimonial para serem tombados, para posterior entrega.

- **Registro e processamento das informações:** Foi observado que o registro e processamento das informações referentes a entrada e baixa de materiais ainda é realizado em um software STQ, que funciona em sistema operacional MS-DOS. Esse software limita a ação da pessoa responsável pelo processamento das informações, visto que o mesmo é pouco intuitivo, trava com frequência e não demonstra nenhuma projeção de utilização de determinado material no estoque, tendo o próprio operador que realizar esse cálculo à mão.

Figura 06. Materiais de consumo armazenados no Almojarifado Central da IFES em estudo



Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

Observando-se a oportunidade de propor melhorias para o processo de planejamento e controle de estoques no almoxarifado da IFES em estudo, é proposta a metodologia que conduzirá a apresentação de indicadores de gestão.

3 METODOLOGIA

3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

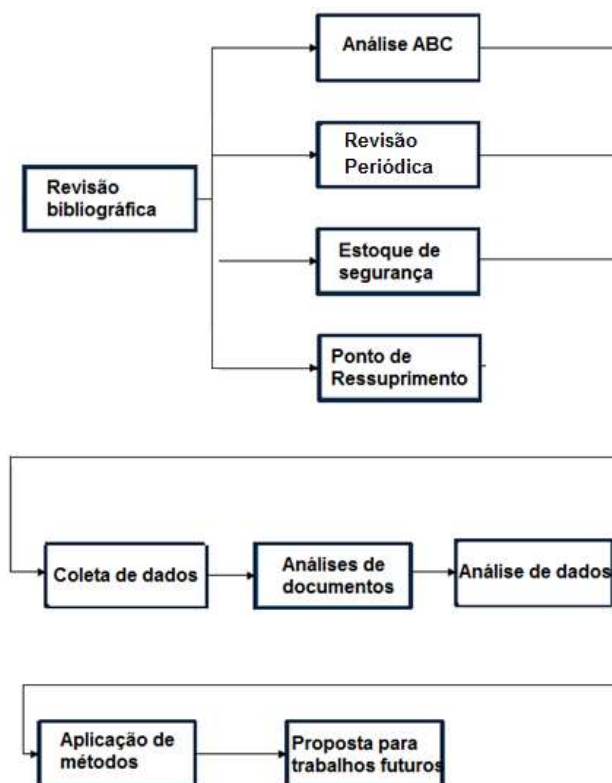
A metodologia de pesquisa utilizada é de natureza aplicada, visto que objetiva produzir soluções de problemas para serem utilizados na prática. Possui características de uma pesquisa exploratória, uma vez que tem o intuito de tornar o problema mais explícito, permitindo uma maior aproximação com a situação existente (GERHARDT; SILVEIRA, 2009). O estudo exploratório proporciona ao pesquisador aumentar sua compreensão sobre determinado assunto onde, a partir de uma hipótese, aprofunda-se o conhecimento de uma determinada realidade para acrescentar conhecimento e, depois, seguir para uma pesquisa descritiva (TRIVINÔS, 2007). Trata-se também de um estudo de caso, que busca entender as causas e os motivos das ocorrências em uma instituição pública de ensino superior, por meio de levantamentos e dados históricos (YIN, 2001).

Devido ao fato da pesquisa ser realizada sob um sistema de gestão num ambiente organizacional onde o autor realiza diversas atividades administrativas podemos caracterizá-la como pesquisa observacional participante, pois segundo (MENDONÇA, 2016) a pesquisa observacional participante se dá mediante coleta de informações do pesquisador, no setor em que participa das atividades do dia a dia, que considera relevantes à pesquisa.

3.2 ETAPAS DA PESQUISA

A pesquisa abordará as etapas ilustradas na Figura 07.

Figura 07. Fluxograma da organização da pesquisa



Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

A coleta de dados foi realizada por meio de consultas a documentos atuais ou retrospectivos na própria instituição, tais como: memorandos, tabelas, ofícios, atas de reuniões, pareceres, relatórios, fotos, dentre outros. No presente estudo, foram também anotadas as datas da solicitação e chegada dos pedidos no almoxarifado, além de dados históricos da movimentação de materiais de expediente, os quais ficam arquivados em um sistema computacional da universidade. A delimitação da pesquisa no estudo dos materiais de expediente se deu pela sua importância para o atendimento das necessidades acadêmicas, bem como para o bom funcionamento da máquina administrativa na instituição.

Em seguida, foi realizada a análise do controle de estoque de materiais de expediente, considerando as técnicas aplicadas. Para tanto, foram utilizados elementos bibliográficos visando auxiliar na composição teórica desse trabalho, como por exemplo, livros, monografias, artigos científicos, sites de buscas e demais publicações.

Após serem colhidos os dados suficientes para responder a problemática em questão, foram feitas observações referentes ao armazenamento dos produtos e

análise dos indicadores de gestão, para enfim serem emitidos posicionamentos acerca da gestão de estoques.

Foram utilizadas ferramentas para a análise da gestão de estoques do almoxarifado central da IFES, referente ao ano de 2018. Inicialmente foi realizada a classificação ABC de todos os materiais de expediente registrados no Sistema de computação da instituição, com o objetivo de selecionar os itens que concentram o maior valor financeiro do estoque da universidade, ou seja, os produtos da classe A. Após a classificação ABC, os dados dos itens 10 itens de maior demanda valorizada da classe A foram avaliados quanto ao Lote Econômico de compras (LEC), o Estoque de segurança e o Ponto de ressuprimento.

Espera-se que com adequada implementação sejam percebidos diversos avanços na gestão de estoques como segue descritos no quadro abaixo:

Quadro 03. Análise de cenários no almoxarifado da IFES.

Cenário atual observado	Cenário previsto pós-melhoria
• Decisões em estoques empíricas; • Elevados níveis de estoque; • Falta de materiais; • Sistema computacional arcaico e pouco intuitivo.	• Decisões em estoques estratégicas; • Diminuição dos níveis de estoque; • Nível de atendimento adequado; • Sistema computacional integrado e adaptado a realidade do almoxarifado central.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019

3.3 COLETA DE DADOS

Para a avaliação dos dados, foram analisados os materiais de expediente com registros de requisição pela comunidade universitária. Ao todo, 124 produtos foram submetidos à classificação ABC.

Conforme (VOLLMANN et al., 2006) foi determinado 80% do valor acumulado como a classe A, 15% como classe B e 5% como classe C. O cálculo foi realizado da seguinte forma:

- O valor de compra de cada produto foi multiplicado pela sua demanda, para encontrar o valor consumido de cada produto durante o período analisado;

- Os produtos foram organizados de forma decrescente em relação ao seu valor de consumo;
- Os valores de consumo de cada produto foram somados com os seguintes, acumulando todos os valores até o último produto da lista, para encontrar o valor de consumo acumulado;
- Foram atribuídas as percentagens destes valores acumulados, em relação ao consumo total.
- Foi realizada a divisão das classes A, B e C, de acordo com suas porcentagens de valor acumulado pré-estabelecidas.

O custo de pedido foi determinado após realização de um levantamento de cargos e salários, de todos os funcionários envolvidos no processo de aquisição de materiais, e o tempo empregado para cada atividade. Já o custo financeiro de estocagem, foi estimado em função do custo de oportunidade do capital parado.

4 APLICAÇÃO DE MODELOS DE GESTÃO DE ESTOQUES NO ALMOXARIFADO DE UMA INSTITUIÇÃO PÚBLICA FEDERAL DE ENSINO SUPERIOR

Esse capítulo abordará a avaliação dos estoques e seus custos, mostrando os métodos de avaliação e sua eficiência, os tipos de custos e importância de serem observados dentro da instituição em estudo.

Para se ter sucesso na gestão de almoxarifado é preciso planejar e organizar, para que os materiais sejam alocados em locais adequados e seguros. Conforme Freitas et al. (2006), esse setor de armazenamento deve assegurar as condições necessárias e adequadas para a manutenção e controle do material estocado, em consonância com as normativas especializadas, sempre em conjunto com a busca da eficiência interna do setor.

O Almoxarifado verificará a disponibilidade do estoque e o planejamento previsto de solicitações de materiais antes de atender aos pedidos, podendo entregar uma quantidade inferior da solicitada pelo usuário.

4.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO ESTUDO

Esse estudo foi realizado no Almoxarifado Central (Figura 08) de uma Instituição pública federal de ensino superior, localizada em Recife-PE, durante o período de agosto a novembro de 2019.

Composta por mais de 1.200 professores, mais de 1.000 funcionários técnicos-administrativos e cerca de 15.000 estudantes, a IFES possui ainda estações avançadas de pesquisa, ou seja, *campi* situados no Litoral, na Zona da Mata, no Agreste e no Sertão de Pernambuco. O perfil atual da referida instituição abrange 55 cursos de graduação no *campus* do Recife e nas Unidades Acadêmicas de Garanhuns (UAG), de Serra Talhada (UAST) e do Cabo de Santo Agostinho (UACSA), além de Educação à Distância. Na Pós-graduação, destaca-se na produção de pesquisa com 56 mestrados e doutorados (dados em 2018).

A IFES em estudo possui um almoxarifado central que repassa o material solicitado para os setores da sede, para as Unidades Acadêmicas e demais *campi* do interior.

Figura 08. Almoxarifado Central da IFES em estudo



Fonte: O autor, 2019.

4.2 LEVANTAMENTO DE POTENCIAIS MELHORIAS NO PROCESSO DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DE ESTOQUES

O conhecimento da gestão de estoques da IFES possibilitará ter acesso a informações valiosas necessárias para melhor planejamento e controle, visando as tomadas de decisões mais adequadas. Com a realização das etapas de levantamento, avaliação e identificação do modelo atual da gestão de estoque utilizado pela IFES, busca-se encontrar um modelo ideal para a instituição, que venha agregar ferramentas que o sistema atual não oferece.

Visando solicitar os pedidos de compras com maior eficácia, a IFES poderá utilizar ferramentas de gestão de estoque, como o Ponto de Ressuprimento e o Estoque de segurança. Com isso, conforme Pozo (2010), o controle desses mecanismos possibilitará potencializar o uso dos recursos envolvidos.

Outra ferramenta de gestão que poderá favorecer para o controle dos materiais estocados na instituição é a chamada Classificação ABC que, de acordo com Dias (2010), está fundamentada na classificação dos itens em três grupos, A, B e C. Desta forma é possível fazer um controle mais rigoroso dos itens da classe A e menor dos itens da classe C. Portanto, é importância que a estocagem dos produtos seja feita de forma que aqueles que estiverem na mesma classe sejam armazenados juntos, de forma a facilitar o acesso aos mesmos.

Também a adoção de um sistema de informática moderno para registro e processamento dos materiais propiciará uma maior segurança e eficácia na gestão de estoques da instituição.

4.3. POLÍTICA DE GESTÃO DE ESTOQUES BASEADA NA CLASSIFICAÇÃO ABC

No almoxarifado da IFES em estudo não são conhecidos quais os materiais que têm maior importância e quais os que menos impactam no funcionamento da instituição. Por esta razão se fez necessário classificar os itens por classes e graus de importância.

A Classificação ABC dos materiais de expediente da IFES em estudo foi realizada considerando as quantidades dos itens movimentados no ano de 2018, conforme informações disponibilizadas nos Demonstrativos de Movimentos do almoxarifado usados pela instituição. Ao todo foram analisados 124 itens de materiais de expediente.

A Classificação ABC do estoque resulta da multiplicação entre o custo unitário do produto e o volume adquirido, possibilitando que cada classe receba uma abordagem desigual. Deste modo, necessitam maior atenção os itens da classe A, pois a sua melhor utilização pode resultar em uma importante economia.

Analisando os movimentos dos 124 itens do estoque de materiais de expediente da instituição, verificou-se que 29 itens listados concentram aproximadamente 80% dos gastos totais com estoque de materiais nos doze meses do ano de 2018, e representam apenas 23,39% do volume físico de materiais movimentados, o que os caracteriza como da classe A. Os 35 itens seguintes configuram mais 14,76% nos gastos com materiais e 28,23% da quantidade movimentada. Representam, por isso, a classe B. Os 60 itens restantes representam 4,87% do valor total consumido e a maior parcela do número de materiais consumidos no período (48,39%), sendo,

portanto, classificados como itens da classe C. O Quadro 03 traz de maneira resumida o comparativo entre as classes de materiais analisados.

Quadro 04. Percentual da Classificação ABC de materiais de expediente do almoxarifado da IFES.

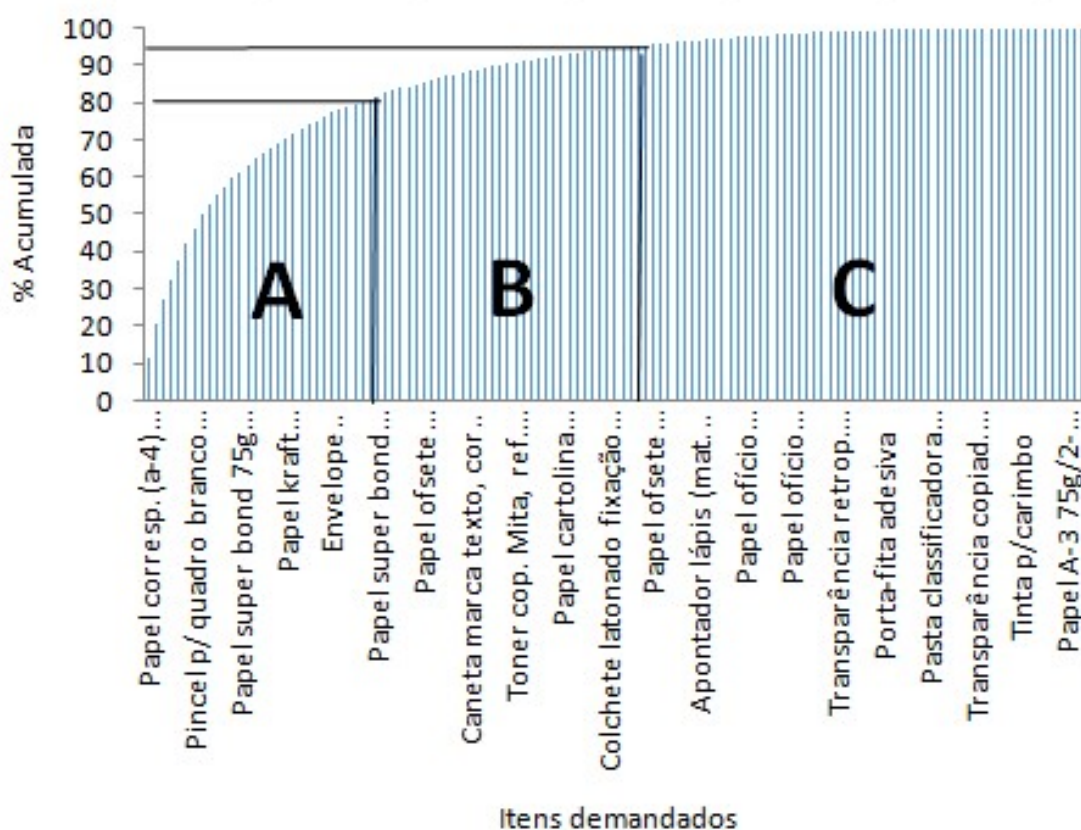
Classe do Material	Número de itens	% dos itens	Demanda valorizada (R\$)
A	29	23,39%	R\$ 1.107.998,32
B	35	28,23%	R\$ 203.462,11
C	60	48,39%	R\$ 67.130,37
TOTAL	124	100%	-

Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Como a classe A representa o maior valor monetário, então o excesso de estoque destes materiais pode ocasionar custos mais elevados, enquanto que a falta destes pode prejudicar a universidade, visto que a maioria destes produtos tem uma maior taxa de saída. Portanto, é importante dar maior atenção aos itens dessa classe. Dentre os produtos da classe A, o papel corresp. (A-4) 297mmx210mm foi o item com maior percentual de demanda valorizada, com 11,58% da movimentação total, seguido por papel almaço pautado c/400fls (8,99%) e papel ofsete 63g/m², branco 125 fls (6,29%).

O método ABC também contribuiu na reposição de estoque, visto que o mesmo aponta quais produtos tem maior demanda no período. Com isso se sabe quando ocorre sazonalidade e se verifica a necessidade de estocar mais tipos de determinados produtos do que de outros. A Figura 09 ilustra a evolução da curva na medida em que acompanha a porcentagem acumulada de cada produto nas classes A, B e C.

Figura 09. Percentual da Classificação ABC de materiais de expediente do almoxarifado da IFES



Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

Por meio do resultado da classificação ABC, foi possível identificar os 10 itens de maior relevância em termos de movimentação de valor a ser tratado como base experimental da aplicação da metodologia proposta para as próximas ferramentas abordadas.

4.4 POLÍTICA DE GESTÃO DE ESTOQUES BASEADA NO LEC

Para estabelecer o LEC com base nas práticas atuais da IFES em estudo, adotaram-se como referência as quantidades de materiais que foram requisitados ao longo do período analisado, dentre os 10 itens mais significativos da classe A do almoxarifado da universidade. Para se calcular o LEC são necessárias algumas premissas, conforme (GRAEML; PEINADO, 2007).

- O custo do pedido é o mesmo para cada pedido, independentemente do tamanho do lote;

- O custo unitário do material é o mesmo, independentemente do tamanho do lote;
- Há apenas um único material ou produto envolvido;
- A demanda no período é conhecida; constante e linear ao longo do período;
- O *lead time* de entrega ou de produção não varia;
- Cada pedido é atendido de uma só vez (em um só momento).

Inicialmente foi calculado o custo de pedido. Para tal, foi realizado um levantamento de cargos e salários, de todos os funcionários envolvidos no processo de aquisição de materiais, e o tempo empregado para cada atividade.

No almoxarifado da instituição em estudo trabalham 12 funcionários, desde pessoal do quadro efetivo, a maioria ocupante do cargo de assistente de administração, com salários variando de R\$ 3.400,00 a R\$ 5.000,00 e, pessoal terceirizado, com salários em torno de R\$ 1.200,00. Considerando a quantidade de horas/pedido dedicadas por cada funcionário a atividade de compras, pode-se estimar os custos administrativos em R\$ 67,51.

No tocante ao custo com manutenção de estoques no almoxarifado, foi levado em conta o custo de oportunidade de capital parado, considerando para este valor a inflação de 4% ao ano.

Quanto à previsão de demanda de produtos, a mesma foi determinada após aplicação de modelos matemáticos. Exceto o item 04 que teve seu melhor ajuste à média móvel exponencial (MME; $\alpha = 0,4$), todos os demais foram melhor ajustados à média móvel simples (MMS; 3 meses), conforme o Quadro 04.

Quadro 05. Previsão de demanda dos primeiros 10 itens de melhor classificação ABC, conforme modelo matemático aplicado.

Item	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	TOT
01	1631	0	333	493	148	267	394	590	635	809	941	1146	7.387
02	980	158	233	360	116	158	245	402	449	580	677	825	5.183
03	169	41	74	83	51	76	127	174	178	213	250	287	1.723
04	18	18	11	10	132	124	82	59	42	37	35	37	605
05	7129	725	1230	2258	676	989	1612	2292	2431	3028	3555	4214	30.139
06	628	134	212	272	107	136	187	242	239	247	254	271	2.929
07	7855	629	1196	2358	699	976	1464	2611	3051	4350	5368	6584	37.141
08	8149	809	1256	2501	745	996	1487	2311	2687	3801	4624	5165	34.531
09	12873	1345	2224	4090	1724	2573	4376	6089	6587	8725	10691	12690	73.987
10	3281	76	1115	1237	407	771	1258	1961	1959	2368	2577	2861	19.871

Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Onde:

Quadro 06. Relação dos primeiros 10 itens de melhor classificação ABC..

Item 01	Papel corresp. (a-4) 297mmx210mm
Item 02	Papel almaço pautado c/400fls
Item 03	Papel ofsete 63g/m ² , branco 125 fls
Item 04	Papel couche 210g, branco"B" 125fl
Item 05	Copo plast. desc. p/água c/100uni
Item 06	Cesto de lixo (preto e cromado)
Item 07	Pincel p/ quadro branco (azul)
Item 08	Pincel p/ quadro branco (preto)
Item 09	Caneta esferográfica (diver. cores)
Item 10	Caixa de papelão p/ arquivo

Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Conhecidas as variáveis relacionadas aos custos e a demanda anual, foi possível calcular o lote econômico de compra (LEC), conforme Quadro 05.

Quadro 07. Lote Econômico de Compras (LEC) de materiais de expediente do Almojarifado Central da IFES em estudo.

Item	Material	Un	S	D	C	m	LEC
01	Papel corresp. (a-4) 297mmx210mm	rs	67,51	7.387	17,45	0,04	1.195
02	Papel almaço pautado c/400fls	pc	67,51	5.183	19,79	0,04	940
03	Papel ofsete 63g/m ² , branco 125 fls	pc	67,51	1.723	41,04	0,04	376
04	Papel couche 210g, branco"B" 125fl	pc	67,51	605	119,00	0,04	131
05	Copo plast. desc. p/água c/100uni	pc	67,51	30.139	2,10	0,04	6.960
06	Cesto de lixo (preto e cromado)	un	67,51	2.929	19,68	0,04	709
07	Pincel p/ quadro branco (azul)	un	67,51	37.141	1,24	0,04	10.055
08	Pincel p/ quadro branco (preto)	un	67,51	34.531	1,24	0,04	9.695
09	Caneta esferográfica (diver. cores)	un	67,51	73.987	0,42	0,04	24.385
10	Caixa de papelão p/ arquivo	un	67,51	19.871	1,42	0,04	6.873

Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Onde:

LEC = Lote econômico de compra;

D = Demanda anual (em quantidades);

S = Custo unitário do pedido de compra (R\$);

C = Custo unitário do produto (R\$);

m = Custo de manutenção de estocagem (% ao ano).

Como exemplo, verifica-se que para a aquisição de papel almaço pautado c/400fls o lote econômico de compra é de 940 pacotes. Assim, lotes com quantidades

acima ou abaixo desse valor acarretará em aumento no custo total, seja por excesso do material em estoque ou por elevação da quantidade de pedidos. Portanto, o LEC resultará em estoques menores e menores números de pedidos por parte da instituição.

4.5 POLÍTICA DE GESTÃO DE ESTOQUES BASEADA NO ESTOQUE DE SEGURANÇA

A partir dos princípios estabelecidos por Pozo (2010) foram definidos os valores de estoque de segurança que a IFES deverá manter a fim de não ocasionar a falta de materiais. Para o cálculo foram considerados os 10 primeiros itens da classificação ABC, cuja demanda mensal de materiais de expediente está disposta no Quadro 04. Foi considerado um nível de atendimento de 95%, sendo o fator de risco (K) correspondente, igual a 1,654, conforme Quadro 02.

O Quadro 06 apresenta os resultados dos cálculos obtidos a partir das Equações 4 e 5.

Quadro 08. Estoque de Segurança de materiais de expediente do Almoxarifado Central da IFES em estudo

Item	Material	Un.	Cmd	Σ	K	ES
01	Papel corresp. (a-4) 297mmx210mm	rs	616	459,2	1,654	755
02	Papel almaço pautado c/400fls	pc	432	280,9	1,654	462
03	Papel ofsete 63g/m ² , branco 125 fls	pc	144	80,8	1,654	133
04	Papel couche 210g, branco"B" 125fl	pc	50	41,8	1,654	69
05	Copo plast. desc. p/água c/100uni	pc	2.511	1834,6	1,654	3.018
06	Cesto de lixo (preto e cromado)	un	244	133,4	1,654	220
07	Pincel p/ quadro branco (azul)	un	3.095	2429,6	1,654	3.997
08	Pincel p/ quadro branco (preto)	un	2.878	2223,0	1,654	3.657
09	Caneta esferográfica (diver. cores)	un	6.166	4196,2	1,654	6.903
10	Caixa de papelão p/ arquivo	un	1.656	1004,5	1,654	1.652

Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

A manutenção dos estoques de segurança propostos para cada um dos itens é de fundamental importância a fim de manter um alto nível de serviço, mesmo que haja eventuais atrasos, devoluções ou troca de mercadorias na instituição.

4.6 POLÍTICA DE GESTÃO DE ESTOQUES BASEADA NO PONTO DE RESSUPRIMENTO

O ponto de ressuprimento definirá o momento em que a IFES deverá realizar uma nova compra. Para o cálculo do ponto de ressuprimento foram considerados os 10 primeiros itens da classificação ABC, cuja demanda mensal está disposta no Quadro 04.

O tempo de reposição (t) considerado para o cálculo do ponto de pedido destes materiais levou em conta tanto a demora na entrega por parte do fornecedor, a partir da solicitação de entrega, quanto à necessidade de abertura de processo licitatório para a aquisição. No caso em estudo foi considerado o tempo de reposição de 2 meses. Os resultados são apresentados no Quadro 07.

Quadro 09. Ponto de ressuprimento de materiais de expediente do Almoxarifado Central da IFES em estudo.

Item	Materiais	Un	D	T	ES	PR
01	Papel corresp. (a-4) 297mmx210mm	rs	616	2	755	1.987
02	Papel almaço pautado c/400fls	pc	432	2	462	1.326
03	Papel ofsete 63g/m ² , branco 125 fls	pc	144	2	133	420
04	Papel couche 210g, branco"B" 125fl	pc	50	2	69	170
05	Copo plast. desc. p/água c/100uni	pc	2.511	2	3.018	8.041
06	Cesto de lixo (preto e cromado)	un	244	2	220	708
07	Pincel p/ quadro branco (azul)	un	3.095	2	3.997	10.187
08	Pincel p/ quadro branco (preto)	un	2.878	2	3.657	9.412
09	Caneta esferográfica (diver. cores)	un	6.166	2	6.903	19.234
10	Caixa de papelão p/ arquivo	un	1.656	2	1.652	4.964

Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

O Ponto de ressuprimento é disparado a cada ordem de compra para cada um dos itens analisados, o que fará com que o material armazenado em estoque seja capaz de atender a demanda durante os 2 meses que tardará a reposição.

Assim, os valores obtidos representam que deverá ser efetuada uma nova compra quando o estoque de determinado produto atingir o número de unidades calculado, para que não haja descontinuidade no recebimento dos produtos. Por exemplo, o ponto de pedido para a compra de caixas de papelão para arquivo deverá ser feito quando o estoque dispor de pelo menos 4.964 unidades.

Observa-se no Quadro 07 que as canetas esferográficas (diversas cores) é o item que apresenta o maior ponto de pedido, visto que é um material com grande

índice de consumo em seu estoque na universidade. Portanto, para não haver a falta do mesmo, e considerando o tempo hábil para que o fornecedor o disponibilize à IFES, é necessário que seja solicitado quando seu saldo estiver, ainda, em uma quantidade considerável, ou seja: superior a 19.234 unidades.

4.7 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Na IFES em estudo as atividades de gestão de estoques de materiais são feitas com base no uso de sistemas integrados de gestão que permitem uma comunicação entre os usuários e a devida constatação e planejamento das compras. Pequenos entraves burocráticos como: o recebimento de mercadorias com defeito ou em desacordo com o empenho ou ainda o preenchimento incorreto da requisição, ocorrem no almoxarifado e proporcionam algum atraso no prazo de entrega de materiais. Constata-se também a necessidade do uso de software mais eficiente para registro e processamento de materiais no sistema de informática.

As recentes limitações orçamentárias e contingenciamentos impostos pelo Governo Federal têm impactado sobremaneira a quantidade e frequência licitada na instituição. Os pedidos de materiais de expediente, copa e cozinha têm sido realizados apenas uma vez por ano. Este processo de compras faz com que o produto passe muito tempo para chegar, ocasionando em alguns casos a falta de produtos em determinados períodos do ano.

Quanto a aplicação das ferramentas de gestão, podemos considerar os seguintes resultados:

- **Classificação ABC:** Os resultados mostraram que uma pequena parte dos itens em estoque representa um elevado valor movimentado no período de análise. Assim, 23,39% dos itens provocam 80,37% da movimentação de valor na classe A, confirmando assim a importância destes itens para este critério. No oposto desta representação, estão os itens classe C, que são a grande parte dos itens em estoque, 48,39%, porém pouco acrescenta na representatividade total da movimentação de valor, 4,87%. O elevado número de itens desta classe se justifica principalmente por serem itens de baixa ou nenhuma saída do almoxarifado dentro do período analisado. Já que a IFES em estudo não utiliza, no momento, ferramenta que dê suporte, à nível estratégico a tomada de decisão, a classificação ABC possibilita ao gestor conhecer os materiais do estoque, com maior importância e valor agregado. Rego e Mesquita (2011)

corroboram que a classificação dos itens em categorias constitui ferramenta importante para priorizar esforços gerenciais e definir os parâmetros no controle dos estoques.

- **Lote econômico de compra:** Os itens caneta esferográfica (diver. cores), pincel para quadro branco (azul) e pincel para quadro branco (preto), os quais apresentaram grande consumo, ocasionam lotes de compras maiores, podendo-se assim obter redução significativa nos custos de compra, devido ao menor giro de ressuprimento. Esses resultados estão em conformidade aos obtidos por Bertaglia (2009) o qual afirma que a intenção do LEC é minimizar os custos logísticos como um todo, buscando cada vez mais o equilíbrio nas vantagens e desvantagens de se manter os estoques. Como a IFES não possui ferramentas que meçam seu desempenho, o LEC torna-se uma ferramenta imprescindível para a otimização dos custos e gestão dos estoques.
- **Estoque de segurança:** Os valores resultantes do cálculo do estoque de segurança deverão servir como base para o planejamento da IFES quanto à sua política de estoque, pois, da mesma forma que não é adequado a manutenção de elevados níveis de estoque, um nível mínimo deverá ser mantido para que a instituição possa suportar possíveis flutuações de movimentação de produtos sem causar prejuízos a comunidade universitária. Neste sentido Tubino (2000) destaca que para se obter o estoque mínimo é necessário partir do princípio que uma parte do consumo deverá ser atendida.
- **Ponto de ressuprimento:** Na instituição em estudo, os pedidos de compras são realizados anualmente, criando um elevado estoque inicial e, por vezes, a falta de alguns materiais no decorrer do ano, por não existir um estoque de segurança. Portanto, o uso do ponto de ressuprimento é de suma importância para o controle de estoques do almoxarifado da universidade, visto que por meio dele é possível realizar pedidos de compras apenas quando necessário.

Para adequação do sistema de compra de materias, mesmo que as compras sejam realizadas anualmente por meio de pregão, é fundamental que o decisor no almoxarido tenha autonomia para solicitar ao fornecedor a entrega parcial do montante empenhado, na quantidade e no momento estipulados pelo novo sistema de gestão.

A obtenção dos resultados em gestão de estoques vai depender sobremaneira da adesão do quadro de funcionários envolvidos nas atividades do almoxaridado da IFES. Foi observado um quadro de colaboradores capacitados, com profundo conhecimento das atividades realizadas no setor e, portanto, será facilitado o processo de instrução em melhorias a serem implementadas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1 CONCLUSÕES

A nova gestão pública visa a utilização de práticas eficientes na administração do setor público, visando resultados e direcionada para o cidadão, buscando a melhoria da eficiência e qualidade dos serviços prestados pelo Estado.

As observações e análises realizadas permitiram construir e formar uma visão do assunto trabalhado, tornando possível a identificação de alguns fatores do processo em análise e, a partir daí, a proposição de melhoria na gestão de estoques da IFES.

Algumas considerações podem ser apontadas:

- O sistema de classificação ABC de itens se mostra importante visto que permite aos gestores agrupar os produtos de acordo com o seu valor agregado no estoque e, a partir daí, dar atenção diferenciada conforme a sua relevância;
- Na aquisição anual de materiais frequentemente utilizada instituição, deverá ser considerado o sistema de Lote econômico de compra (LEC), com o intuito de que os custos de obtenção e de manutenção sejam mínimos;
- Deverá ser mantido um estoque de segurança no almoxarifado, principalmente de itens necessários a atender a rotina acadêmica e administrativa da IFES, a fim de não incorrer na falta dos mesmos;
- O processo de requisição de compras baseado no ponto de pedido proporcionará a IFES a aquisição de produtos no tempo certo, diminuindo a chance de falta de material consideravelmente.

Com isso, a contribuição dada ao almoxarifado da IFES pelo curso de engenharia de produção é de grande valia não só com a busca de tomada de decisões alinhadas ao planejamento estratégico da organização, como também demonstra otimização da utilização de recursos à sociedade civil.

5.2 LIMITAÇÕES E TRABALHOS FUTUROS

Faz-se necessário mencionar aqui as limitações existentes nesta pesquisa e propor trabalhos futuros.

Uma limitação que se verificou na condução desse trabalho refere-se ao tempo de ressurgimento. Como a universidade faz as aquisições de produtos apenas uma

única vez por ano, ela não considera possíveis sazonalidades ou picos de demanda. Assim, o fato da IFES apresentar épocas de menor volume de atividades, como por exemplo os períodos de férias dos alunos, admite-se ser necessário realizar um estudo mais aprofundado sobre os métodos de previsão de demanda nesse contexto.

Uma outra limitação se refere a falta de informações mais precisas sobre custos importantes, como os custos de pedido e de estoque. Esses custos auxiliam no cálculo dos lotes econômicos de compra (LEC) e poderão ser objeto de determinação em pesquisas futuras.

Por fim, sugere-se também a execução dos procedimentos aqui sugeridos, ou seja: a adoção dessas ferramentas de gestão, na rotina administrativa da instituição.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, D.; LUCENA, M. **Gestão de estoques na cadeia de suprimentos**. Revista Ecco. Revista da Faculdade de Economia e Ciências Contábeis da Universidade Metodista de São Paulo, n.1, p.34-49, 2006.
- BERTAGLIA, P. R. **Logística e gerenciamento da cadeia de abastecimento**. 2ª Edição Ver. e Atual. São Paulo: Saraiva, 2009
- BRASIL (1993). **Lei N.º 8.666, de 21 de junho de 1993**. Modalidades (Arts. 20 ao 23). Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8666cons.htm. Acesso em: 10.nov.2019.
- BRASIL (2002). **Lei Nº 10.520, de 17 de julho de 2002**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/2002/L10520.htm. Acesso em: 10.nov.2019.
- BRASIL (2018). **DEC 9.412/2018 (DECRETO DO EXECUTIVO) 18/06/2018**. Disp.: http://legislacao.planalto.gov.br/legisla/legislacao.nsf/Viw_Identificacao/DEC%209.412-2018?OpenDocument. Acesso em: 10.nov.2019.
- BRUM, D. B. S. A. L. P. **Implantação de um modelo de gestão e controle de estoques de suprimentos**: um estudo de caso em uma indústria de embalagens plásticas. Artigo de conclusão de curso em Engenharia de Produção. Faculdade Redentor, Itaperuna, RJ, 2015.
- CHASE, R. B.; JACOBS, F. R.; AQUILANO, N. J. **Administração da produção para a vantagem competitiva**. 10. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- CHING, H. Y. **Gestão de estoque na cadeia logística integrada: supply chain**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- CORRÊA, H. L. **Gestão de redes de suprimento**: integrando cadeias de suprimentos no mundo globalizado. São Paulo: Atlas, 2010.
- CORRÊA, H. L.; GIANESI, I. G. N.; CAON, M. **Planejamento, programação e controle da produção**: MRP II/ERP conceito, uso e implantação. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2011.
- DIAS, M. A. **Administração de Materiais princípios, conceitos e gestão**. São Paulo, Atlas, 2010.
- FANTAZZINI et al, 2016. **Proposta de implementação de um sistema de controle de estoque no setor de almoxarifado de uma universidade federal** - um estudo de caso. XXXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção. João Pessoa, PB, 2016.
- FELINI, R. R. **Gestão de Materiais**. Brasília: ENAP, 2015. Disponível em: <http://www.enap.gov.br/documents>. Acesso em: 15 de out de 2019.
- FERREIRA, A. F. et al. **Análise da gestão de estoques na administração pública**: estudo de caso de um almoxarifado em uma Instituição Federal de Ensino Superior (IFES). VIII Simpósio de Engenharia de Produção da Região Nordeste. Juazeiro do Norte, CE, 2013.
- FRANCISCHINI, P. G.; GURGEL, F. A. **Administração de Materiais e do Patrimônio**. São Paulo, Pioneira Thomson, 2002.

FREITAS, F. F. T. de; NASCIMENTO, K. S. C. do; PELAES, T. S.; FRANÇA, V. de O. **Otimização das operações de movimentação e armazenagem de materiais através de rearranjo físico**: uma proposta de melhoria para um almoxarifado da esfera pública. In: XXVI ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO – ENEGEP, 2006, 17 Fortaleza. Anais eletrônicos. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2006_tr450303_8218.pdf> Acesso em: out..2019.

GAITHER, N.; FRAZIER, G. **Sistemas de estoques com demanda independente**. In: _____. Administração da produção e operações. São Paulo: Pioneira, 2001. p. 268-307.

GARCIA, E. S. et al. **Gestão de estoques**: otimizando a logística e a cadeia de suprimentos. Rio de Janeiro: E-papers, 2006.

GITMAN, L. J. **Princípios de Administração de Financeira**. 7ª Edição. São Paulo: Editora Harbra, 2002.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: UFRGS, 2009.

GRAEML, A. R.; PEINADO, J. **Administração da Produção (Operações Industriais e de Serviços)**. Curitiba: UnicenP, 2007.

KLIPEL, C. H. **A gestão de estoque no setor de almoxarifado do Frigorífico Distriboi**. 2014. 39 f. Artigo de conclusão de curso em Administração. Fundação Universidade Federal de Rondônia, *Campus* Prof. Francisco Gonçalves Quiles. Cascoal-RO, 2014.

LOURENCO, K. G.; CASTILHO, V. **Classificação ABC dos materiais**: uma ferramenta gerencial de custos em enfermagem. Rev. bras. enferm. [online], v.59, n.1, p.52-55, 2006.

LUSTOSA, L. et al. **Planejamento e controle da produção**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

MAIA et al. **A importância da ferramenta curva abc no gerenciamento de estoque**. IX Simpósio de Engenharia de Produção. Sergipe. 2017.

MARTINS, E. **Contabilidade de custos**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

MARTINS, P. G.; ALT, P. R. C. **Administração de Materiais e Recursos Patrimoniais**. 3ª ed. São Paulo: Saraiva, 2009.

MENDONÇA, S. C. **Sistema de formação do conhecimento e da inteligência em uma empresa farmacêutica nacional e sua interação com o setor de Assuntos Regulatórios**. Rio de Janeiro, 2016, p. 83-84.

MOREIRA, D. A. **Administração da Produção e Operações**. 2ª ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

OLIVEIRA, E. D.; MICHALSKI FILHO, C. **Lote econômico de compra**: uma ferramenta para a eficiente gestão de aquisição de materiais. Tópicos em Gestão da Produção Volume II, 1ª Ed, Poisson, Belo Horizonte-MG, 2017.

ORRIS, E. **Calculando o estoque mínimo** – Dente de serra. 2013. Disponível em: <https://profeltonorris.wordpress.com/2013/09/29/calculando-o-estoque-minimo-dente-de-serra/>. Acesso em: 10.nov.2019.

PAOLESCHI, B. **Almoxarifado e gestão de estoques**: do recebimento, guarda e expedição à distribuição do estoque. 2ª edição, 176p. 2018.

POZO, H. **Administração de Recursos Materiais e Patrimoniais**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

REGO, J. R.; MESQUITA, M. A. **Controle de estoque de peças de reposição em local único**: uma revisão da literatura. *Production*, [s.l.], v.21, n.4, p.645-666, 2011.

SANTANA, S. L. T. **Gestão de estoques**: um estudo de caso numa indústria alimentícia. Monografia de Especialização. Universidade Tecnológica Federal Paraná, Ponta Grossa, PR. 60p. 2014.

SANTOS, A. M.; RODRIGUES, I. A. **Controle de estoque de materiais com diferentes padrões de demanda**: estudo de caso em uma indústria química. *Gestão e Produção*, p.223-231, 2006.

SCHEIDEGGER, A. P. G. **Sistematização do processo de reposição de estoques no setor público**: pesquisa-ação no almoxarifado da Universidade Federal de Itajubá. 2014. 150 f. Dissertação (Mestre em Ciências em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2014.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

SLACK, N. et al. **Planejamento e controle de estoques**. Administração da produção. São Paulo: Atlas, 2007.

TRILHA, C. C. S; NUNES, R. S. **Almoxarifados de universidades públicas**: uma discussão sobre a avaliação de suas atividades. XVII Colóquio Internacional de gestão Universitária, Mar Del Plata, Argentina, 2017.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2.

TUBINO, D. F. **Manual de planejamento e controle da produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

VAZ, J. C.; LOTTARAP, G. S. A. **Contribuição da logística integrada às decisões de gestão das políticas públicas no Brasil**. *Revista de administração pública*. v.45 (1), p.107-39, Rio de Janeiro, 2011.

VIANA, J. J. **Administração de materiais**: um enfoque prático. São Paulo: Atlas, 2012.

VOLLMANN, T. E. et al. **Sistema de planejamento & controle da produção para gerenciamento da cadeia de suprimentos**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

WAHOME, P. W. **Factors influencing inventory management in public sector**: a case study of the Othaya district hospital. *In: Proceedings of 1st JKUAT-SHRD Research Conference*, Juja, Quênia, 2013.

YIN, K. R. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

APÊNDICE A - CLASSIFICAÇÃO ABC DE MATERIAIS REQUISITADOS PELO ALMOXARIFADO DA IFES

Quadro 10. Tabulação de dados para classificação ABC de materiais requisitados pelo Almojarifado da IFES.

	Material	Un.	Consumo Anual	Valor unitário (R\$)	Demanda valorizada	Percentual		Classificação ABC
						Item	Acumulado	
01	Papel corresp. (a-4) 297mm x 210mm	rs	9.147	17,45	159.615,15	11,58	11,58	A
02	Papel almaço pautado c/400fls	pc	6.265	19,79	123.984,35	8,99	20,57	A
03	Papel ofsete 63g/m ² , branco 125 fls	pc	2.114	41,04	86.758,56	6,29	26,86	A
04	Papel couche 210g, branco"B" 125fl	pc	659	119,00	78.421,00	5,69	32,55	A
05	Copo plast. desc. p/água c/100uni	pc	35.053	2,10	73.611,30	5,34	37,89	A
06	Cesto de lixo (preto e cromado)	un	2.997	19,68	58.980,96	4,28	42,17	A
07	Pincel p/ quadro branco (azul)	un	47.120	1,24	58.428,80	4,24	46,41	A
08	Pincel p/ quadro branco (preto)	un	40.194	1,24	49.840,56	3,62	50,03	A
09	Caneta esferográfica (diver. cores)	un	91.733	0,42	38.527,86	2,79	52,82	A
10	Caixa de papelão p/ arquivo	un	23.127	1,42	32.840,34	2,38	55,20	A
11	Papel couche 210g, branco"F" 125fl	pc	265	117,64	31.174,60	2,26	57,46	A
12	Grampeador, tamanho grampo 26/6	un	500	57,90	28.950,00	2,10	59,56	A
13	Papel super bond 75g canario - 500f	pc	144	179,99	25.918,56	1,88	61,44	A
14	Papel A-3, tipo reciclado	rm	834	31,03	25.879,02	1,88	63,32	A
15	Pasta arquivo az. lombo largo	un	3.275	6,68	21.877,00	1,59	64,91	A
16	Pasta sanfonada com 12 divisões	un	1.550	13,94	21.607,00	1,57	66,47	A
17	Fita adesiva crepe c/25mmx50m	rl	7.313	2,93	21.427,09	1,55	68,03	A
18	Papel offset 120g/m ² , branco - 250fl	pt	285	64,00	18.240,00	1,32	69,35	A
19	Papel kraft 90g/2, 96x66cm – pardo	fl	46.439	0,38	17.646,82	1,28	70,63	A

20	Fita adesiva marrom 45x50mm	un	6.925	2,50	17.312,50	1,26	71,89	A
21	Grampeador, tamanho grampo 23/13	un	285	54,90	15.646,50	1,13	73,02	A
22	Livro ata, 200 fls, 56gr, 203x298	un	1.011	15,23	15.397,53	1,12	74,14	A
23	Papel super bond 75g/m ² , azul 500f	pc	82	179,99	14.759,18	1,07	75,21	A
24	Apagador quadro branco (plast)	un	7.177	2,00	14.354,00	1,04	76,25	A
25	Envelope 324mmx229mm, cor parda	un	156.577	0,09	14.091,93	1,02	77,27	A
26	Livro ata 200fls 297mmx210mm,75g	un	1.037	10,50	10.888,50	0,79	78,06	A
27	Garrafa térmica, capac p/1000ml	un	679	15,90	10.796,10	0,78	78,85	A
28	Bandeja expediente em acrilico	un	668	15,80	10.554,40	0,77	79,61	A
29	Bloc. rec. auto-ade. 38mm 50mm	bl	5.481	1,91	10.468,71	0,76	80,37	A
30	Envel. 410mmx310mm, cor parda	un	65.354	0,16	10.456,64	0,76	81,13	B
31	Papel super bond 75g, rosa-500fls	pc	54	179,99	9.719,46	0,71	81,84	B
32	Pasta plastificada c/elástico	un	10.754	0,90	9.678,60	0,70	82,54	B
33	Perfurador de papel (150 folhas)	un	37	249,99	9.249,63	0,67	83,21	B
34	Pasta suspensa c/ ferragem	un	9.557	0,90	8.601,30	0,62	83,83	B
35	Pasta cartolina plast. c/ferragem	un	5.654	1,45	8.198,30	0,59	84,43	B
36	Papel aperg. 75g/m ² , azul 250fls	pt	126	65,00	8.190,00	0,59	85,02	B
37	Papel ofsete 180g/m ² , branco 250fls	pc	123	63,34	7.790,82	0,57	85,59	B
38	Copo plast. desc. p/café c/100uni	pc	9.033	0,84	7.587,72	0,55	86,14	B
39	Grampo p/ gramp. 26/6 c/1000un	cx	8.878	0,79	7.013,62	0,51	86,65	B
40	Clips galvanizado, tamanho n06/0	cx	5.134	1,26	6.468,84	0,47	87,11	B
41	Grampo plástico c/ trilho branco	cx	1.199	5,25	6.294,75	0,46	87,57	B
42	Pasta polionda c/elast. 40mm azul	un	3.967	1,56	6.188,52	0,45	88,02	B
43	Caneta marca texto, cor amarela	un	8.220	0,75	6.165,00	0,45	88,47	B
44	Envelope tipo vai e vem (plástico)	un	6.085	1,00	6.085,00	0,44	88,91	B
45	Pasta arquivo az. lombo estreito	un	962	6,22	5.983,64	0,43	89,34	B

46	Papel super bond 75g, verde-500fls	pc	32	179,99	5.759,68	0,42	89,76	B
47	Transparência man. A-4 cop. 100fls	un	209	24,56	5.133,04	0,37	90,13	B
48	Pasta polionda c/elast. 20mm azul	un	3.704	1,37	5.074,48	0,37	90,50	B
49	Toner cop. Mita, ref. Km1500la/1020	un	30	163,28	4.898,40	0,36	90,86	B
50	etiqueta ades. 100x50mm-branca	ct	2.900	1,59	4.611,00	0,33	91,19	B
51	Colchete latonado n14	un	828	5,44	4.504,32	0,33	91,52	B
52	Livro protocolo c/100fls	un	1.616	2,78	4.492,48	0,33	91,84	B
53	Pasta arq. az, lombo estreito-memo	un	942	4,60	4.333,20	0,31	92,16	B
54	Grampo p/ gramp. 23/13 c/1000un	cx	1.310	3,27	4.283,70	0,31	92,47	B
55	Papel cartolina 190g/m2(verde)	fl	12.526	0,33	4.133,58	0,30	92,77	B
56	Cordão de algodão c/250grs	rl	1.036	3,98	4.123,28	0,30	93,07	B
57	Fita corret. p/maq.lbm 6746-ww1000	un	562	7,29	4.096,98	0,30	93,36	B
58	Elástico latex. emb. c/25grs	pc	6.932	0,56	3.881,92	0,28	93,65	B
59	Pincel atômico recarregável azul	un	5.877	0,62	3.643,74	0,26	93,91	B
60	Lápis grafite n01	un	19.033	0,19	3.616,27	0,26	94,17	B
61	Colchete latonado fixação n08	cx	1.354	2,50	3.385,00	0,25	94,42	B
62	Pincel atômico recarregável verm	un	5.335	0,62	3.307,70	0,24	94,66	B
63	Fita ades. celofane c/12mmx33m	rl	5.986	0,55	3.292,30	0,24	94,90	B
64	Envelope em pvc 100mmx75mm	un	8.048	0,40	3.219,20	0,23	95,13	B
65	Borracha apagadora (tinta/lápis)	un	6.143	0,51	3.132,93	0,23	95,36	C
66	Pincel atômico rec. de tinta cor A	un	3.504	0,89	3.118,56	0,23	95,58	C
67	Papel ofsete 150g/m2, branco 125 fls	pc	90	32,40	2.916,00	0,21	95,80	C
68	Envelope 250mmx175mm, cor bege	un	47.692	0,06	2.861,52	0,21	96,00	C
69	Bloco grc (guia r. correspondenci)	bl	2.185	1,20	2.622,00	0,19	96,19	C

70	Pasta polionda c/ elast. 60mm-verde	un	1.411	1,83	2.582,13	0,19	96,38	C
71	Papel superbond 75g, verde - 250fls	pc	25	101,00	2.525,00	0,18	96,56	C
72	Clips galvanizado, tamanho n02/0	cx	4.276	0,59	2.522,84	0,18	96,75	C
73	Apontador lápis (mat. plástico)	un	3.721	0,64	2.381,44	0,17	96,92	C
74	Bloc. rec. auto-ade. 76mm 102mm	bl	1.138	2,03	2.310,14	0,17	97,09	C
75	Caneta hidrográfica cx c/ 06 unid)	cx	1.595	1,37	2.185,15	0,16	97,25	C
76	Etiqueta ades. 13x45,5 (vermelha)	un	1.029	2,04	2.099,16	0,15	97,40	C
77	Tesoura em aço inoxidável	un	494	4,17	2.059,98	0,15	97,55	C
78	Pasta polionda c/elast. 40mm verm	un	1.636	1,18	1.930,48	0,14	97,69	C
79	Papel ofício 215mmx315mm (azul)	rs	84	22,61	1.899,24	0,14	97,83	C
80	Régua plástica c/ 30cm	un	2.806	0,67	1.880,02	0,14	97,96	C
81	Pincel p/ quadro branco (vermelho)	un	1.550	1,20	1.860,00	0,13	98,10	C
82	Bloco de anotacoes-fab. Própria	un	5.418	0,34	1.842,12	0,13	98,23	C
83	Livro ata 50fls 297mmx210mm,75g	un	462	3,92	1.811,04	0,13	98,36	C
84	extrator de grampo, tipo espátula	un	2.194	0,79	1.733,26	0,13	98,49	C
85	Papel ofício 215mmx315mm, 75g (b)	rs	130	13,32	1.731,60	0,13	98,61	C
86	Fita corrig. p/maq.lbm 6746-ww1000	un	175	9,61	1.681,75	0,12	98,73	C
87	Envelop. 229mmx114mm, cor branca	un	40.863	0,04	1.634,52	0,12	98,85	C
88	Transparência man. ofício, cop. 50fls	un	83	15,95	1.323,85	0,10	98,95	C
89	Papel bobin. facsmile 216mmx30m	rl	389	3,25	1.264,25	0,09	99,04	C

90	Espiral p/ encad. 20mmx300(preto)	un	5.830	0,20	1.166,00	0,08	99,13	C
91	Transparência retrop. copiad. (A4)	cx	103	9,94	1.023,82	0,07	99,20	C
92	Pasta sanfonada fumê, 31 divisões	un	211	4,67	985,37	0,07	99,27	C
93	Capa p/ enc. 330x216x0,30mm inc	un	4.899	0,19	930,81	0,07	99,34	C
94	Capa p/ enc. 330x216x0,30mm azul	un	4.885	0,19	928,15	0,07	99,41	C
95	Papel p/ despacho de processo	fl	44.625	0,02	892,50	0,06	99,47	C
96	Pincel marcador cd (preto)	un	705	1,17	824,85	0,06	99,53	C
97	Porta-fita adesiva	un	94	8,75	822,50	0,06	99,59	C
98	Papel aperg. 75g/m2, amarelo 125fls	pc	20	39,26	785,20	0,06	99,65	C
99	Prancheta em acrílico c/prendedor	un	95	6,99	664,05	0,05	99,70	C
100	Papel ofsete 75 g/m2, branco - 250fl	pc	8	78,03	624,24	0,05	99,74	C
101	Papel carbo. ofício 297mmx210mm	cx	36	16,81	605,16	0,04	99,78	C
102	Percevejo metal, 12mm, cx. /100un	cx	81	7,00	567,00	0,04	99,83	C
103	Pasta classificadora c/ferragem	un	658	0,78	513,24	0,04	99,86	C
104	Papel cartolina 290g/m2(azul)	fl	449	0,76	341,24	0,02	99,89	C
105	Papel cartolina 150g/m2(rosa)	fl	938	0,27	253,26	0,02	99,91	C
106	Papel p/ solicitacao de empenho	fl	16.496	0,01	164,96	0,01	99,92	C
107	Papel solíc. conces.suprim. fundos	fl	15.945	0,01	159,45	0,01	99,93	C
108	Pincel atômico (preto)	un	60	2,45	147,00	0,01	99,94	C
109	Transparência copiad. ofício 25fl	cx	10	13,60	136,00	0,01	99,95	C
110	Papel p/ prestação de contas	fl	5.417	0,02	108,34	0,01	99,96	C
111	Estilete, espessura de 9mm	un	181	0,59	106,79	0,01	99,97	C
112	Giz p/ quadro negro (cores)	un	80	1,24	99,20	0,01	99,97	C

113	Alfinete p/ uso em mapa (colorido)	cx	55	1,68	92,40	0,01	99,98	C
114	espiral p/ enc. 12mmx300mm (p)	un	200	0,25	50,00	0,00	99,98	C
115	Tinta p/carimbo	tb	34	1,40	47,60	0,00	99,99	C
116	Papel bob. p/ maq. calc. 60mmx65m	rl	34	0,87	29,58	0,00	99,99	C
117	Giz p/ quadro negro (branco)	cx	49	0,59	28,91	0,00	99,99	C
118	Toner cop. sharp, sf1020-original	un	2	14,00	28,00	0,00	99,99	C
119	Fita maq. calc. 13mmx5m- preta/ver	un	3	8,31	24,93	0,00	99,99	C
120	Papel bob. p/ maq. calc. 57mmx30m	rl	47	0,48	22,56	0,00	100,00	C
121	Papel A-3 75g/2-420mmx297mm, bc	rs	1	20,00	20,00	0,00	100,00	C
122	Papel cartolina 190g/m2(azul)	fl	45	0,33	14,85	0,00	100,00	C
123	Papel cartolina 150g/m2(azul)	fl	29	0,27	7,83	0,00	100,00	C
124	Papel bob. p/maq. calc. 58mmx65m	rl	10	0,56	5,60	0,00	100,00	C

APÊNDICE B - PREVISÃO DE DEMANDA DOS 10 PRIMEIROS ITENS DA CLASSIFICAÇÃO ABC

Quadro 11. Previsão de demanda dos 10 primeiros itens da classificação ABC

Item		Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	MAD
01	Demanda realizada em 2018	1631	0	333	96	344	543	716	624	958	1057	1274	1371	-
	Prev. demanda MMS (3 meses)	1631	0	333	655	143	258	328	534	628	766	880	1096	234
	Prev. demanda MMP (3 meses)	1631	0	333	493	148	267	394	590	635	809	941	1146	196
	Prev. demanda MME (alfa= 0,4)	1631	1631	979	720	471	420	469	568	590	737	865	1029	407
	Prev. demanda MME (alfa= 0,6)	1631	1631	652	461	242	303	447	608	618	822	963	1150	337
02	Demanda realizada em 2018	980	158	233	28	205	356	509	451	686	761	919	979	-
	Prev. demanda MMS (3 meses)	980	158	233	457	140	155	196	357	439	549	633	789	170
	Prev. demanda MMP (3 meses)	980	158	233	360	116	158	245	402	449	580	677	825	146
	Prev. demanda MME (alfa= 0,4)	980	980	651	484	302	263	300	384	411	521	617	738	268
	Prev. demanda MME (alfa= 0,6)	980	980	487	335	151	183	287	420	439	587	691	828	222
03	Demanda realizada em 2018	169	41	74	41	98	179	202	163	247	286	304	310	-
	Prev. demanda MMS (3 meses)	169	41	74	95	52	71	106	160	181	204	232	279	46
	Prev. demanda MMP (3 meses)	169	41	74	83	51	76	127	174	178	213	250	287	41
	Prev. demanda MME (alfa= 0,4)	169	169	118	100	77	85	123	154	158	194	231	260	62
	Prev. demanda MME (alfa= 0,6)	169	169	92	81	57	82	140	177	169	216	258	286	52
04	Demanda realizada em 2018	18	1	7	316	113	18	24	18	30	31	39	44	-
	Prev. demanda MMS (3 meses)	18	1	7	9	108	145	149	52	20	24	26	33	53
	Prev. demanda MMP (3 meses)	18	1	7	7	160	153	106	40	20	25	28	35	53
	Prev. demanda MME (alfa= 0,4)	18	18	11	10	132	124	82	59	42	37	35	37	49
	Prev. demanda MME (alfa= 0,6)	18	18	8	7	193	145	69	42	28	29	30	35	52
05	Demanda realizada em 2018	7129	725	1230	324	1291	2320	2675	2329	3588	4025	4577	4840	-
	Prev. demanda MMS (3 meses)	7129	725	1230	3028	760	948	1312	2095	2441	2864	3314	4063	879
	Prev. demanda MMP (3 meses)	7129	725	1230	2258	676	989	1612	2292	2431	3028	3555	4214	732
	Prev. demanda MME (alfa= 0,4)	7129	7129	4567	3232	2069	1758	1983	2260	2287	2808	3295	3808	1632
	Prev. demanda MME (alfa= 0,6)	7129	7129	3287	2053	1015	1181	1864	2351	2338	3088	3650	4206	1349
06	Demanda realizada em 2018	628	134	212	33	168	260	260	218	260	264	280	280	-
	Prev. demanda MMS (3 meses)	628	134	212	325	126	138	154	229	246	246	247	268	54
	Prev. demanda MMP (3 meses)	628	134	212	272	107	136	187	242	239	247	254	271	49
	Prev. demanda MME (alfa= 0,4)	628	628	430	343	219	199	223	238	230	242	251	262	108
	Prev. demanda MME (alfa= 0,6)	628	628	332	260	124	150	216	242	228	247	257	271	95
07	Demanda realizada em 2018	7855	629	1196	428	1217	2027	3519	3179	5385	6234	7274	8177	-

	Prev. demanda MMS (3 meses)	7855	629	1196	3227	751	947	1224	2254	2908	4028	4933	6298	1372
	Prev. demanda MMP (3 meses)	7855	629	1196	2358	699	976	1464	2611	3051	4350	5368	6584	1153
	Prev. demanda MME (alfa= 0,4)	7855	7855	4965	3457	2245	1834	1911	2554	2804	3837	4796	5787	2277
	Prev. demanda MME (alfa= 0,6)	7855	7855	3519	2125	1107	1173	1685	2786	3022	4440	5516	6571	1830
	Demanda realizada em 2018	8149	809	1256	412	1243	2063	2886	2817	4758	5267	5267	5267	-
08	Prev. demanda MMS (3 meses)	8149	809	1256	3405	826	970	1239	2064	2589	3487	4281	5097	1001
	Prev. demanda MMP (3 meses)	8149	809	1256	2501	745	996	1487	2311	2687	3801	4624	5165	820
	Prev. demanda MME (alfa= 0,4)	8149	8149	5213	3630	2343	1903	1967	2335	2528	3420	4159	4602	1919
	Prev. demanda MME (alfa= 0,6)	8149	8149	3745	2252	1148	1205	1720	2420	2658	3918	4727	5051	1532
	Demanda realizada em 2018	12873	1345	2224	1576	3311	6135	7173	6416	10731	12377	13662	13910	-
09	Prev. demanda MMS (3 meses)	12873	1345	2224	5481	1715	2370	3674	5540	6575	8107	9841	12257	2295
	Prev. demanda MMP (3 meses)	12873	1345	2224	4090	1724	2573	4376	6089	6587	8725	10691	12690	1898
	Prev. demanda MME (alfa= 0,4)	12873	12873	8262	5847	4138	3807	4738	5712	5994	7889	9684	11275	3664
	Prev. demanda MME (alfa= 0,6)	12873	12873	5956	3717	2432	2960	4865	6250	6349	8978	11018	12604	2972
	Demanda realizada em 2018	3281	76	1115	114	1027	1854	2399	1736	2734	2819	2936	3036	-
10	Prev. demanda MMS (3 meses)	3281	76	1115	1491	435	752	998	1760	1996	2290	2430	2830	540
	Prev. demanda MMP (3 meses)	3281	76	1115	1237	407	771	1258	1961	1959	2368	2577	2861	496
	Prev. demanda MME (alfa= 0,4)	3281	3281	1999	1645	1033	1031	1360	1776	1760	2149	2417	2625	842
	Prev. demanda MME (alfa= 0,6)	3281	3281	1358	1212	553	838	1447	2018	1849	2380	2643	2819	759

MS=Média móvel simples; MMP=Média móvel ponderada; MME=Média móvel exponencial

Fonte: Elaborado pelo autor (2019);

