

Ministério da Educação
Universidade Federal de Ouro Preto
Escola de Minas
Departamento de Engenharia de Produção, Administração e Economia

MARCELO MONTEIRO E SILVA

**Análise da gestão e do controle do processo de
estocagem em organizações públicas por meio da
Filosofia Lean**

Ouro Preto
2023

Marcelo Monteiro e Silva

Análise da gestão e do controle do processo de estocagem em organizações públicas por meio da Filosofia Lean

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Ouro Preto como parte dos requisitos para a obtenção do Grau de Engenheiro de Produção.

Universidade Federal de Ouro Preto

Orientadora: Prof^a. Dra. Irce Fernandes Gomes Guimarães

Ouro Preto
2023



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
REITORIA
ESCOLA DE MINAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO,
ADMINISTRAÇÃO E ECON



FOLHA DE APROVAÇÃO

Marcelo Monteiro e Silva

Análise da Gestão e do Controle do Processo de Estocagem em Organizações Públicas por meio da Filosofia *Lean*

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia da Produção da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro de Produção

Aprovada em 12 de dezembro de 2023

Membros da banca

Dr^a- Irce Fernandes Gomes Guimarães- Orientadora (Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP)

Dr^a - Clarisse da Silva Vieira Camelo de Souza (Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP)

MSc - Samantha Rodrigues de Araújo (Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG)

Dr^a Irce Fernandes Gomes Guimarães - Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP, orientadora do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 21/12/2023.



Documento assinado eletronicamente por **Irce Fernandes Gomes Guimaraes, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 21/12/2023, às 15:05, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0646460** e o código CRC **0A236BA2**.

Resumo

A avaliação do desempenho do setor público se baseia em métricas como a redução de custos e a eficiência dos processos. Nesse contexto, uma boa gestão de estoques possui o potencial para desenvolver a organização, pois recebe uma grande quantidade de recursos e vários processos passam pelos estoques. Todavia, diversas instituições não gerenciam devidamente seus estoques, desperdiçando esse potencial. Nesta monografia, o objetivo foi analisar a gestão e o controle de estoques em organizações públicas por meio da Filosofia *Lean*. Realizou-se um estudo de caso em um almoxarifado de uma prefeitura no interior de Minas Gerais, para que os conhecimentos encontrados na literatura sejam confrontados com as situações concretas observadas. Como resultados, obteve-se as visões dos trabalhadores do almoxarifado sobre a gestão de estoques no local. Concluiu-se que o almoxarifado não se baseia nos princípios do pensamento *lean* e que a gestão dos estoques é intuitiva, e não sistematizada. Elaborou-se ainda uma proposta com diretrizes de melhoria a serem aplicadas no local, e recomenda-se novos estudos para implementá-las.

Palavras-chave: setor público, gestão de estoques, pensamento *lean*, tecnologias.

Abstract

The evaluation of public sector performance is based on metrics such as cost reduction and process efficiency. In this context, good inventory management has the potential to develop the organization, as it receives a large amount of resources and several processes go through inventories. However, several institutions do not properly manage their stocks, wasting this potential. In this monograph, the objective was to analyze the management and control of inventories in public organizations through the *Lean* Philosophy. A case study was carried out in a warehouse of a city hall in the interior of Minas Gerais, so that the knowledge found in the literature can be compared with the concrete situations observed. As a result, the warehouse workers' views on inventory management in the location were obtained. It was concluded that the warehouse is not based on the principles of *lean* thinking and that inventory management is intuitive, not systematized. A proposal was also prepared with improvement guidelines to be applied on the local, and further studies are recommended to implement them.

Keywords: public sector, inventory management, lean thinking, technologies.

Lista de ilustrações

Figura 1 – Fases de uma Licitação.	15
Figura 2 – Curva ABC	23
Figura 3 – Perguntas para a Classificação XYZ	25
Figura 4 – Exemplo de Classificação XYZ	26
Figura 5 – Exemplo de Classificação 123	27
Figura 6 – Exemplo de Classificação PQR	28
Figura 7 – Exemplo de combinação das Classificações ABC e XYZ	29
Figura 8 – Cruzamento das Classificações ABC e XYZ	30
Figura 9 – Cruzamento da Classificação 123 e da Curva ABCD	31
Figura 10 – Classificações combinadas: ABC, XYZ e 123	32
Figura 11 – Gráfico Dente de Serra	33
Figura 12 – Custo total em função do lote Q	34
Figura 13 – Fases de abastecimento	36
Figura 14 – Sistema de reposição periódica	37
Figura 15 – Sistema MRP	39
Figura 16 – Evolução do MRP ao ERP	41
Figura 17 – Integração entre MRP II e ERP	42
Figura 18 – Processos de estoque controlados pelo WMS	43
Figura 19 – Fluxo geral do WMS	44
Figura 20 – Princípios enxutos	47
Figura 21 – Casa <i>Lean</i>	49
Figura 22 – 8 tipos de desperdício	50
Figura 23 – Metodologia do trabalho	56
Figura 24 – Visão lateral do galpão	58
Figura 25 – Visão frontal do galpão	58
Figura 26 – Canteiro de obras	59
Figura 27 – Fluxo de materiais dentro do almoxarifado	60
Figura 28 – Área de recebimento e distribuição de materiais	61
Figura 29 – Visão panorâmica do estoque	61
Figura 30 – Visão do estoque: prateleiras e mezanino	62
Figura 31 – Visão geral do estoque	62
Figura 32 – Visão superior: passagem do galpão para a entrada	63
Figura 33 – Idade	64
Figura 34 – Tempo de trabalho na prefeitura e no almoxarifado	64
Figura 35 – Atividades exercidas no almoxarifado	65
Figura 36 – Habilidades necessárias no trabalho	65

Figura 37 – Critérios de alocação de materiais	66
Figura 38 – Características do galpão	67
Figura 39 – Comunicação com outros setores da prefeitura	68
Figura 40 – Envolvimento do almoxarifado nos processos de licitação	68
Figura 41 – Preparação do almoxarifado para recebimento de novos materiais	69
Figura 42 – Divergências provenientes do processo de compra	69
Figura 43 – Relatório de entradas de hipoclorito	70
Figura 44 – Relatório de consumo de hipoclorito	70
Figura 45 – Situações de desperdício	71
Figura 46 – Atividade mais importante	72
Figura 47 – Formas de controle de estoque	74
Figura 48 – Fluxo de materiais segundo as respostas do questionário	75
Figura 49 – Atividades não auxiliadas pelo sistema computacional	76
Figura 50 – Relatório de saldo de estoque	76
Figura 51 – Nota de saída de materiais	77
Figura 52 – Meios necessários para utilização dos recursos do sistema computacional	77
Figura 53 – Informações possíveis de se extrair do sistema	78
Figura 54 – Integração do sistema nos setores da prefeitura	78

Lista de quadros

Quadro 1 – Modalidades da Licitação	16
Quadro 2 – Parâmetros excludentes para a identificação do material permanente .	19
Quadro 3 – Categorias de bens públicos	19
Quadro 4 – Comparação dos métodos de classificação de estoque	28
Quadro 5 – 8 passos para adaptar os princípios <i>lean</i> em ambientes não industriais	52
Quadro 6 – Diretrizes de melhoria para o almoxarifado	83

Sumário

Lista de ilustrações	6
Lista de quadros	8
1	INTRODUÇÃO 11
1.1	Considerações Iniciais 11
1.2	Justificativa 11
1.3	Objetivos 12
1.4	Hipóteses 12
1.5	Organização do trabalho 12
2	REFERENCIAL TEÓRICO 13
2.1	Gestão pública 13
2.1.1	Processo de Licitação 14
2.1.2	Gestão Patrimonial 17
2.2	Gestão de estoque nos setores públicos 21
2.2.1	Classificações de Estoque 22
2.2.1.1	Classificação ABC 22
2.2.1.2	Classificação XYZ 24
2.2.1.3	Classificação 123 26
2.2.1.4	Classificação PQR 27
2.2.1.5	Classificações combinadas 28
2.2.2	Conceitos Importantes da Gestão de Estoques 32
2.2.2.1	Reposição Contínua x Reposição Periódica 32
2.2.2.2	Lote Econômico 33
2.2.2.3	Ponto de Pedido 35
2.2.2.4	Reposição Periódica 37
2.2.2.5	FIFO x LIFO 38
2.2.3	Tecnologias para Gestão de Estoques 38
2.2.3.1	MRP 38
2.2.3.2	MRP II 39
2.2.3.3	ERP 40
2.2.3.4	WMS 42
2.2.3.5	Tecnologias contemporâneas 44
2.2.4	Gestão de Estoques em Setores Públicos 45
2.3	Filosofia Lean 46

2.3.1	Origem da Filosofia Lean	46
2.3.2	Princípios Lean	46
2.3.3	Desperdícios	50
2.3.4	Lean Manufacturing x Lean Service x Lean Office	51
2.3.5	Pensamento Lean no Setor Público	53
3	METODOLOGIA	54
4	ESTUDO DE CASO	57
4.1	Ambiente de estudo	57
4.2	Resultados do questionário e da entrevista com o gestor	63
4.3	Análise dos Resultados	79
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	84
	REFERÊNCIAS	85
	Appendices	90
A	– QUESTIONÁRIO	91

1 Introdução

Para introduzir este trabalho, são feitas as considerações iniciais sobre o tema em questão, seguidas pela relevância, objetivos a serem alcançados, hipóteses a serem testadas e finalizando com a estrutura geral do texto.

1.1 Considerações Iniciais

Ao contrário de organizações privadas, que possuem o lucro como principal indicador de sucesso, uma instituição pública deve se basear em outras métricas, como o custo ou a eficiência dos processos. Para diminuir os custos e aumentar a eficiência, pode-se buscar a melhoria da alocação dos recursos disponíveis da organização.

Um setor de extrema importância para qualquer organização e que recebe grande quantidade de recursos é o de almoxarifado. Nele, ocorrem todos os processos relacionados à estocagem, como recebimento, picking e distribuição de materiais. Portanto, a gestão de estoque possui grande potencial do ponto de vista estratégico na melhoria contínua da organização.

Porém, muitas instituições públicas enfrentam desafios, devido à falta de conscientização da importância da gestão e do controle de estoque, de recursos materiais e de informações, entre outros problemas. Logo, percebe-se que esse tema necessita de estudos que promovam sua implementação nas organizações.

1.2 Justificativa

O estudo da gestão e do controle de estoque se justifica pelas melhorias que consegue alcançar em uma organização, tanto na eficiência dos processos quanto na economia de custos. Para Ballou (2006), a manutenção dos estoques corresponde de 20 a 40% do custo anual. Tal custo inclui a deterioração dos equipamentos e a obsolescência dos bens armazenados (DIAS, 2009).

Ainda segundo Ballou (2006), os estoques são considerados desperdício por muitos críticos, alegando que os recursos parados teriam uma melhor rentabilidade se investidos no aumento da produtividade e competitividade. Ou seja, minimizar os custos de estoque promove a oportunidade de aperfeiçoar outras áreas da organização. Assim, um processo bem definido que evite grandes oscilações no estoque - nem desperdício nem escassez de produtos - traz confiabilidade para o sistema.

Já pela perspectiva da produtividade, os estoques são parte fundamental na cadeia logística, e uma boa gestão pode incrementar a eficiência dos processos, realizando um maior controle de suas próprias atribuições ou dando suporte a outras áreas da cadeia de

suprimentos, por exemplo os setores de compras e de distribuição - baseado na organização de um sistema de materiais de (DIAS, 2009).

1.3 Objetivos

O objetivo deste trabalho é analisar por meio da Filosofia *Lean* a gestão e controle de estoques em organizações públicas. Para isso, tem-se os seguintes objetivos específicos:

- Avaliar as tendências em gestão e controle de estoques em organizações públicas por meio de revisão bibliográfica,
- Realizar um estudo de caso em um almoxarifado central público destacando a legislação, a gestão e o controle de estoques,
- Avaliar os principais desperdícios e outros problemas, além de possíveis soluções, a partir da revisão bibliográfica e da observação daqueles que controlam o estoque.

1.4 Hipóteses

Para que a análise seja eficaz, busca-se responder as seguintes hipóteses, especialmente no estudo de caso:

1. Um sistema de gestão e controle de estoques mais avançado melhoraria os processos?
2. Ou buscar um maior grau de integração entre o sistema atual e a realidade bastaria?
3. Como o setor de almoxarifado pode melhorar seu processo de estocagem se ele é dependente dos processos de terceiros (setor de compras, fornecedores, etc.)?
4. Como o arranjo físico do almoxarifado pode contribuir para o aperfeiçoamento dos processos?
5. O uso da Filosofia Enxuta causa menos desperdício em instituições públicas?

1.5 Organização do trabalho

O trabalho está organizado da seguinte forma: o capítulo 2 trata da fundamentação teórica sobre gestão pública, Filosofia *lean* e gestão de estoques; o capítulo 3 contempla a metodologia de estudo; o capítulo 4 contém o estudo de caso realizado em um almoxarifado central público e questionários respondidos pelas pessoas que trabalham no setor de estoques de outras prefeituras da região; por fim, o capítulo 5 apresenta a discussão dos resultados e o Capítulo 6 finaliza com a conclusão final.

2 Referencial teórico

O estudo se fundamenta em três pilares: gestão pública, Filosofia *lean* e gestão de estoques. Na gestão pública, as singularidades são consideradas para uma aplicação que leve em consideração suas especificidades. São abordados temas sobre gestão patrimonial, legislação do processo de estocagem para setores públicos e o processo de estocagem em si. A Filosofia *lean* serve para fundamentar a análise do estoque e do processo de estocagem realizado no estudo de caso, e inclui os seguintes subtópicos: cadeia de valor, geração de valor, desperdícios analisados na produção enxuta, desperdícios ligados ao setor de estoque e *lean office*. Além disso, aborda-se a aplicação da Filosofia *lean* no setor público. Por fim, na gestão de estoques, busca-se as bases teóricas que levam a uma boa prática na administração dos materiais armazenados. Alguns dos sub tópicos abordados são tipos e classificação de estoque, métodos de controle de estoque, tecnologias aplicadas a ele, e processo de *picking*.

2.1 Gestão pública

A administração pública brasileira evoluiu ao longo dos anos, de modo que o modelo vigente seja a administração pública gerencial - substituindo a burocrática -, conforme Matias-Pereira (2021). Segundo o mesmo autor, tal modelo surge em meados do século XX e provém de um ambiente onde diversos fatores contribuem para a complexidade do aparelho governamental e a exigência de dinamicidade, como a globalização, as inovações tecnológicas e as distintas atribuições do Estado.

O modelo gerencial preza por uma gestão orientada a resultados, criando um cenário de busca pela redução de custos e entrega eficiente de bons serviços aos cidadãos. Parte significativa dessa busca pode se desenvolver no setor de gestão de materiais.

A forma como os recursos materiais de uma organização, também chamados bens, são utilizados impacta imensamente nos resultados que ela é capaz de obter, tanto na atividade pública quanto na privada. De acordo com Barcellos et al. (2017, p. 19), no setor público, “o conjunto de bens são destinados a satisfação do interesse coletivo e na prestação do serviço público, por sua vez, na atividade privada os bens patrimoniais são destinados a produção de riqueza da entidade.”

Conforme já dito, tais recursos materiais são escassos, o que leva a uma busca constante por seu melhor aproveitamento, manifestado no binômio eficiência/economicidade (FENILI, 2016). Além da esfera produtiva e econômica, pode-se dizer que a boa gestão de bens públicos é um dever moral de responsabilidade e cidadania com a população, principal financiadora e usufruidora dos órgãos públicos (BARCELLOS et al., 2017).

Para aprofundar a percepção da importância da gestão de materiais e estoques na

administração pública, vários indicadores de desempenho utilizados estão relacionados aos recursos materiais. De acordo com Oliveira (2014), existem oito perspectivas quanto ao estabelecimento de indicadores, e quatro dessas podem ser diretamente associadas à gestão de recursos materiais, que são as abordagens:

1. Quanto aos processos;
2. Quanto às aquisições e aos fornecedores;
3. Quanto ao aprendizado, à inovação e ao crescimento;
4. Quanto à avaliação do ambiente da administração pública.

Além disso, outras abordagens também podem ser vinculadas à gestão de estoques de forma indireta, sendo elas quanto às pessoas, aos assuntos econômicos e ao meio ambiente.

2.1.1 Processo de Licitação

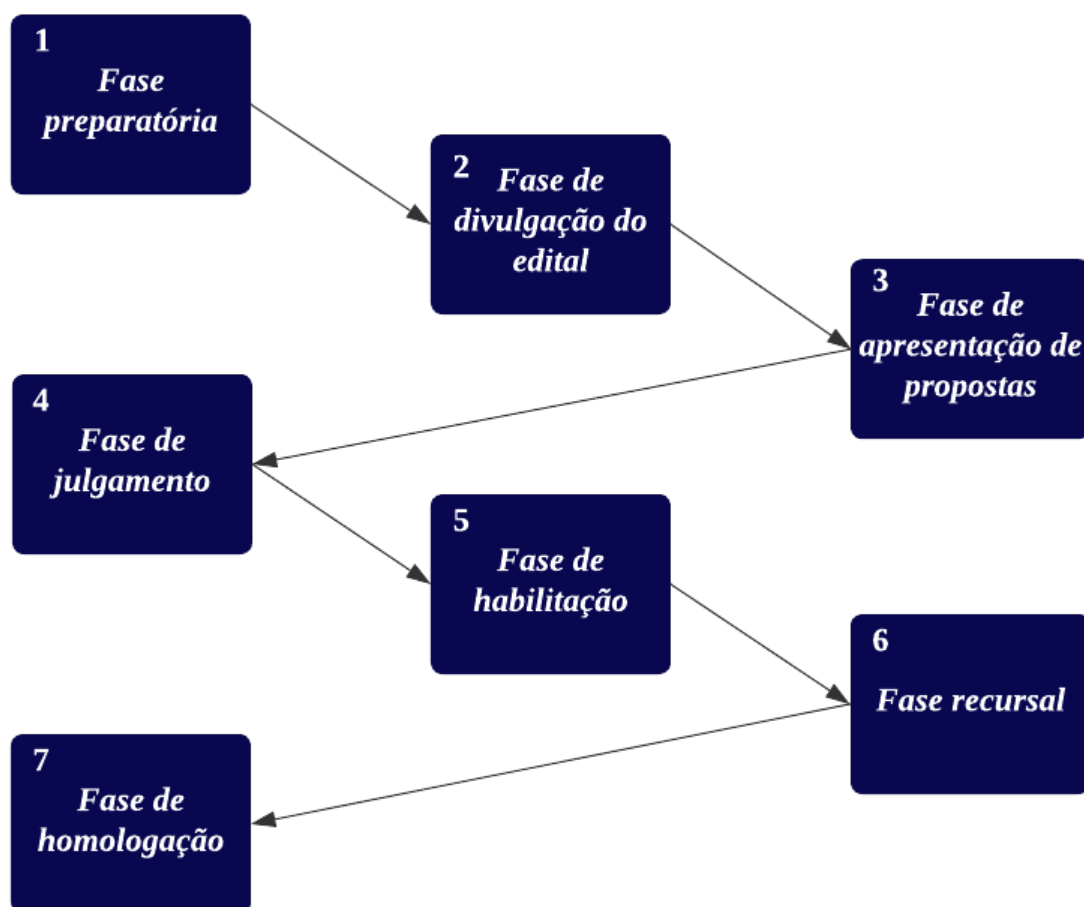
Antes de tratar da gestão de estoque, é importante retratar o processo pelo qual os bens armazenados são adquiridos. No setor público, as compras são feitas por meio de processos de licitação, a qual é definida como “o processo por meio do qual a Administração Pública contrata obras, serviços, compras e alienações” (Portal da Transparência da CGU¹,2023).

Este processo é regulamentado pela Lei n° 14.133 de 01 de abril de 2021, a Lei de Licitações e Contratos Administrativos (BRASIL, 2021). Em seu artigo 17², são descritas as seguintes fases do processo, visualizadas na Figura 1.

¹ Consultado em 13 jun. 2023 em <<https://portaldatransparencia.gov.br/entenda-a-gestao-publica/licitacoes-e-contratacoes>>.

² Cap. I, Art. 17: Trata das fases observadas no processo de licitação.

Figura 1 – Fases de uma Licitação.



Fonte: Adaptado do Art. 17, Lei 14.133/2021 (BRASIL, 2021).

De forma resumida, o processo começa com o planejamento da licitação (1), definindo o objeto de compra, o orçamento e elaborando o edital, é também chamada fase interna. Após a divulgação do edital (2), os licitantes apresentam as propostas (3) baseadas na modalidade de licitação. A proposta vencedora será julgada (4) com base nos requisitos do edital e em sua executabilidade. Em seguida, o licitante será avaliado quanto a sua capacidade de realizar o objeto da licitação (5). Caso não haja pendências no processo, ele será homologado pela autoridade superior, seguindo para a adjudicação do objeto e assinatura do contrato (7). Vale notar que o licitante pode recorrer após o resultado do julgamento (6), caso identifique alguma irregularidade; por isso a fase final nem sempre culmina na homologação do processo, podendo retornar os autos para sanar irregularidades, revogar ou anular a licitação, conforme o artigo 71³.

³ Cap. VII, Art. 71: Trata do encerramento das fases de julgamento e habilitação, bem como da exaustão dos recursos administrativos, após o que o processo licitatório será encaminhado à autoridade superior.

Sobre a conclusão do processo, há alguns esclarecimentos. Caso haja ilegalidades insanáveis, a autoridade deve seguir com a anulação do processo. Já em relação à revogação, deve existir fato superveniente que justifique a conveniência ou oportunidade dessa decisão. Em ambas as conclusões de anulação e revogação, as partes interessadas no processo possuem a garantia de sua prévia manifestação.

Na fase preparatória (1), deve ser estabelecida a modalidade da licitação, que define e orienta como se dará o processo de aquisição ou contratação. Há cinco modalidades para esta fase, conforme visualizado no Quadro 1. Para a análise da estocagem na gestão pública, é interessante relacionar como a modalidade pregão - utilizada obrigatoriamente para bens comuns e que segue o rito procedimental comum - afeta as demandas de estocagem. Visto que o pregão se baseia em critérios de julgamento econômicos, é comum que sejam adquiridas grandes quantidades de um mesmo material, para diminuir o custo unitário do produto. Assim, o setor de almoxarifado deve estar de prontidão para armazenar esses lotes.

Quadro 1 – Modalidades da Licitação

Modalidade	Fim	Critério de julgamento
Concorrência	Contratação de bens e serviços especiais e de obras e serviços comuns e especiais de engenharia	Menor preço; melhor técnica ou conteúdo artístico; técnica e preço; maior retorno econômico; maior desconto
Concurso	Escolha de trabalho técnico, científico ou artístico	Melhor técnica ou conteúdo artístico
Leilão	Alienação de bens imóveis ou de bens móveis inservíveis ou legalmente apreendidos	Maior lance
Pregão	Obrigatório para aquisição de bens e serviços comuns	Menor preço ou maior desconto
Diálogo competitivo	Contratação de obras, serviços e compras em que a Administração Pública realiza diálogos com licitantes previamente selecionados mediante critérios objetivos	Previstos em edital

Fonte: Adaptado do Art. 6º, Lei 14.133/2021 (BRASIL, 2021).

Por fim, a licitação não é o único instrumento público de aquisição de bens e serviços. Há a possibilidade de compra direta, quando o processo licitatório não é exigido ou pode ser dispensado, conforme descrito nos Artigos 74⁴ e 75⁵, respectivamente. Os casos em que a licitação não é exigida são aqueles em que a competição é inviável, como por

⁴ Cap. VIII, Seção II, Art. 74: Trata da compra direta nos casos de inexigibilidade da licitação.

⁵ Cap. VIII, Seção III, Art. 75: Trata da compra direta nos casos de dispensa da licitação.

exemplo a contratação de artistas ou de serviços técnicos especializados, desde que essa inexigibilidade possa ser justificada. Já os casos de dispensa da licitação são mais amplos, envolvendo desde aquisições de pequenos valores - tais que seria mais oneroso realizar o processo licitatório - até situações emergenciais - como compras de máscara e álcool gel em períodos de pandemia. Por fim, é importante ressaltar a diferença entre inexigibilidade e dispensa, ou seja, a viabilidade de competição. Quando esta é admitida, tem-se a dispensa do processo licitatório; quando a competição se torna inviável, tem-se a inexigibilidade. Depreende-se, pela existência desses casos, que a licitação toma tempo considerável, dado que há processos de compra que transcorrem com maior rapidez quando as circunstâncias exigem ou permitem.

A partir da modalidade pregão e dos casos de compra direta, percebe-se que o volume de materiais que chegam ao almoxarifado para serem estocados não é de todo previsível, sendo influenciado por estes fatores ligados aos processos de aquisição. Isso implica que o setor de estocagem deve estar preparado para armazenar grandes volumes de itens que podem eventualmente chegar, buscando um arranjo físico eficiente que permita uma boa acessibilidade sem comprometer todo o espaço disponível.

Por fim, a variabilidade do impacto desses fatores sobre o processo de estocagem é, até certo ponto, previsível, pois o setor responsável conhece tais influências e se adapta a elas. Contudo, existe a possibilidade da licitação ser realizada fora dos conformes, gerando transtornos imprevistos. Um edital pode, por exemplo, ser mal formulado, não detalhando o suficiente os materiais a serem adquiridos. Assim, o licitante vencedor possui margem para entregar produtos de qualidade inferior aos preteridos. Cabe ao setor de almoxarifado buscar a conciliação entre as possibilidades de entrega do fornecedor, o que o edital autoriza e o órgão cujo material é destinado permite. Caso se decida pela troca do material entregue, o almoxarifado precisará armazená-lo provisoriamente e garantir espaço disponível para a chegada do definitivo.

Em suma, o andamento da licitação afeta o processo de estocagem imensamente, e os responsáveis por ele devem estar preparados para lidar com as mais diversas situações.

2.1.2 Gestão Patrimonial

Antes de tratar da gestão patrimonial, é preciso definir o que é patrimônio e, mais especificamente, o que é patrimônio público. Para Martins e Alt (2009, p. 19), “patrimônio pode ser conceituado como o conjunto de bens, valores, direitos e obrigações de uma pessoa física ou jurídica que possa ser avaliado monetariamente e que seja utilizado na realização de seus objetivos sociais”. Assim, tem-se uma perspectiva global daquilo que o patrimônio compreende. Lima (2022) ainda adiciona, referindo-se especificamente ao patrimônio público, que tal conjunto de bens serve às atividades econômicas desempenhadas pelas entidades públicas e à prestação de seus serviços.

A primeira classificação de bens se dá entre ativos imobilizados e ativos intangíveis. Os

intangíveis não são corpóreos, por isso, para este estudo, esta classificação é irrelevante pois o objeto de estudo se trata da gestão de estoque físico; a título de exemplo, um *software* adquirido para fins administrativos é um ativo intangível. Em contrapartida, os imobilizados são tangíveis, sendo divididos em bens móveis e imóveis.

Como o próprio nome diz, os bens móveis são aqueles que podem ser transportados sem alteração da substância ou da destinação econômico-social, vide Art. 82⁶ da Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002, que institui o Código Civil (BRASIL, 2002a). Exemplos de bens móveis são: eletrônicos, mobiliários diversos, veículos, máquinas, utensílios e equipamentos. Já os bens imóveis são incorporados ao solo natural ou artificialmente, conforme Art. 79⁷ da mesma lei. Caso alguma instalação seja removida do solo, sem perder sua unidade, para ser transportada a outro local, ela não perde seu caráter (Art. 81⁸, Inciso I); também o conservam os equipamentos temporariamente apartados para futura reintegração ao imóvel (Art. 81, II). Exemplos de bens imóveis são: prédios residenciais e comerciais, armazéns, loteamentos, hospitais, escolas e obras em andamento.

Ainda sobre os bens móveis, é preciso distingui-los entre bens permanentes e de consumo, dado que, via de regra, estes não entram na carga patrimonial. O Manual de Contabilidade Aplicada ao Setor Público (STN, 2021) utiliza as definições da Portaria Nº 448, de 13 de setembro 2002 (BRASIL, 2002b), na qual material de consumo é aquele que, em razão de seu uso corrente e da definição da Lei nº 4.320/1964, perde normalmente sua identidade física e/ou tem sua utilização limitada a dois anos (Art. 2⁹, Inciso I). Já o permanente é definido como aquele que, em razão de seu uso corrente, não perde a sua identidade física, e/ou tem uma durabilidade superior a dois anos (Art. 2^o, Inciso II). Para que um material seja classificado como de consumo, ele deve se enquadrar em pelo menos um dos critérios detalhados no Art. 3¹⁰, conforme o Quadro 2.

⁶ Livro II, Cap. I, Seção II, Art. 82: Artigo do Código Civil que trata da definição de bens móveis.

⁷ Livro II, Cap. I, Seção I, Art. 79: Artigo do Código Civil que trata da definição de bens imóveis.

⁸ Livro II, Cap. I, Seção I, Art. 81: Artigo do Código Civil que trata dos casos de remoção ou separação de bens (Incisos I e II, respectivamente) nos quais eles não perdem seu caráter de imóvel.

⁹ Art. 2^o: Artigo da Portaria nº 448 de 13/09/2002 que trata da definição de material de consumo e permanente.

¹⁰ Art. 3^o: Artigo da Portaria nº 448 de 13/09/2002 que trata dos parâmetros excludentes para a identificação do material permanente.

Quadro 2 – Parâmetros excludentes para a identificação do material permanente

Critérios	Detalhamento
Durabilidade	Quando o material em uso normal perde ou tem reduzidas as suas condições de funcionamento, no prazo máximo de dois anos
Fragilidade	Cuja estrutura esteja sujeita a modificação, por ser quebradiço ou deformável, caracterizando-se pela irrecuperabilidade e/ou perda de sua identidade
Perecibilidade	Quando sujeito a modificações (químicas ou físicas) ou que se deteriora ou perde sua característica normal de uso
Incorporabilidade	Quando destinado à incorporação a outro bem, não podendo ser retirado sem prejuízo das características do principal
Transformabilidade	Quando adquirido para fim de transformação

Fonte: Adaptado do Art. 3º, Portaria nº 448/2002 (BRASIL, 2002b).

Sob o aspecto da esfera pública e privada, a diferença na gestão de bens pode ser ilustrada a partir da compreensão dos tipos de bens abarcados no patrimônio público. O Art. 99¹¹ da Lei nº 10.406 traz em seus três incisos diferentes categorias de bens, conforme apresentado no Quadro 3. Ainda que as organizações privadas possuam instalações e bens móveis para execução de suas atividades, o seu patrimônio não contempla os bens de uso comum do povo, cuja guarda cabe ao Estado ou à entidade pública encarregada. Portanto, a gestão de bens públicos, para além das exigências legislativas, envolve uma natureza adicional de bens.

Quadro 3 – Categorias de bens públicos

Bens	Descrição
De uso comum do povo	Tais como rios, mares, estradas, ruas e praças;
De uso especial	Tais como edifícios ou terrenos destinados a serviço ou estabelecimento da administração federal, estadual, territorial ou municipal, inclusive os de suas autarquias;
Dominicais	Constituem o patrimônio das pessoas jurídicas de direito público, como objeto de direito pessoal, ou real, de cada uma dessas entidades

Fonte: Adaptado do Art. 99, Lei nº 10.406/2002 (BRASIL, 2002a).

Dentro da gestão patrimonial, existem responsabilidades e atribuições que devem ser desempenhadas para o bom funcionamento e a regulação adequada. Zanon (2008) apresenta três tipos de atividades que visam controlar os bens: jurídicas, técnicas e administrativas, sendo estas últimas mais envolvidas com o processo de estocagem. Algumas das principais atividades são: tombamento, inventário, movimentação, depreciação e baixa. Elas são os mecanismos de acompanhamento e controle do patrimônio.

¹¹ Livro II, Cap. III, Art. 99: Artigo do Código Civil que trata das três categorias de bens públicos.

A atividade de tombamento é aquela na qual um bem permanente adquirido é incorporado ao patrimônio da organização. É nela que o bem será cadastrado no banco de dados patrimonial com suas características e informações (como tipo de detalhamento e natureza do bem, centro de custo, responsável, fornecedor, valor, etc.). Com a incorporação, o bem recebe um código numérico para sua identificação no sistema patrimonial, além da fixação de uma plaqueta - ou ainda uma gravação, etiqueta ou outra forma cabível que contenha tal código, conforme Ato da Mesa n° 63/1997¹² (DEPUTADOS, 1997).

O inventário é a atividade na qual os bens são contabilizados física e financeiramente. Uma organização o realiza para obter maior controle de seus materiais e apurar, no setor de estocagem, possíveis divergências entre o quantitativo físico disponível e o indicado no sistema de informação. Algumas das causas podem ser extravios, erros na distribuição e/ou saída do sistema e materiais defeituosos (como embalagens estouradas, mau acondicionamento, mau empilhamento de caixas, etc.). É comum que pequenos erros se acumulem e tais diferenças sejam espantosas se o inventário não é feito regularmente. O questionário conduzido por Souza (2022) evidencia a ineficiência do controle do patrimônio quando há ausência de inventários frequentes, e sugere que eles sejam realizados com maior frequência. A título de exemplo, algumas inconsistências relatadas são: lentidão no andamento do inventário, extravio dos bens oriundos do inventário anual e falta de engajamento dos colaboradores e da instituição.

A movimentação de um bem patrimonial, mais especificamente um bem móvel, pode ser de naturezas diversas (FENILI, 2016): distribuição do setor de estocagem a um requisitante interno, devolução/recolhimento do bem para o estoque, transferência entre departamentos do órgão público e desfazimento de bens, sendo este um caso à parte que ainda será elaborado. Para que a movimentação seja regularizada, é preciso documentar o Termo de Responsabilidade e o Relatório de Transferência, emitidos pelos sistemas de informação, e que atualizam, respectivamente, o responsável e o setor de destinação do bem.

A depreciação é o procedimento pelo qual o valor de um bem imobilizado com vida útil econômica limitada é reduzido. As causas de tal diminuição são o uso, a deterioração e a obsolescência. Destaca-se que determinados tipos de bens não são depreciables, como obras de arte e terrenos (LIMA, 2022). O cálculo do valor a ser depreciado pode ser realizado de diversas formas, sendo as principais o critério linear - utilizado pelos órgãos da Receita Federal¹³ (BRASIL, 2017) -, o das unidades produzidas e o dos saldos decrescentes. O bem totalmente depreciado permanecerá nos registros com seu valor residual até que não faça mais parte do patrimônio ou que, mediante avaliação, receba nova vida útil e novo valor caso esteja apto para uso.

¹² Conforme Art. 4° Inciso IX do Ato da Mesa n° 63/1997: trata do regulamento de controle patrimonial da Câmara dos Deputados.

¹³ Conforme Anexo III (tabela das taxas anuais de depreciação) da Instrução Normativa RFB n° 1700, de 14 de março de 2017.

A baixa é a saída de um bem do patrimônio, sendo retirado de uso e tendo seu status atualizado no sistema de informação. Essa baixa pode se dar por meio de diferentes motivadores, tais como alienação, comodato, destruição, extravio, sinistro e cessão (FENILI, 2016). Para os fins deste estudo, o aprofundamento no processo de baixa patrimonial não se faz necessário, dado que se trata da parte final da cadeia de materiais, enquanto o estoque corresponde aos estágios iniciais.

Dados os mecanismos de controle, o responsável pela carga patrimonial deve utilizá-los para bem guardar e conservar os bens, informando ao setor encarregado da administração patrimonial quaisquer irregularidades ou movimentações referentes aos bens sob seus cuidados. Vale ressaltar que os demais servidores que fazem uso dos bens também podem ser chamados a responder pelo desaparecimento de materiais a ele confiados e dano causado, dolosa ou culposamente, a materiais - ainda que não estejam sob sua guarda -, conforme Art. 10 da Instrução Normativa n° 205, de 08 de abril de 1988¹⁴ (BRASIL, 1988).

Tal preocupação com a guarda dos bens evidencia a relevância da gestão patrimonial. Tratando-se dos bens móveis, o setor de estocagem assume um papel especial, sendo muitas vezes responsável também pela administração patrimonial. Sua pertinência se dá por diversos motivos: ele é o início da cadeia dentro da organização, armazena bens enquanto ainda não são utilizados, atua como centro de distribuição aos demais órgãos e faz o levantamento dos materiais de posse da entidade, podendo contribuir com o planejamento de compras e engendrar possíveis transferências de bens para departamentos necessitados. Na próxima seção, ocorrerá um estudo mais aprofundado da gestão de estoque nos setores públicos.

2.2 Gestão de estoque nos setores públicos

O processo de estocagem na gestão pública apresenta particularidades tais que o tornam digno de ser tratado à parte. Em primeiro lugar, é interessante buscar uma definição de estoque que considere estas peculiaridades do setor público. Uma singularidade é, por exemplo, o processo de aquisição de materiais. Em uma organização privada, é possível estabelecer um estoque mais enxuto mediante um fornecimento ágil, diminuindo alguns custos de operação por meio da filosofia *just in time*. Já nos órgãos públicos, essa agilidade não é possível, devido aos processos licitatórios já retratados. Todos os trâmites burocráticos da Lei de Licitações e Contratos devem ser rigorosamente seguidos, além da própria formalidade do processo que vai de encontro a uma conclusão célere (FENILI, 2016).

Fenili (2016, p. 39) diz: “Estoque é o somatório de materiais armazenados em uma organização, que permanecem reservados para uso oportuno.” Tal definição se faz necessária em virtude da natureza dos materiais armazenados em uma organização pública.

¹⁴ Art. 10 da Instrução Normativa n° 205, de 08 de abril de 1988: trata da responsabilidade e indenização dos bens patrimoniais públicos.

Diferente de setores privados, os órgãos públicos ofertam predominantemente serviços, e não produtos. Para Martins e Alt (2009), as cinco grandes categorias de estoque são: materiais, produtos em processo, produtos acabados, estoques em trânsito e em consignação. A partir do apresentado por Matias-Pereira (2021), que foca na administração pública, é possível notar a prevalência de determinados tipos em relação a outros. Os tipos para ele são: matéria-prima, produto em processo, produto acabado, materiais e embalagens e produtos necessários para manutenção, reparo e suprimentos de operações.

Comparando a divisão de ambos os autores, tem-se que Martins e Alt (2009) agrupam em um tipo as matérias-primas (como areia e brita) e os materiais auxiliares, em cuja categoria incluem produtos de limpeza e de escritório, enquanto Matias-Pereira (2021) separa a matéria-prima dos produtos para manutenção/reparo/suprimentos de operações (mais adequada aos materiais de limpeza e escritório). Apesar da tipificação ir de encontro nesse ponto, ambos mostram classes pouco relevantes a uma entidade pública - como os produtos em processo -, concluindo-se que o foco deve ser nas matérias-primas, nos produtos acabados e nos materiais auxiliares/produtos para suprimentos. Sobre esses últimos, é essencial que haja uma estratégia, uma diretriz, que torne os itens estocados organizados de modo a contribuir para os objetivos da organização, o que será exposto com as classificações de estoque.

2.2.1 Classificações de Estoque

A classificação de estoques permite que os itens sejam ordenados com base em critérios estabelecidos de modo a facilitar a armazenagem, a separação de pedidos, sua distribuição e o controle de modo geral. É uma ferramenta essencial para a gestão de estoque, pois aponta para a organização onde ela deve se empenhar. Algumas das principais classificações são as Curvas de análise ABC, XYZ, 123 e PQR.

2.2.1.1 Classificação ABC

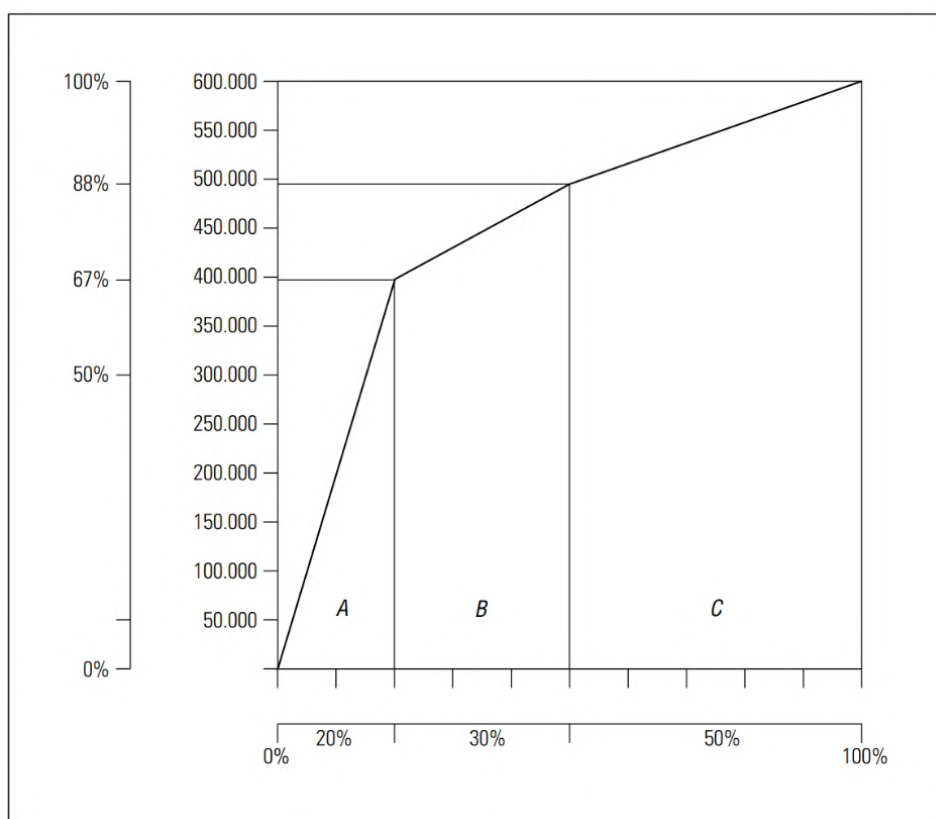
A Curva ABC, a mais famosa das classificações, separa os itens com base em sua importância financeira relativa à organização. Aqueles que são pertencentes a classe A são os mais relevantes - e que, conseqüentemente, exigem maior atenção do setor -, os da classe C são os menos relevantes - permitindo um controle mais simples e menos oneroso - e, por fim, os da classe B são os intermediários, recebendo um tratamento mediano.

Dias (2009) apresenta um quadro com um modelo para confecção de uma Curva ABC, contemplando desde a identificação da necessidade da classificação até sua realização. O autor salienta ainda a pertinência de um bom tratamento dos dados, para que os resultados obtidos sejam condizentes com a realidade - e, quanto mais numerosos forem os itens, maior deve ser a atenção a essa fase. Assim, é preciso uma equipe treinada para executar o levantamento dos dados, bem como normas e rotinas bem estruturadas para sua coleta.

Os critérios segundo os quais as classes são separadas podem mudar, atendendo cada caso conforme o bom senso e a conveniência. Um exemplo de critério é o valor do consumo anual de cada item, que toma as variáveis preço unitário e consumo anual em unidades, sendo eficiente para levar em consideração não só a participação quantitativa de um material na empresa, mas também seu caráter qualitativo. Em relação a quantidade relativa de produtos em cada divisão, é comum que se reserve uma porcentagem menor para a classe A e uma maior para a C. Uma segmentação usual é 20% para A, 30% para B e 50% para C. Apesar dessa referência, é evidente que os percentuais podem alterar conforme as circunstâncias. Além da divisão de porcentagem por itens, também é possível traçar uma que identifique o valor acumulado por classe. Assim, pode-se fazer um paralelo entre o Princípio de Pareto, ou Regra do 80/20, e a Classificação ABC. Trazendo o princípio para o contexto de gestão e armazenagem, tem-se que 80% do valor acumulado em um estoque advém de 20% dos itens - o que corresponde à classe A -, enquanto o restante dos 20% se divide entre a classe B e C - geralmente 15% e 5%, respectivamente.

Após os dados serem compilados e a curva estabelecida, tem-se quais itens pertencem a cada classe e, assim, obtém-se a Curva ABC, conforme apresentado na Figura 2.

Figura 2 – Curva ABC



Fonte: Dias (2009).

A partir disso, é preciso tomar decisões de como será o tratamento dos produtos com base na classificação. Aqueles que estiverem na classe A possuem uma relevância maior para a organização e, por também serem em menor número, devem ser tratados de forma mais minuciosa, por meio de políticas de controle de estoque como maior acompanhamento e recontagem, estoque de segurança menor e uma análise mais criteriosa. Em contrapartida, os produtos da classe C dispensam quaisquer tratamentos onerosos e complexos, pois seu custo não é compensado pelo valor agregado dos itens à organização. Além disso, um estoque de segurança maior se justifica para a classe C, permitido pelo baixo custo anual e/ou pelo número de unidades em estoque. Por fim, os pertencentes à classe B estão em situação intermediária, cabendo à entidade encontrar o modo mais conveniente de controlá-los. Vale ressaltar que o fato de um item estar na classe de menor importância não justifica a ausência de um controle. Todo bem em estoque deve ser registrado e controlado de alguma forma. A Curva ABC apenas orienta para onde a maior parte dos esforços deve ir, mas não dá carta branca para prescindir do controle.

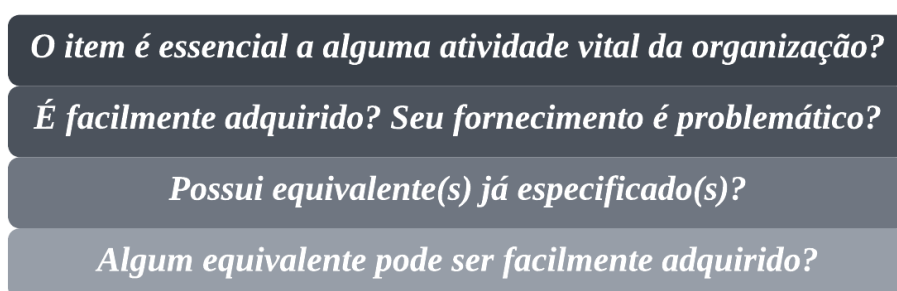
Por fim, para que a curva seja utilizada de forma correta, é preciso ter em mente que ela apenas elucida o perfil de um bem dentro da organização, sendo uma importante ferramenta de análise, mas não é capaz de realizar juízos de valor e tomar decisões estratégicas, que cabem aos gestores do estoque. Como expôs Dias (2009, p. 82): “a classificação ABC nos diz quem é quem, mas não nos diz o que fazer”.

2.2.1.2 Classificação XYZ

Em contrapartida à Curva ABC que leva em consideração o critério do valor do consumo anual, a Classificação XYZ o faz de acordo com a importância operacional. A ideia central é que, independente do fraco consumo ou do baixo valor, se a falta de um item atrapalhar o ritmo da produção e o andamento dos processos, então ele é imprescindível para o funcionamento da organização e deve ser tratado com mais atenção (VIANA, 2006).

Nesta classificação, os itens são avaliados quanto à sua criticidade, ou seja, ao impacto que causam à empresa caso venham a faltar. Isto pode ser compreendido mediante as perguntas apresentadas no esquema da Figura 3 - adaptadas de Barbieri e Machline (2017). O roteiro esquemático também foi utilizado por Mendes e Castilho (2009) no estudo de caso realizado em um hospital universitário de São Paulo para agrupamento dos materiais de consumo de enfermagem.

Figura 3 – Perguntas para a Classificação XYZ



Fonte: Adaptado de Barbieri e Machline (2017).

A partir das respostas, os materiais devem ser alocados em uma das três classes. A Classe X constitui os itens de baixa criticidade, os quais não são vitais para as atividades e possuem a possibilidade de uso de similares facilmente adquiridos. A Classe Y é composta pelos materiais de média criticidade, que podem ser ou de “importância média, com ou sem similar na empresa”(VIANA, 2006, p. 54) ou vitais a ela, apesar da relativa facilidade em substituí-los (MENDES; CASTILHO, 2009). Já a Classe Z compreende os itens imprescindíveis à realização das atividades sem substitutos de fácil aquisição, acarretando paralisação dos processos e consequentes prejuízos.

Devido às suas características, é notável a relevância da Classificação XYZ no contexto hospitalar - conforme evidenciado pelos autores mencionados -, dado que a paralisação das atividades traz consequências irreversíveis, podendo chegar ao ponto de perder vidas. Na Figura 4, tem-se uma classificação elaborada por Barbieri e Machline (2017). Por meio desse exemplo, vê-se que os itens classificados como X são os facilmente encontrados e com equivalentes disponíveis; os da classe Y podem ser vitais a companhia mas adquiridos facilmente ou não serem vitais e possuírem equivalentes; já os itens Z são vitais, não são adquiridos facilmente e nem possuem equivalentes. Percebe-se que a classificação depende de quais e quantos fatores cada item apresenta como complicador.

Figura 4 – Exemplo de Classificação XYZ

Item	O item é vital para a atividade e para a organização?	O item pode ser adquirido facilmente?	O item possui equivalentes especificados?	Algum item equivalente é encontrado facilmente?	Classe
LMN	Não	Sim	Sim	Sim	X
KLF	Sim	Sim	Sim	Sim	X
RTC	Sim	Sim	Não	–	Y
FGH	Sim	Não	Não	–	Z
PLC	Não	Não	Sim	Não	Y

Fonte: Barbieri e Machline (2017).

2.2.1.3 Classificação 123

A Classificação 123, também chamada de classificação de aquisição e elaborada por Gasnier (2010 apud ASSIS et al., 2018), orienta o estoque tomando como critério a facilidade de obtenção dos itens ofertados. Por isso diz-se que esta classificação contempla a perspectiva dos fornecedores. Seu desenvolvimento possui um elemento de subjetividade, dado que o setor de compras deve analisar todos os aspectos envolvidos na aquisição para atribuir cada item à sua devida classe. Havendo muitos fatores complicadores, o processo exige um julgamento perspicaz daqueles responsáveis pelo reabastecimento.

Os critérios para categorização dos itens são dados da seguinte forma: a Classe 1 é composta pelos itens cuja aquisição é complexa, a 2 pelos itens de difícil aquisição e, por fim, a 3 pelos de fácil aquisição. O nível de dificuldade é atribuído pelos fatores encontrados na obtenção, que podem ser tempo de resposta demorado, variabilidade na oferta e/ou demanda, distância e riscos quanto à pontualidade, sazonalidade, qualidade e fontes alternativas (MOTTA; CAMUZI, 2015). Geralmente os produtos da primeira classe apresentam uma combinação de diversos fatores de complicação que tornem sua compra uma operação delicada, os da segunda apresentam um ou alguns fatores que dificultam sua reposição e os da terceira não apresentam dificuldades, sendo commodities com uma gama de outras fontes à disposição (ASSIS et al., 2018). Um exemplo de classificação com os diversos fatores pode ser visto na Figura 5.

Figura 5 – Exemplo de Classificação 123

ITEM	FATORES						CLASSE
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	
1	SIM	SIM	SIM		SIM	SIM	1
2	SIM	SIM					2
3					SIM		3
4		SIM	SIM		SIM		2
5	SIM			SIM			2

F1. SAZONALIDADE

F2. TEMPO DE RESPOSTA DEMORADO

F3. DEMANDA

F4. DISTÂNCIA

F5. QUALIDADE

F6. PONTUALIDADE

Fonte: Assis et al. (2018).

Motta e Camuzi (2015) apontam como vantagens desta classificação a fidelidade ao processo de aquisição e a disponibilidade ao gestor das informações relativas a ele. Como limitações, indica o julgamento minucioso de todos os itens, a subjetividade inerente a um método qualitativo, a necessidade de revisão periódica e a influência dos vários fatores externos já mencionados.

2.2.1.4 Classificação PQR

Por fim, a Classificação PQR toma como critério de categorização a popularidade de um item, ou seja, a frequência com que ele é demandado ou consumido em determinado período. A ideia é que os materiais mais populares serão estocados de modo a facilitar sua movimentação dentro do almoxarifado. Segundo Ferrari e Reis (2009), os produtos acabados são avaliados conforme as demandas recebidas, enquanto os produtos em processo, matérias-primas e insumos o são segundo o consumo.

Ao segmentar os itens, eles podem ser atribuídos a três classes distintas: P, Q e R, cujos critérios são apresentados por Gasnier (2016 apud MOREIRA; SILVA; EBIAS, 2019). A Classe P corresponde a uma alta frequência de demanda e/ou consumo, ou seja, um elevado número de transações em determinado período. A Q constitui os itens de frequência média. Já a R representa um baixo número de movimentações. Assim como a Classificação ABC, a PQR também dispõe de porcentagens de referência para cada classe conforme Ferrari e Reis (2009). O percentual da quantidade em estoque de cada classe deve ser 5%, 15% e 80% e o da frequência de saída deve ser 80%, 15% e 5% para as classes P, Q e R, respectivamente. Na Figura 6, Moreira, Silva e Ebias (2019) expressam a classificação realizada no estudo de caso com as devidas proporções.

Figura 6 – Exemplo de Classificação PQR

Classe	Quat. Itens	%Itens	% Movimentação	Popularidade
P	39	16%	80%	Alta
Q	82	34%	15%	Media
R	122	50%	5%	Baixa

Fonte: Moreira, Silva e Ebias (2019).

Para que se execute o processo de catalogação, é necessário o registro preciso das entradas e saídas de todos os materiais (FERRARI; REIS, 2009). Caso contrário, a classificação se tornará inconsistente, o que se estenderá a quaisquer decisões tomadas com base nela. Reforça-se assim a importância do controle do processo de estocagem para apoio estratégico. De posse da classificação, busca-se um arranjo do estoque que otimize os processos de chegada de materiais, conferência, armazenagem e distribuição.

2.2.1.5 Classificações combinadas

As classificações foram introduzidas isoladamente para fins didáticos, porém, na prática, são usadas em conjunto nas organizações, de modo que estas possam contemplar diferentes aspectos simultaneamente ao gerirem seus estoques. É comum a combinação da Classificação ABC com alguma outra, dado que aquela fornece uma diretriz econômica essencial para o sucesso da empresa, possibilitando um tratamento mais minucioso aos itens de maior valor agregado, ou seja, itens cujo valor consumido anual é maior (DIAS, 2009). A outra classificação que será associada à ABC dependerá do ramo ou nicho da entidade. No Quadro 4, verifica-se o enfoque de cada classificação que pode ser correlacionada.

Quadro 4 – Comparação dos métodos de classificação de estoque

Classificação	Ponto de vista contemplado	Critério	Classes
ABC	Econômico	Valor de utilização	A – Alto valor B – Médio valor C – Baixo valor
XYZ	Cliente	Imprescindibilidade	X – Baixa criticidade Y – Média criticidade Z – Alta criticidade
123	Fornecedor	Aquisição	1 – Complexa aquisição 2 – Difícil aquisição 3 – Fácil aquisição
PQR	Processo operacional	Popularidade	P – Alta popularidade Q – Média popularidade R – Baixa popularidade

Fonte: Adaptado de Motta e Camuzi (2015) e de Patutti (2018).

No caso de um hospital, por exemplo, a articulação entre a Classificação ABC e a XYZ é utilizada (BARBIERI; MACHLINE, 2017). Ela orienta os gestores na tomada de decisões ao identificar os itens que apresentam tanto um baixo valor consumido e uma menor frequência de compra quanto uma baixa criticidade. Em outras palavras, identifica-se os itens da classe CX e busca-se sua eliminação - evidentemente realizada com a implementação dos procedimentos corretos de especialização, simplificação e padronização conforme Barbieri e Machline (2017). Além disso, é possível uma análise mais ampla das condições dos itens de Classe A, pois, caso eles sejam de média ou alta criticidade, é interessante que se tenha um estoque de segurança maior para evitar sua falta. A Figura 7 retrata esse cruzamento entre as classificações a partir da frequência de compras dos itens (critério da ABC) e do nível de atendimento desejado (critério da XYZ).

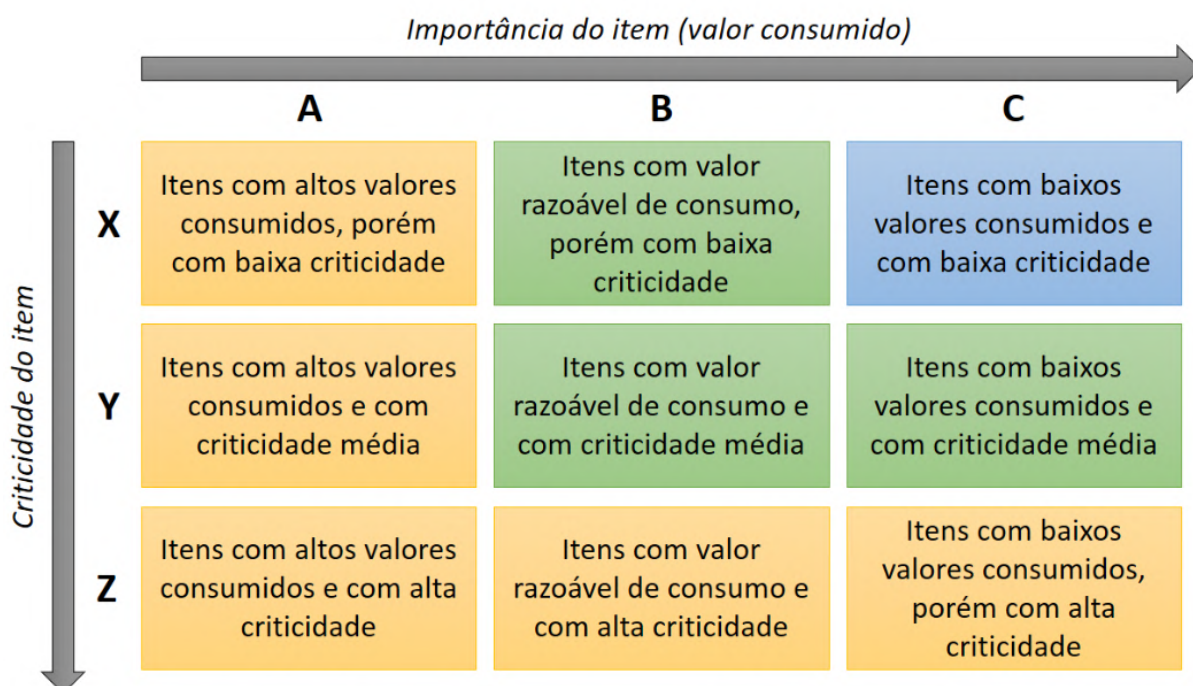
Figura 7 – Exemplo de combinação das Classificações ABC e XYZ

Classes	X	Y	Z	Frequência de compras	Consumo (em semanas)	Estoque médio
A	AX	AY	AZ	52	1	½ semana
B	BX	BY	BZ	26	2	1 semana
C	CX	CY	CZ	13	4	2 semanas
Nível de atendimento desejado	97%	98%	100%			

Fonte: Barbieri e Machline (2017).

Um modelo esquemático que também auxilia no entendimento da intersecção entre as duas classificações é o elaborado por Lima (2016), segundo apresentado na Figura Z. Nela, tem-se uma gradação de cores que indica a importância relativa de cada cruzamento, sendo os mais valorizados aqueles que são de alto valor agregado (classe A) e/ou de alta criticidade (classe Z). Assim como no esquema de Barbieri e Machline (2017), neste os itens CX também são categorizados à parte, visando sua eliminação caso possível.

Figura 8 – Cruzamento das Classificações ABC e XYZ



Fonte: Lima (2016).

Outra possibilidade é entre a Classificação ABC e a 123, onde avalia-se o valor do consumo anual e a facilidade de aquisição dos itens. Assis et al. (2018), em seu estudo de caso em uma empresa de pequeno porte do ramo de materiais de construção, utilizou tal combinação para obter um demonstrativo claro para o controle de estoque. Foi possível identificar quais itens representam uma parcela significativa do valor total de vendas (Classe A) e são de complexa aquisição (Classe 1), devido a grande distância até os fornecedores. Essa parcela deve receber um tratamento criterioso e uma previsão de demanda que mantenha sempre os níveis de estoque, além da necessidade de se buscar alternativas como, por exemplo, fornecedores mais próximos. Um paralelo interessante entre esta combinação e a última é o fato de ambas evidenciarem quais materiais não podem ter estoques zerados, ainda que por motivos distintos. Na Figura 9 tem-se as classificações cruzadas conforme elaborado pela autora. A gradação de cores identifica o cruzamento das classes, sendo a cor verde referente aos itens de fácil aquisição que possuem grande valor agregado para a organização. Os itens sem reposição não puderam ser encaixados em nenhuma das classes 123, dado que não houve registro de aquisições passadas para mensurar sua possível dificuldade de obtenção.

Figura 9 – Cruzamento da Classificação 123 e da Curva ABCD

Classe	1	2	3	Sem Reposição	Total ABCD
A	34	1	143	25	203
B	93	7	358	132	590
C	113	22	503	313	951
D	127	36	504	759	1426
Total 123	367	66	1508	1229	3170

Fonte: Assis et al. (2018).

Por fim, tem-se a associação da Curva ABC com a Classificação PQR. Moreira, Silva e Ebias (2019) a utilizaram em seu estudo de caso realizado no almoxarifado de materiais de embalagem de uma indústria farmacêutica. A partir da PQR, foi possível melhorar o arranjo físico do estoque em função das movimentações dos itens, além de elaborar uma proposta de inventário cíclico para cada classe. Tal proposta visa uma maior acuracidade, dado que a divergência entre o saldo físico real e o registrado no sistema de informação aumenta à medida que o número de transações aumenta (GASNIER, 2016 apud MOREIRA; SILVA; EBIAS, 2019). De posse dos resultados da PQR, a Curva ABC complementa fornecendo o quadro geral dos itens mais valiosos à companhia. No estudo de caso em questão, os itens de classe A foram submetidos a uma nova Classificação ABC. Os itens A da classe A tiveram seus lotes econômicos e pontos de pedido calculados a fim de auxiliar em seu controle. Assim, ambas as classificações orientaram os gestores a tomar decisões estratégicas visando um melhor controle do estoque. Vale reforçar que as classificações foram utilizadas em momentos distintos do estudo, sem que houvesse um cruzamento dos resultados de cada uma.

A possibilidade de se combinar várias classificações distintas pode ser representada visualmente por meio de quadros que identifiquem cada item com um código composto pelas suas diferentes classes conforme as várias análises feitas. Patutti (2018) elaborou tal representação com a amostragem de medicamentos da farmácia onde realizou seu estudo de caso, a ser verificado na Figura 10. O estudo utilizou as Classificações ABC, XYZ e 123, bem como a ferramenta da Casa da Qualidade, a Quality Function Deployment, a fim de selecionar os medicamentos e obter uma amostra daqueles que entrariam no escopo do projeto. Assim, os indicadores utilizados para a análise XYZ e 123 foram os requisitos do produto e os requisitos do cliente da QFD, respectivamente.

Figura 10 – Classificações combinadas: ABC, XYZ e 123

MEDICAMENTO	CLASSIFICAÇÃO
Dipirona	AX3
Salicetil	AX3
Ciclo 21	BZ3
Torsilax	BZ3
Ciflogex	CX3
Venaflon	CY3
Alergaliv	CX3
Repelente	CX3

Fonte: Patutti (2018).

As classificações apresentadas são uma ferramenta essencial para a gestão de estoques, mas não são os únicos. Existem diversos conceitos, métodos e abordagens que buscam um melhor gerenciamento dos itens estocados. Alguns deles serão expostos nos próximos tópicos.

2.2.2 Conceitos Importantes da Gestão de Estoques

O objetivo geral da gestão de estoques é, segundo Viana (2006), o atendimento das necessidades materiais da organização de forma financeiramente satisfatória. Diante dessa preocupação econômica, tem-se que a gestão de estoques faz uso de instrumentos técnicos que buscam a minimização dos custos envolvidos e a maximização do lucro obtido. A relevância disso é evidente quando se considera a criticidade dos estoques em qualquer organização, seja ela voltada para produção - onde as matérias-primas ocupam parte significativa do custo - ou prestação de serviços - na qual os materiais adquirem importância operacional e de suporte. Para Laugeni e Petrônio (2015), o sistema de gestão de estoques deve ser pensado em torno de duas perguntas relacionadas ao suprimento de materiais: quando pedir e quanto pedir. Em relação à pergunta “quando pedir”, existem duas possíveis respostas: emitir uma ordem de abastecimento sempre que o estoque atingir certo nível ou determinar uma frequência fixa para pedidos. Tais respostas representam, respectivamente, o sistema de reposição contínua e o de reposição periódica.

2.2.2.1 Reposição Contínua x Reposição Periódica

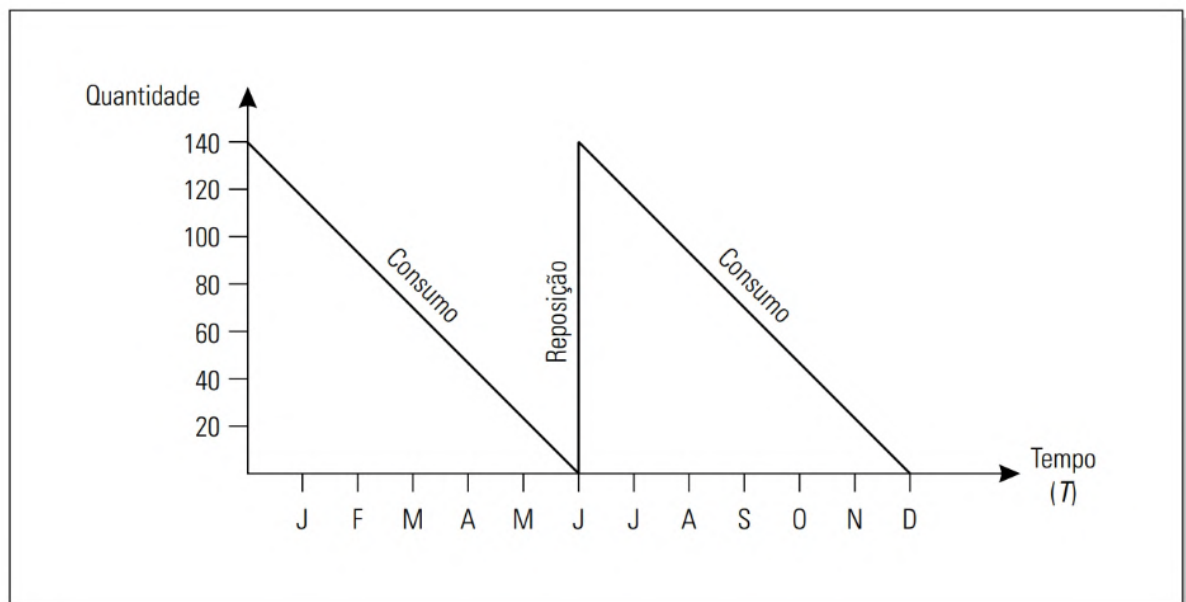
O sistema de reposição contínua funciona a partir do cálculo de um nível de estoque R que acionará o pedido, chamado de Ponto de Pedido ou Ponto de Ressuprimento (LAUGENI; PETRÔNIO, 2015). Para a operação, consideram-se a demanda do item em um

determinado período de tempo e o tempo de abastecimento ou *lead time* do fornecedor. A fórmula do cálculo do nível R para uma demanda D e um tempo de abastecimento L constantes é:

$$R = D \times L \quad (2.1)$$

O gráfico desse sistema é conhecido como dente de serra, conforme verificado na Figura 11. Tem-se a quantidade em estoque no eixo das ordenadas e o tempo no eixo das abscissas, e seu formato se deve às transações de entrada e saída de materiais, correspondentes à reposição e ao consumo, respectivamente.

Figura 11 – Gráfico Dente de Serra



Fonte: Dias (2009).

Quando se atinge o ponto R, faz-se o pedido de um lote de reposição de quantidade Q. O modelo mais difundido para o cálculo de Q é o de lote econômico (LAUGENI; PETRÔNIO, 2015), a ser explorado no próximo tópico.

2.2.2.2 Lote Econômico

É o modelo que busca os custos mínimos para aquisição e manutenção de um item em estoque. No caso do Lote Econômico de Compra (LEC), os custos envolvidos são: custos de aquisição, de preparação, de manutenção e custos independentes. A fórmula matemática (MARTINS; ALT, 2009) que expressa o custo total é dada pela Equação 2.2:

$$CT = (C_A + i \times P) \times \frac{Q}{2} + (C_P) \times \frac{D}{Q} + C_I + D \times P \quad (2.2)$$

Onde:

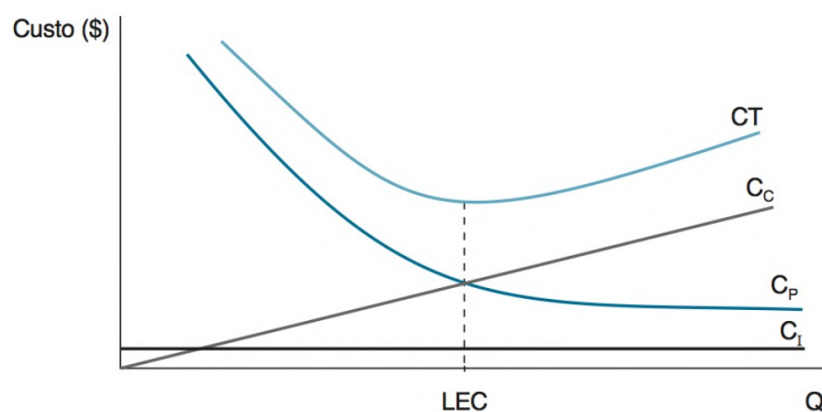
- CT = custo total
- C_A = custo de armazenagem
- i = taxa de juros corrente (custo do capital)
- P = custo unitário de compra
- $(C_A + i P) = C_C$ = custo de carregamento (custo de manutenção)
- Q = lote de compra
- C_P = custo de preparação
- D = demanda por período considerado
- C_I = custos independentes
- $D \times P$ = custo de aquisição

Para encontrar o LEC, busca-se o ponto mínimo da equação de custos, dado por sua derivada em função do lote Q igualada a zero. O resultado obtido ao final do processo é dado pela Equação 2.3:

$$LEC = Q_{LEC} = \sqrt{\frac{2C_P \times D}{C_A + i \times P}} \quad (2.3)$$

A identificação do Lote Econômico pode ser representada graficamente pela intersecção das curvas de custo de manutenção e de preparação, que corresponde ao ponto mínimo da curva de custo total, conforme visto na Figura 12.

Figura 12 – Custo total em função do lote Q



Fonte: Martins e Alt (2009).

No caso do Lote Econômico de Fabricação, o cálculo muda dado que há um consumo do produto enquanto seu lote ainda é fabricado, apresentando uma taxa de utilização u menor que a taxa de produção p (LAUGENI; PETRÔNIO, 2015). A principal alteração na equação deve-se ao custo de manutenção, visto que o estoque médio deve considerar a relação dos itens fabricados e consumidos. O resultado se encontra na Equação 2.4, adaptada de Martins e Alt (2009).

$$CT = C_C \times \left(1 - \frac{D}{V}\right) \times \frac{Q}{2} + (C_P) \times \frac{D}{Q} + C_I + D \times P \quad (2.4)$$

Onde:

- D = demanda por período considerado (taxa de utilização u)
- V = velocidade de fabricação (taxa de produção p)

Derivando a expressão e igualando-a a zero, tem-se a fórmula do LEF, dada pela Equação 2.5:

$$LEF = Q_{LEF} = \sqrt{\frac{2 \times C_P \times D}{(C_A + i \times P) \times \left(1 - \frac{D}{V}\right)}} \quad (2.5)$$

Os cálculos apresentados consideram que não houve faltas no estoque, ou seja, o ressuprimento ocorreu antes que o estoque chegasse a zero, evitando o custo de falta (DIAS, 2009). Além disso, o modelo considerou o preço unitário como constante, independente do tamanho do lote, contudo, caso o fornecedor ofereça desconto em função da quantidade pedida, há adaptações na operação (LAUGENI; PETRÔNIO, 2015).

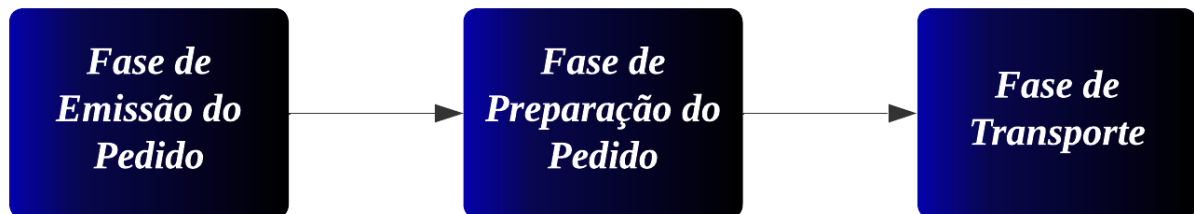
A aplicabilidade do modelo de lote econômico é vasta, desde empresas de pequeno porte até grandes indústrias. Para exemplificar, Pinto e Ribeiro (2016) utilizaram o conceito em seu estudo de caso em uma lanchonete familiar. O LEC foi usado em conjunto com a Curva ABC, a fim de que se calculassem os lotes dos produtos classe A, ou seja, aqueles mais valiosos à organização. Ao final, a empresa obteve um número de compra condizente com a realidade, que levou à redução de custos em determinado item e evitou a falta de outro, concluindo que o LEC foi uma ferramenta eficaz no gerenciamento de estoque.

2.2.2.3 Ponto de Pedido

Sobre o ponto de pedido, tem-se que ele é a referência para o sistema de reposição contínua, juntamente com o lote econômico. A partir dele, o tempo de abastecimento e o consumo médio são considerados para que o estoque mantenha níveis aceitáveis. Isso se dá porque há margem para atrasos neste intervalo que podem comprometer as operações. Dias (2009) afirma que o tempo entre o pedido e o ressuprimento pode ser separado em três fases, conforme a Figura 13. A depender da demanda do produto, de suas especificações, da disponibilidade do fornecedor e de outros fatores, os níveis de estoque podem cair além

do tolerável. Tal possibilidade torna necessário o cálculo preciso e seguro do ponto de pedido.

Figura 13 – Fases de abastecimento



Fonte: Adaptado de Dias (2009).

Tal cálculo, conforme já citado por meio de Laugeni e Petrônio (2015), que leva em conta a demanda (ou consumo) e o tempo de reposição, possui um acréscimo que fornece a segurança desejada. Corresponde à introdução do Estoque mínimo na fórmula, a qual Dias (2009) elabora como apresentado na Equação 2.6.

$$PP = C \times TR + E.Mn \quad (2.6)$$

Onde:

- PP = ponto de pedido
- C = consumo médio (nesse caso, mensal)
- TR = tempo de reposição
- E.Mn = estoque mínimo

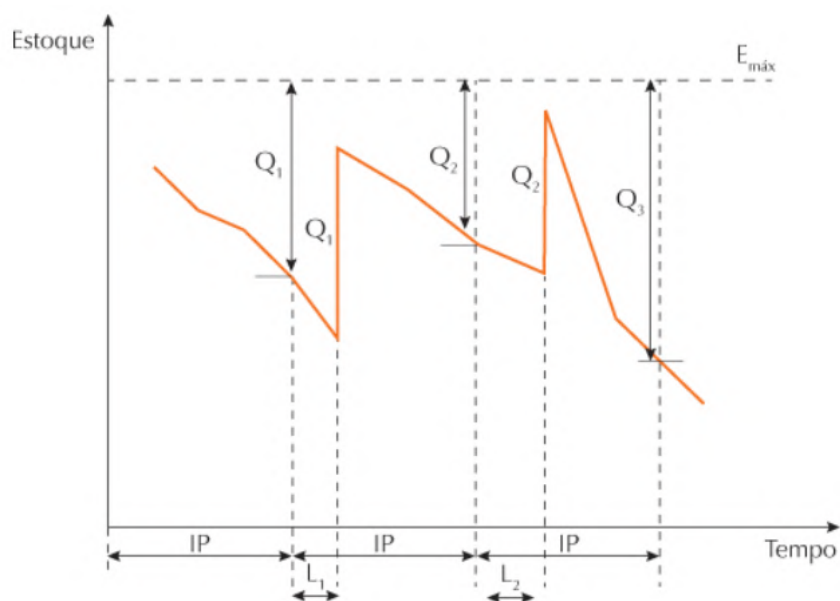
O conceito de estoque mínimo é o mesmo de estoque de segurança usado por Laugeni e Petrônio (2015), na qual se estabelece uma quantidade X de itens cujo nível nunca deve estar abaixo. Para Dias (2009), o estoque mínimo pode ser elaborado por meio de projeção do consumo ou de métodos estatísticos para cálculo. Um adendo feito pelo autor é que o estoque contabilizado para cálculo do PP é o estoque virtual, o qual envolve tanto os itens disponíveis fisicamente quanto os pedidos não entregues - sejam eles atrasados ou dentro do prazo -, podendo incluir ainda o estoque em inspeção.

Tanto o Ponto de Pedido quanto o Estoque de Segurança são conceitos de grande importância prática, possuindo aplicações das mais variadas. Lima e Campos (2013) elaboraram os cálculos de PP e ES em seu estudo de caso em uma agroindústria, juntamente com a realização da Curva ABC. Os autores obtiveram uma redução de custos de 36,39% para a empresa e uma possibilidade de melhoria de 45,55% para o uso de produtos alternativos, evidenciando o valor desses instrumentos para a gestão de estoques.

2.2.2.4 Reposição Periódica

Em contrapartida ao sistema de reposição contínua, tem-se o de reposição periódica. Nele, o pedido de abastecimento não é emitido quando o estoque atinge determinado nível, mas sim em períodos fixos denominados intervalos entre pedidos ou de revisão (LAUGENI; PETRÔNIO, 2015). O lote de compra também não será como no sistema de reposição contínua, o qual correspondia a uma quantidade fixa que considera a demanda média, mas dependerá do consumo próprio daquele período. Assim, se certo item foi consumido em uma quantidade Q_1 em um intervalo entre pedidos IP , o pedido de compra deve ser Q_1 para que se atinja o nível de estoque máximo. O sistema é ilustrado na Figura 14. O cálculo do estoque máximo é simples: soma-se o lote econômico de compra (LEC ou Q^*) ao estoque de segurança (ES), segundo as denominações usadas por Laugeni e Petrônio (2015), ou estoque mínimo (E.Mn), por Dias (2009).

Figura 14 – Sistema de reposição periódica



Fonte: Laugeni e Petrônio (2015).

Além dos sistemas de reposição contínua e periódica, vale falar da revisão periódica, na qual as revisões são feitas em intervalos fixos - como na reposição periódica -, porém os pedidos são feitos conforme a demanda projetada para aquele período, não sendo necessário que se preencha o estoque máximo. Segundo Dias (2009), as complicações desse sistema advêm da dificuldade de se calcular o intervalo de revisão. Caso ela seja realizada com muita frequência (baixa periodicidade), o estoque médio será baixo, levando ao risco de ruptura (estoque zerado) e elevado custo de pedido. Já quando a frequência de revisão é baixa (alta periodicidade), o estoque médio será alto, aumentando o custo de manutenção.

2.2.2.5 FIFO x LIFO

FIFO é a sigla em inglês para *First In, First Out* - primeiro a entrar, primeiro a sair -, e LIFO significa *Last In, First Out* - último a entrar, primeiro a sair. Em português, elas são PEPS e UEPS, respectivamente, e correspondem a duas formas de avaliação de estoque importantíssimas para a contabilidade da organização. Elas alteram o valor contábil do saldo estocado, pois os valores de entrada podem ser diferentes conforme as circunstâncias da empresa, do mercado e da sociedade no geral, levando a uma mudança no valor armazenado a depender de quais itens sairão primeiro (DIAS, 2009). A relevância dos conceitos de FIFO e LIFO para este trabalho se devem à necessária distinção a ser feita entre métodos de gestão de estoques - como os sistemas de reposição contínua e periódica - e métodos de avaliação de estoques - Custo médio, FIFO, LIFO, e Custo de Reposição (DIAS, 2009). Reforça-se que “a avaliação de estoque anual deverá ser realizada em termos de preço”(DIAS, 2009, p. 150), portanto, há uma contraposição entre o controle do volume físico dos estoques, manejado com as abordagens de gerenciamento, e o controle financeiro, colocado sob a responsabilidade das formas de avaliação.

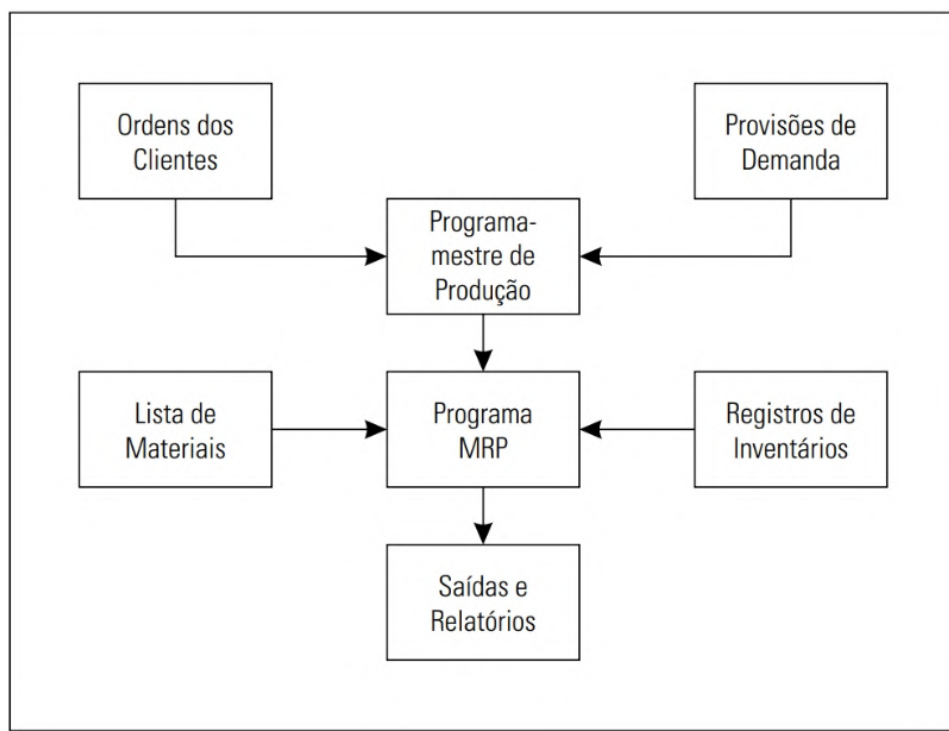
2.2.3 Tecnologias para Gestão de Estoques

A evolução das tecnologias permitiu um avanço nas ferramentas de gerenciamento de estoques, as quais vieram suprir as demandas de um mundo cada vez mais globalizado. Os clientes pedem por respostas rápidas aos seus pedidos, obrigando as organizações a manterem um ritmo acelerado sem permitir que a qualidade dos produtos caia. Além disso, a tendência de grande variedade de produtos com baixos ciclos de vida (DIAS, 2009) adiciona um fator de complexidade ao planejamento da produção e, conseqüentemente, dos níveis de estoque. Na década de 60, o controle computacional era extremamente simples e limitado, feito por meio de sistemas em mainframes (LAUGENI; PETRÔNIO, 2015), restrito às maiores empresas e organizações. A evolução desses sistemas levou ao MRP, que surge nesse contexto para auxiliar o dimensionamento dos estoques de demanda dependente, possibilitando a explosão do produto detalhadamente e a obtenção de sua BOM - do inglês Bill of materials, a lista de materiais.

2.2.3.1 MRP

MRP, do inglês *Material Requirement Planning*, isto é, planejamento das necessidades de materiais, é um sistema que objetiva quantificar os estoques necessários para os materiais cuja demanda é dependente do produto acabado de uma organização (DIAS, 2009), sendo tal demanda referente aos materiais que participam diretamente dos processo produtivo e são por ele transformados. Assim, ele planeja os processos de manufatura e suprimentos, visando manter um nível de armazenamento enxuto e um alto nível de atendimento ao cliente. A Figura 15 mostra o sistema MRP e seu funcionamento.

Figura 15 – Sistema MRP



Fonte: Dias (2009).

As ordens dos clientes e provisões de demanda são incorporadas ao Programa-mestre de Produção, que alimentará o MRP com tais informações. A lista de materiais fornece os componentes necessários aos produtos finais e o registro de inventários oferece a realidade dos estoques atuais. De posse desses dados, o MRP faz a liberação de ordens de compra e fabricação dos materiais, além de outros relatórios úteis ao planejamento.

2.2.3.2 MRP II

O desenvolvimento das capacidades dos *softwares* levou a uma expansão do escopo do planejamento das necessidades de materiais, incluindo também elementos como mão de obra, equipamentos e instalações (LAUGENI; PETRÔNIO, 2015). Originou-se, assim, os sistemas de planejamento dos recursos de manufatura, chamado de MRP II - Manufacturing Resources Planning.

O MRP II funciona como uma extensão do MRP, possibilitando uma integração entre os diferentes departamentos da organização, os quais antes trabalhavam isoladamente. Permite um planejamento estratégico que vai além dos componentes dos materiais, incluindo gestão financeira e de vendas, bem como controle dos lotes e das ordens, conforme Laugeni e Petrônio (2015). A análise conjunta dos recursos disponíveis na empresa conduz a um planejamento holístico que avalia de forma eficaz a viabilidade de suas metas. Por exemplo, dadas as informações que uma determinada peça necessita de duas horas de

mão de obra e mais uma hora em um maquinário, pode-se dimensionar a quantidade de trabalhadores e máquinas necessárias para suprir uma demanda de 100 peças semanais. Neste contexto, e considerando uma semana de 40h de trabalho, tem-se que deve haver:

$$100 \text{ peças} \times 2 \text{ horas de mão de obra} = 200 \text{ horas de mão de obra}$$

$$200 \text{ horas} / 40 \text{ horas semanais} = 5 \text{ trabalhadores}$$

$$100 \text{ peças} \times 1 \text{ hora de máquina} = 100 \text{ horas de máquina}$$

$$100 \text{ horas} / 40 \text{ horas semanais} = 2,5 = 3 \text{ máquinas}$$

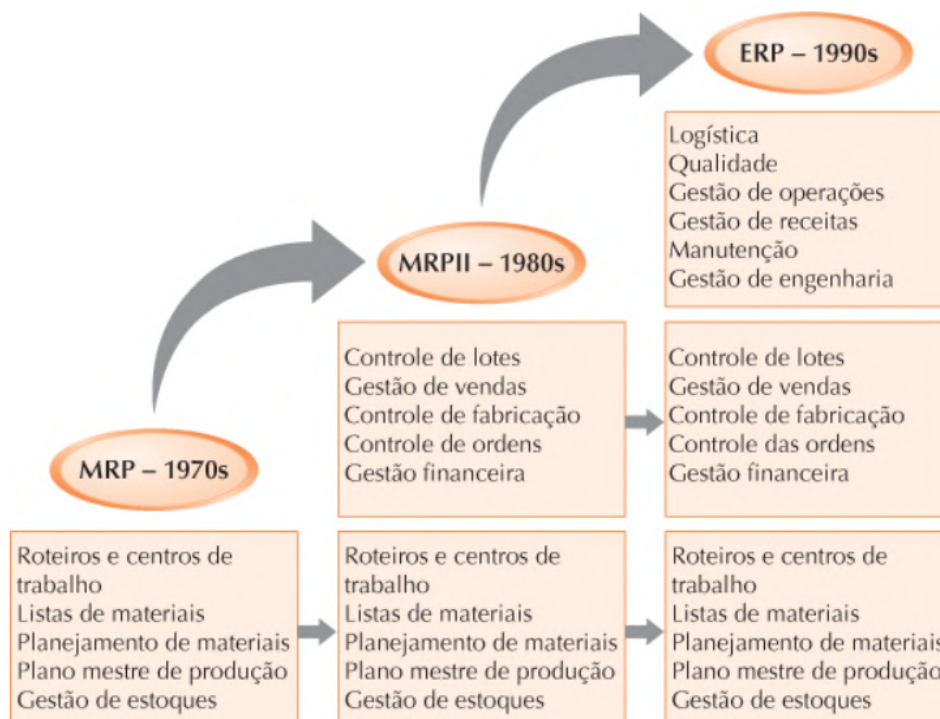
Percebe-se ainda que, nesse exemplo para fins didáticos, não foram considerados dados como taxa de ocupação dos trabalhadores, tempo de aquecimento do processo, tempo de aquecimento das máquinas, etc. Tais informações, quando contempladas no MRP II, oferecem um planejamento ao mesmo tempo abrangente e detalhado.

Com a incorporação da mão de obra e dos equipamentos ao planejamento, introduz-se o CRP a fim de quantificar as necessidades desses recursos. A sigla vem de *Capacity Requirement Planning*, isto é, planejamento das necessidades de capacidade. Essa estimativa é realizada a partir do Plano-mestre de Produção (LAUGENI; PETRÔNIO, 2015), como no MRP, onde a disponibilidade dos recursos é confrontada com as demandas do período. Por fim, outro acréscimo ao MRP é o *Shop Floor Control* (controle de chão de fábrica), o SFC. Este módulo acompanha a produção no chão de fábrica. Porém, a elevada exigência de informações restringe seu uso, ainda mais quando se considera a existência de instrumentos menos complexos (DIAS, 2009).

2.2.3.3 ERP

ERP, sigla para *Enterprise Resource Planning*, um sistema de gestão que utiliza tecnologia da informação e busca integrar todas as áreas da empresa em uma única plataforma, por isso também são chamados de “Sistemas Integrados de Gestão, ou Sistemas para o Planejamento dos Recursos da Corporação” (LAUGENI; PETRÔNIO, 2015, p. 130). Graças ao ERP, os processos dos diversos departamentos podem ser automatizados e agregados a um sistema compartilhado que fornece a todos acesso às informações em tempo real. Assim como o MRP II foi uma extensão do MRP, o ERP surge como uma evolução de ambos, conforme se verifica na Figura 16.

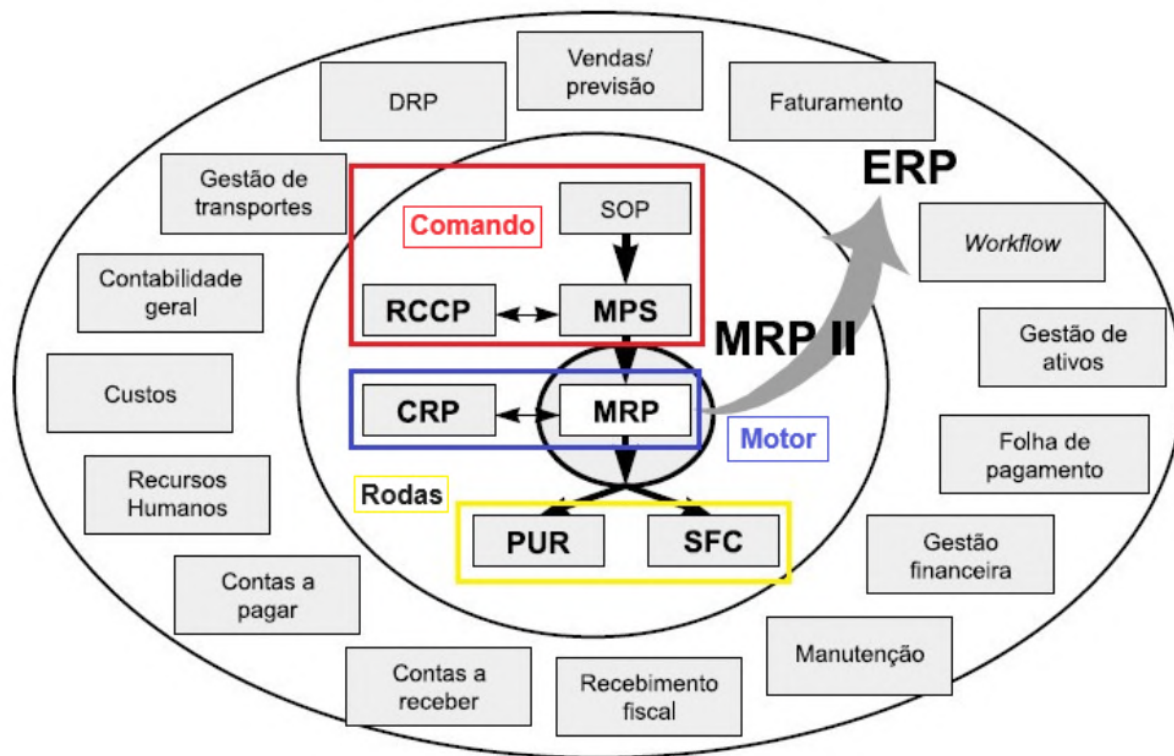
Figura 16 – Evolução do MRP ao ERP



Fonte: Laugeni e Petrônio (2015).

A Figura 17 aponta a integração dos elementos do ERP, incluindo aqueles advindos do MRP II, o que reforça a ideia da evolução das tecnologias de gerenciamento. Segundo Corrêa, Gianesi e Caon (2018), as partes integrantes do MRP II podem ser identificadas como comando, motor e rodas. O comando é responsável pelas decisões estratégicas, correspondendo ao S&OP, Gestão da Demanda e MPS/RCCP. O motor inclui o MRP e o CPR. Ele é o intermediário que recebe as diretrizes do comando e as decompõe em orientações relacionadas aos recursos e materiais dos processos de execução e gestão. Por fim, as rodas são os responsáveis pela execução e controle das ordens recebidas do motor, compostas pelo setor de Compras (ou *Purchasing*, do inglês) e SFC.

Figura 17 – Integração entre MRP II e ERP



Fonte: Adaptado de Corrêa, Gianesi e Caon (2018).

Fica evidente que tal tecnologia já não é um mero *software* restrito à gestão de estoque, mas sim um sistema global que compreende ainda funções de contabilidade, engenharia, logística, manufatura, qualidade, recursos humanos e vendas, além de contato com os fornecedores. Por fim, ressalta-se que o sucesso da implementação do ERP em uma organização está diretamente relacionado à sua capacidade de integração entre os diferentes setores, que, embora auxiliados pelo sistema, precisam ter a perspectiva geral da empresa e compreender os processos em sua totalidade.

2.2.3.4 WMS

Uma tecnologia que, ao contrário do ERP, se especializa no processo de armazenagem é o Sistema de Gerenciamento de Armazém, em inglês *Warehouse Management System* (WMS). Esse *software* busca a otimização de todos os processos envolvidos na estocagem, aumentando a produtividade, reduzindo os custos e aprimorando o atendimento ao cliente. Isso se dá por meio do controle tanto do estoque, quanto dos equipamentos e trabalhadores (BARCELLOS et al., 2017). Os processos controlados pelo sistema são apresentados na Figura 18.

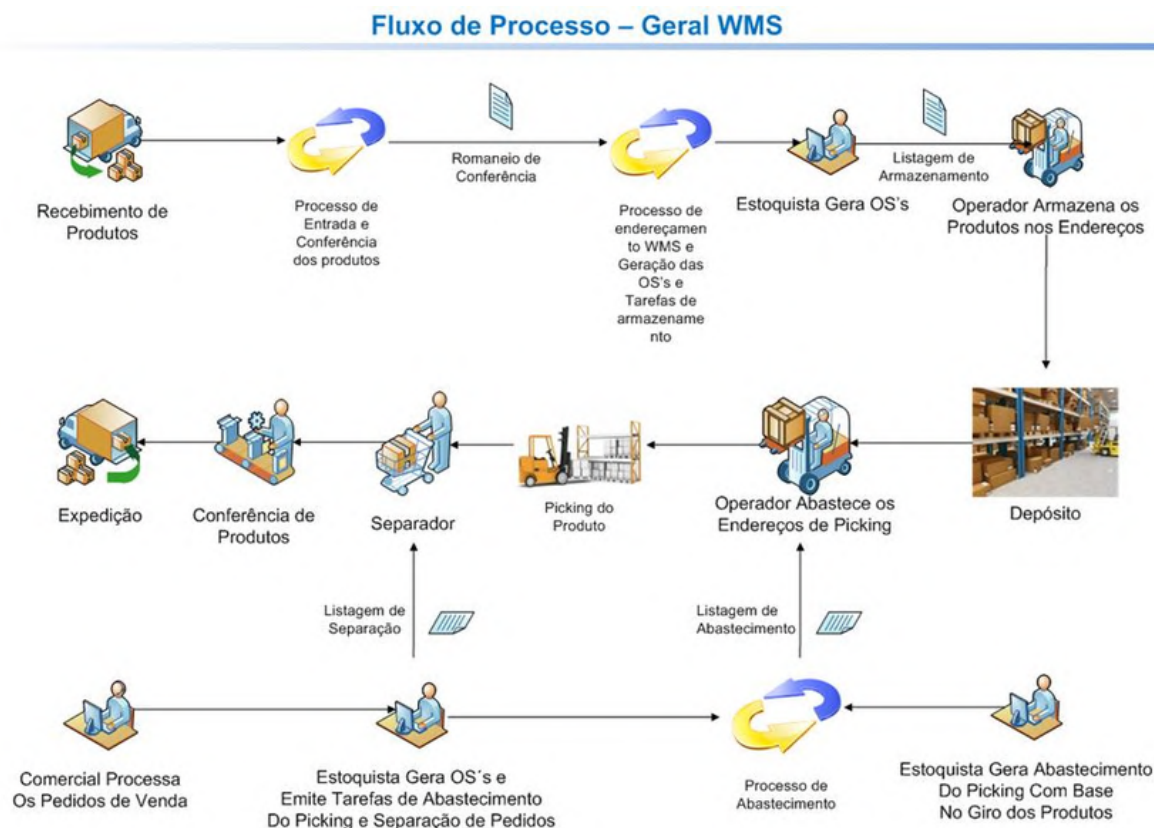
Figura 18 – Processos de estoque controlados pelo WMS



Fonte: Adaptado de Barcellos et al. (2017).

Para que o WMS seja aproveitado da melhor forma, urge a necessidade de um banco de dados completo e atualizado em tempo real de todo o fluxo de estocagem, conferindo exatidão aos processos realizados por meio do sistema. Os dados das movimentações podem ser coletados com o uso de diferentes tecnologias, como códigos de barras ou a identificação de rádio frequência, conhecida como RFID - do inglês *Radio Frequency Identification*. Tais meios de coleta de dados são úteis tanto à gestão de estoque quanto à gestão patrimonial (BARCELLOS et al., 2017), sendo que, em diversos *softwares*, há um módulo de Patrimônio que opera em conjunto com o de estoque.

Figura 19 – Fluxo geral do WMS



Fonte: Dornelas et al. (2015).

A Figura 19 mostra o fluxo geral do WMS, no qual ele realiza a entrada dos produtos referidos e devidamente conferidos, avalia o espaço disponível no armazém e o volume da carga para indicar o local onde ela deve ser acomodada; o sistema também recebe as solicitações de materiais, repassando aos operadores as listas de pedidos a serem separados e processando os níveis de estoque a serem atualizados (DORNELAS et al., 2015). Em vista da gama de funcionalidades voltadas para os processos de estocagem, evidencia-se a grande utilidade de um sistema de WMS para a gestão de estoque.

2.2.3.5 Tecnologias contemporâneas

Seguindo a evolução dos instrumentos de gestão empresarial, tem-se novas tecnologias que adicionam funcionalidades ao ERP, aumentando a qualidade das informações. Uma dessas tecnologias é o *software Advanced Planning and Scheduling*, ou Planejamento e Programação Avançados, abreviado como APS, que oferece rotinas de produção detalhadas por meio de algoritmos lógico-matemáticos que consideram as demandas e os recursos, visando planos viáveis e confiáveis (VIEIRA; DESCHAMPS; VALLE, 2021).

Outra evolução que pode ser aplicada na manufatura é o conceito de *Internet of Things*

(IoT). Esta tecnologia permite uma interconexão entre dispositivos físicos, otimizando a rede de controle e gestão da produção. Há também o CRM, *Customer Relationship Management*, ou Gerenciamento de Relacionamento com o Cliente, que permite a automação e sincronização das demandas de diferentes clientes, possibilitando uma melhoria na mensuração das necessidades de recursos da empresa, na programação dos processos e no próprio atendimento ao cliente. Tem-se, por fim, que existem diversas tecnologias que acrescentam e desenvolvem o ERP, visando uma melhor gestão empresarial, como, por exemplo, o *Enterprise Service Planning* (ESP), que expande as funcionalidades do ERP, e o *Production Information Management* (PIM), voltado mais especificamente para gestão da produção.

2.2.4 Gestão de Estoques em Setores Públicos

Buscando otimizar o ressuprimento de materiais das unidades vinculadas a um órgão público no interior de São Paulo, Araújo (2020) propõe a implementação de um sistema de informações. A autora destaca a importância da tecnologia na gestão de estoques, a qual permite que o gestor desempenhe sua função com maior eficiência. Em seu contexto, as unidades devem ser abastecidas a partir de um almoxarifado centralizado, o qual não possui um método sistemático para novas aquisições. A autora relata que o gestor analisa as saídas dos estoques superficialmente uma vez ao ano e estima as quantidades a serem compradas, além disso, o processo é manual, exigindo o preenchimento de fichas de saída e conferência dos registros. Nesse contexto, a implantação de uma tecnologia de informação foi essencial para que o gestor pudesse tomar decisões bem fundamentadas no histórico de consumo de materiais e para que o processo corresse de forma mais automatizada, evitando desperdícios de erro humano e diminuindo o tempo transcorrido entre a solicitação e a chegada dos materiais.

Já no caso de Sana e Santos (2020), que buscou a análise da gestão e do controle de estoque do almoxarifado de uma instituição pública de ensino, as propostas de melhoria diferiram das de Araújo (2020), devido às circunstâncias do local. O campus onde seu trabalho foi realizado já contava com um sistema de informação para auxiliar as tarefas. As autoras levantaram os principais gargalos do setor e lhes propuseram medidas de desenvolvimento. As intervenções sugeridas são em relação ao estoque de bens de patrimônio, ao método de controle de estoques, ao arranjo físico, à dificuldade de acesso aos saldos em estoque e à capacitação dos servidores. Destaca-se que, apesar de contar com uma tecnologia de gestão de estoque, o setor possui falta de mão de obra, processos não padronizados e falta de comunicação com as unidades as quais abastece. As propostas de melhoria envolveram técnicas simples de controle de estoque.

Ambos os trabalhos evidenciam a gama de casos nos quais a aplicação de técnicas e ferramentas simples de gestão e controle de estoques surtiria grande impacto positivo na eficiência dos processos e redução de custos. Muitos órgãos públicos não possuem um

setor de almoxarifado com um gerenciamento de excelência, gerando a oportunidade para soluções como métodos sistemáticos ou tecnologias de gestão e controle de estoques.

2.3 Filosofia Lean

A filosofia *Lean* - em português, enxuta - consiste nos princípios de gestão que buscam eliminar desperdícios na organização e agregar valor para o cliente (OHNO, 1997). A produção enxuta possui características tanto da produção em massa quanto da artesanal. Assemelha-se à produção artesanal pela atenção que oferece na produção de cada bem, que sai sob medida para o cliente. Já em relação à produção em massa, também faz uso de maquinários que permitam uma escala de produção. Tais atributos, ainda que pareçam contraditórios, foram sintetizados na produção enxuta, que evita a pequena escala e elevados preços da produção artesanal, bem como os desperdícios e inflexibilidade dos processos da produção em massa (WOMACK; JONES; ROOS, 2004). As soluções encontradas para essa conciliação surgiram no Sistema Toyota de Produção.

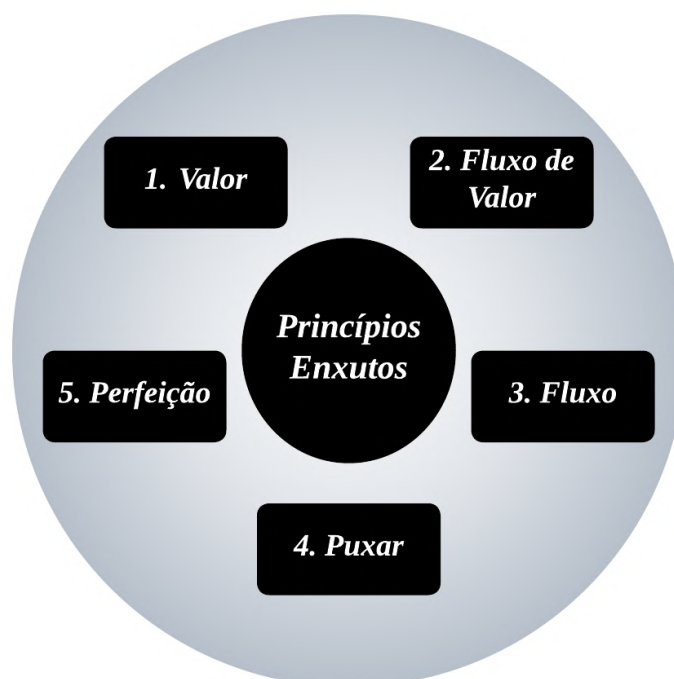
2.3.1 Origem da Filosofia Lean

O modelo *lean*, ou enxuto, se originou com o Sistema Toyota de Produção, cujo principal responsável é Taiichi Ohno, engenheiro mecânico que assumiu importantíssimo papel na ascensão da empresa. Ele implementou diversas mudanças na companhia ao longo de várias décadas, desde suas primeiras experimentações com o tear até a consolidação do TPS (*Toyota Production System*), quando foi vice-presidente executivo da companhia. A premissa de Ohno (1997) é que a eliminação dos desperdícios leva a um aumento da produtividade. Suas diversas implementações foram sustentadas pelos pilares do TPS, que são o *just in time* e a autonomia, relacionados também aos princípios posteriormente estabelecidos.

2.3.2 Princípios Lean

Womack e Jones (2004) estabeleceram cinco princípios para o *Lean Thinking*, expresso em português como pensamento enxuto ou mentalidade enxuta. Os cinco princípios são ilustrados na Figura 20.

Figura 20 – Princípios enxutos



Fonte: Adaptado de Womack e Jones (2004).

O primeiro princípio básico é o valor, ponto de partida do pensamento enxuto. Segundo os mesmos autores, o valor deve ser definido pelo cliente, ou seja, ao especificá-lo, é preciso levar em consideração as necessidades do cliente, e não as perspectivas da própria empresa. Caso contrário, diversas distorções podem ser causadas, levando a organização a focar em aspectos irrelevantes aos consumidores finais, o que é desperdício.

O segundo princípio é o da identificação do fluxo de valor, sendo este o conjunto de atividades a serem realizadas para entrega de um bem ou serviço. O fluxo de valor vai desde a concepção do produto, passando pelo projeto de engenharia, transformação física da matéria-prima, recebimento e programação dos pedidos, até que ele chegue ao cliente final. A importância de se identificar tal fluxo se dá pela visualização de quais ações agregam valor - considerando a perspectiva do cliente, quais não agregam mas não podem ser evitadas e quais não agregam e nem são indispensáveis, devendo ser prontamente eliminadas.

O terceiro princípio é o fluxo. Estritamente relacionado ao *just in time* estabelecido por Ohno (1997), o qual permite que os processos da organização transcorram com fluidez, na medida e hora certa. É um passo delicado no processo pois exige uma mudança radical na forma de se enxergar a produção. Em vez de uma mentalidade “departamentalizada” que isola cada ponto, é preciso visualizar as etapas produtivas como um fluxo contínuo e ininterrupto, de modo a verdadeiramente alcançar a eficiência - o que é contra-intuitivo,

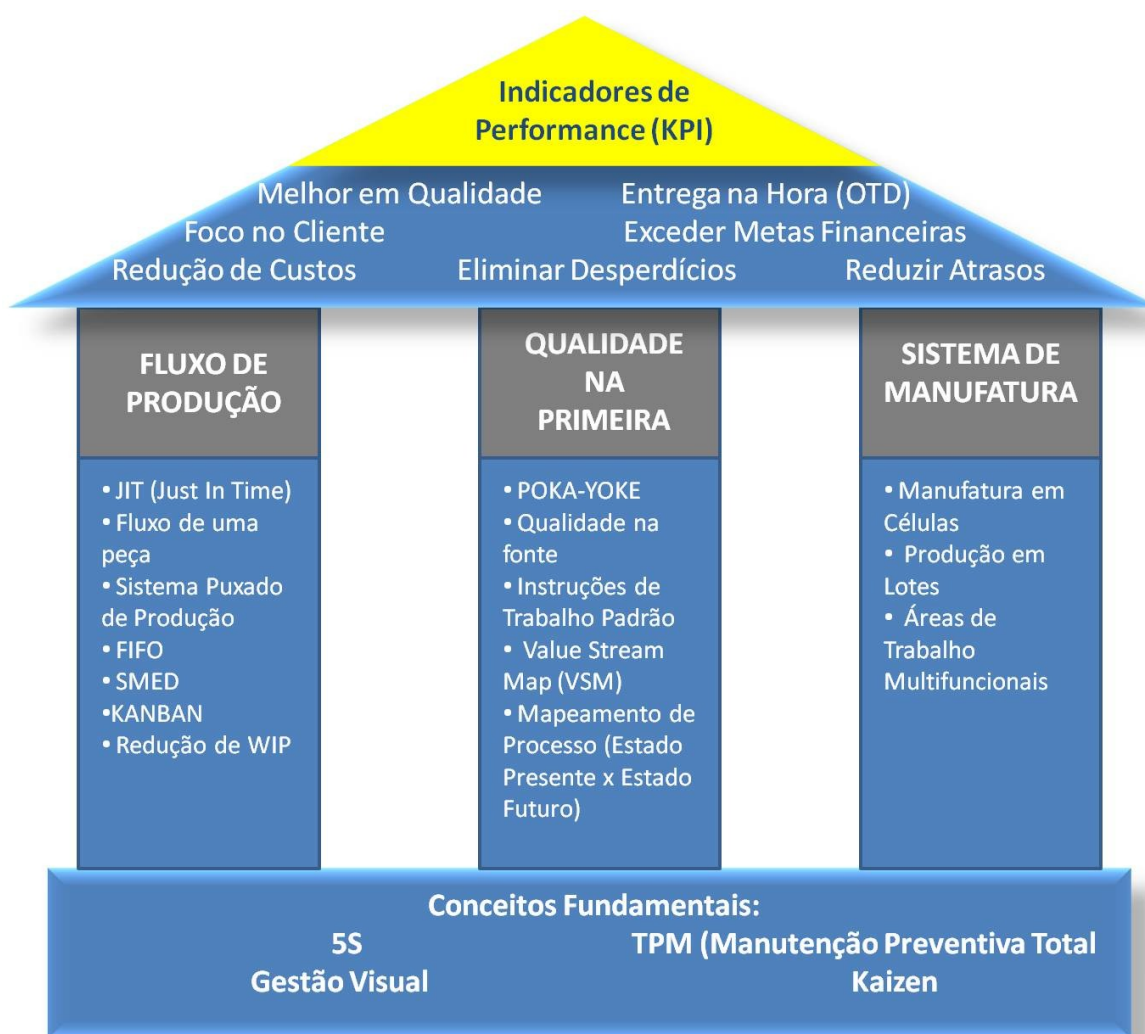
visto o quão comum são as divisões de tarefas por lote - e reduzir os desperdícios associados à não integração dos diferentes processos. Assim, reitera-se o princípio do valor definido pelo cliente, pois a produção em fluxo põe em foco o produto e busca entregá-lo o mais rápido possível, em vez da produção por lotes ou departamentos, que se atenta aos ativos da organização, pretendendo uma manufatura baseada na capacidade dos equipamentos e recursos, e não na necessidade.

O quarto princípio é puxar. Esse termo é usado para referir-se à produção puxada, na qual se produz de acordo com a demanda do cliente, em contraste com a empurrada, na qual os bens produzidos são “empurrados” aos consumidores. Como consequência do fluxo contínuo e eliminação das etapas que não agregam valor, tem-se, além de uma economia com custos de estoque e outros desperdícios, um tempo de produção extremamente reduzido. Isso permite uma resposta rápida da companhia às demandas do cliente, dispensando as superproduções e projeções de vendas.

O quinto e último princípio enxuto é a busca da perfeição, promovida por Ohno (1997) como *kaizen*, a melhoria contínua. A interação entre os quatro princípios iniciais abre infinitas possibilidades para aperfeiçoamento da produção, seja por uma maior precisão no valor definido pelo cliente, seja na descoberta de desperdícios ocultos ou ampliação do fluxo de valor, seja na redução de entraves que atrasem o fluxo contínuo, seja no tempo de resposta das demandas ou em outros casos. O incentivo da transparência dos processos produtivos e a integração dos colaboradores permite que todos possam contribuir na geração de valor. Com isso, a organização segue a caminho da perfeição, reduzindo cada vez mais seus desperdícios.

De posse dos princípios, é possível trazer também a Casa *Lean*, conforme a Figura 21.

Figura 21 – Casa Lean



Fonte: Chillon (2017).

Os conceitos, ferramentas e métricas da Casa trabalham em consonância para aplicação dos princípios desenvolvidos. Na base da Casa, os conceitos buscam um ambiente limpo e organizado que evidencie o fluxo de valor e permita um fluxo contínuo e ininterrupto, além do *kaizen*, o qual demonstra a busca da perfeição. Nos pilares de sustentação, tem-se fluxo, qualidade e produção, diretamente relacionados aos princípios da mentalidade enxuta, na medida que suas ferramentas eliminam os desperdícios, aperfeiçoam o fluxo do processo e buscam que a demanda puxe a produção. No telhado da Casa, tem-se os indicadores de desempenho que garantem que os princípios foram bem aplicados, avaliando os custos, as demandas dos clientes e os desperdícios encontrados.

2.3.3 Desperdícios

Uma das principais premissas do pensamento *lean* é a eliminação de desperdícios. Neste sentido, classificar no processo produtivo os tipos de desperdício que são recorrentes é uma das primeiras análises a se fazer. Ohno (1997), ao expor o Sistema Toyota de Produção, elenca sete gêneros de desperdícios, aos quais Liker e Meier (2014) adicionaram um oitavo, visualizados na Figura 22.

Figura 22 – 8 tipos de desperdício



Fonte: Adaptado de Ohno (1997) e Liker e Meier (2014).

O primeiro desperdício é o da superprodução, que se refere a manufatura excessiva de produtos sem necessidade. Relacionando-a ao princípio enxuto de puxar, evidencia-se que esses excessos provêm da produção empurrada, na qual são fabricadas altas quantidades dos bens, sem preocupação com a demanda real dos clientes. “Não há desperdício mais terrível em uma empresa que a superprodução”(OHNO, 1997, p. 35).

O segundo desperdício é o da espera, que corresponde ao tempo que um produto deve aguardar para ser processado, seja por um operador ou por uma máquina. Por isso esse tipo também é chamado de tempo disponível. O terceiro desperdício é de transporte, atribuído aos deslocamentos de materiais entre locais da fábrica, ocasionando-lhes possíveis danos, afora tempo e recursos empreendidos. O quarto desperdício é o do processamento em si, no qual etapas redundantes e/ou que não agregam valor são realizadas. Considerando o princípio do fluxo de valor elencado por Womack e Jones (2004), percebe-se que

a cadeia de etapas para produção estipulada tem como um de seus objetivos a eliminação desse desperdício, evitando processos desnecessários e/ou redundantes.

O quinto desperdício está relacionado aos estoques, no qual se armazenam mais produtos do que o necessário para atender à demanda. Percebe-se que este desperdício está diretamente relacionado ao da superprodução, dado que a manufatura excessiva, que ignora a demanda, tem como consequência o aumento dos níveis de estoque e dos custos atrelados a ele. Apesar disso, manter o estoque elevado é uma prática comum, gerada pelo medo da ausência de produtos. Ohno (1997) destaca que é preciso uma mudança na consciência para que as empresas tenham o bom senso de não se apegar à segurança dos estoques, mas sim manter apenas aquilo que é necessário, conforme todo o conceito *just in time*.

O sexto desperdício é o de movimento, e diferencia-se do de transporte pois o primeiro representa as mobilizações de operadores e/ou equipamentos para realização de tarefas, enquanto o segundo representa as mobilizações de produtos. Por fim, o sétimo desperdício é o de produtos defeituosos. Ao contrário dos modelos de produção em massa na qual a inspeção é realizada ao final da linha de montagem - para que ela não seja parada - e os produtos e peças defeituosos são enviados para retrabalho, a proposta de Ohno com a Toyota é a eliminação das peças defeituosas, evitando a propagação dos defeitos ao longo do processo e os esforços com inspeção e retrabalho.

Há ainda um oitavo desperdício, apresentado por Liker e Meier (2014) com base no impacto das sete perdas anteriores determinadas por Ohno. Tal desperdício é a não utilização da criatividade dos funcionários, ou seja, o mau aproveitamento do potencial humano (talentos) na organização. Os sete desperdícios de Ohno travam o processo de tal modo que os trabalhadores executam suas atividades no automático, sem pensar. À medida que os problemas de superprodução, espera, etc. são evidenciados, os funcionários devem ser estimulados a dar sugestões para resolvê-los.

Devido à sua origem no contexto das indústrias automotivas, o pensamento enxuto é associado principalmente como modelo de produção de bens. Ainda assim, é possível aplicar seus princípios aos ambientes administrativos e de serviços, que seriam o *Lean Office* e o *Lean Service*, realizando as devidas alterações para se evitar as armadilhas das ferramentas *lean* (LOCHER, 2013). Tais adaptações envolvem a fundamentação desses ambientes aos princípios enxutos, de modo a evitar uma tentativa superficial de implementação.

2.3.4 Lean Manufacturing x Lean Service x Lean Office

O *Lean Manufacturing* - manufatura enxuta, em português - se refere aos princípios *lean* na produção, ou seja, corresponde à aplicação original das ideias, seja na indústria automobilística ou em outros tipos de manufatura. *Lean Service* e *Lean Office* correspondem aos princípios do pensamento enxuto voltados para serviços e processos administrativos, respectivamente. A motivação do *Lean Service* e *Office* vem da percepção de que os des-

perdícios não são exclusivos do ambiente fabril. Os processos de escritórios e relacionados a serviços também podem ser aperfeiçoados por meio da mentalidade enxuta, eliminando aquilo que não lhes agrega valor. Porém, essa adaptação não é simples.

Segundo Locher (2013), muitas organizações falham em adequar o pensamento *lean* às suas realidades, por diversos motivos. Pode ser que a companhia restrinja a aplicação apenas às ferramentas *lean* em seus serviços ou processos administrativos, sem os fundamentos. Talvez as diretrizes estratégicas de negócio não estejam alinhadas aos princípios enxutos. Outra possibilidade é a inclinação de implementar o *lean* em setores isolados, sem um planejamento orientado à integração. Pode-se ainda utilizar as ferramentas *lean*, como o 5S/8S/10S, em sua superficialidade, deixando-as aquém de seu potencial. Percebe-se que a raiz de tais problemas advém da não incorporação do pensamento *lean* em sua totalidade e integralidade, isto é, a assimilação de todos os princípios e sua implantação em toda a organização.

Para adaptação dos princípios a ambientes não industriais, Tapping e Shuker (2010 apud MALACARNE et al., 2018) propuseram oito passos, conforme o Quadro 5. Assim, o *lean* consegue alcançar um fluxo de valor livre de desperdícios em ambientes administrativos e de serviços.

Quadro 5 – 8 passos para adaptar os princípios *lean* em ambientes não industriais

Passo	Descrição
1. Engajamento com a filosofia <i>lean</i>	Todos os colaboradores da organização se empenham em participar da transformação <i>lean</i> e contribuir para sua implementação
2. Identificação do fluxo de valor	Cabe à empresa a seleção do serviço ou processo administrativo mais expressivo e que esteja alinhado à perspectiva de valor do cliente
3. Aprendizado sobre <i>lean</i>	Os envolvidos devem possuir a fundamentação dos conceitos e termos enxutos
4. Mapeamento do estado atual	Visualização dos desperdícios correntes dos processos a serem analisados
5. Métricas <i>lean</i>	O desempenho será avaliado para o desenvolvimento e a consolidação da filosofia enxuta na organização
6. Mapeamento do estado futuro	As propostas de melhorias se integram conforme as métricas escolhidas e os desperdícios encontrados, com vistas à busca do fluxo contínuo
7. Criação dos planos <i>kaizen</i>	Planejamento das melhorias contínuas futuras a serem realizadas
8. Implementação dos planos <i>kaizen</i>	Colocar em ação as propostas do mapeamento feito e dos planos <i>kaizen</i>

Fonte: Adaptado de Tapping e Shuker (2010 apud MALACARNE et al., 2018).

2.3.5 Pensamento Lean no Setor Público

Turati (2007) buscou a aplicação do *Lean Office* em um setor administrativo público, a saber, a Secretaria Municipal de Fazenda de São Carlos - SP. Como é próprio do *Lean Office*, seu objetivo foi a eliminação de desperdícios nos processos administrativos, fundamentando-se nos princípios enxutos para descoberta das atividades que agregam valor ao cliente, no caso a população atendida. As propostas de melhoria foram a redução de etapas desnecessárias ou redundantes do processo (identificação do fluxo de valor), utilização de sistemas de informação (rapidez na comunicação e envio de documentos, evitando desperdícios de espera e transporte), emprego de formulários padronizados (redução do tempo de processamento) e uso de carrinho transportador (movimentação dos processos). Algumas das ferramentas, conforme se adaptou de Tapping e Shuker (2003 apud TURATI, 2007) e de (PICCHI, 2002 apud TURATI, 2007), foram o 5S, Tempo Takt, Estoques de Recursos e Recursos de Segurança, Trabalho Padronizado, Nivelamento da Linha de Produção e Fluxo Contínuo. Diante das implementações realizadas e melhorias obtidas, incluindo a redução de várias etapas no atendimento à população, concluiu-se a viabilidade do *Lean Office* para o setor administrativo público em questão.

Já Fagundes (2021) buscou a implementação das ferramentas *lean* na Universidade Federal de Santa Maria, tendo como objetivo específico a aplicação do VSM, *Value Stream Mapping* ou Mapeamento do Fluxo de Valor. Assim, o autor escolheu o processo de convênio de estágio de empresas junto à universidade para identificação do fluxo de valor, após o qual sugeriu propostas de melhoria como que reduziram desperdícios de espera, processamento e defeitos, feitas as devidas adaptações ao ambiente do *Lean Office*. Concluiu-se a grande utilidade do *lean* ao setor público, apesar de dificuldades encontradas, tais como nível de engajamento dos servidores, comunicação com algumas entidades e etapas burocráticas inerentes ao setor, ainda que não sejam tão relevantes, não podem ser eliminadas.

3 Metodologia

Neste capítulo será explicado o método no qual se desenvolveu o trabalho, bem como sua classificação. Uma metodologia bem estabelecida contribui para a clareza do escopo da pesquisa e a mantém alinhada à justificativa e aos objetivos, sendo de suma importância (LAKATOS, 2021). Tomando como base os tipos de pesquisa científica de Fontelles et al. (2009), este trabalho pode ser classificado como:

- aplicado, em relação à sua finalidade, pois propõe possíveis soluções para os problemas identificados e melhorias aos processos de gestão e controle de estoque de um almoxarifado público;
- observacional, em relação à sua natureza, pelo não interferência direta nas atividades desempenhadas no almoxarifado, como recebimento, armazenagem e distribuição de materiais, visando a compreensão deles em seu fluxo natural;
- qualitativo e quantitativo, em relação à sua forma de abordagem, pois a explicação e discussão dos resultados obtidos se dá pelas duas formas: tanto pela sua interpretação a partir da base teórica quanto pela utilização de ferramentas cujos produtos são quantitativamente mensuráveis, permitindo uma abordagem holística na descrição do objeto de estudo;
- explicativo, em relação aos objetivos, pois busca o esclarecimento dos porquês dos problemas levantados e possíveis aperfeiçoamentos, ou seja, o desenvolvimento racional das causas dos fenômenos e de seus efeitos para posterior elaboração de soluções e aprimoramentos;
- de campo, em relação aos procedimentos técnicos, dado que os problemas foram levantados a partir do estudo de caso realizado em um almoxarifado de uma prefeitura municipal, por meio da observação dos eventos e dos questionários respondidos pelos colaboradores do setor;
- longitudinal prospectivo, em relação ao desenvolvimento no tempo, visto que o desenrolar do estudo visa a elaboração e promoção de diretrizes em gestão de estoque que futuramente aprimorem os processos atuais.

A partir das classificações, é possível sintetizar o trabalho como um estudo de caso que busca melhorar os processos examinados na prática a partir das observações e respostas obtidas em questionários. Para contextualização, tais processos são aqueles referentes à gestão de estoque do Setor de Almoxarifado e Patrimônio de uma prefeitura do estado de Minas Gerais.

Para compreensão de como funcionam as rotinas do setor e subsequente concepção de um plano de melhorias, o objeto do estudo foi analisado tendo como base três pilares teóricos: a gestão pública, a qual possui suas particularidades em relação a organizações privadas; a gestão de estoque propriamente dita, com seus conceitos e tecnologias para classificação e controle dos materiais; e o pensamento *lean*, mais especificamente o *lean service* e o *lean office*, o qual se adaptam mais adequadamente ao contexto de serviços e administrativo - dado que, de certa forma, o almoxarifado presta um serviço de recebimento e distribuição de bens, além de possuir atividades de escritório para controle de seu fluxo.

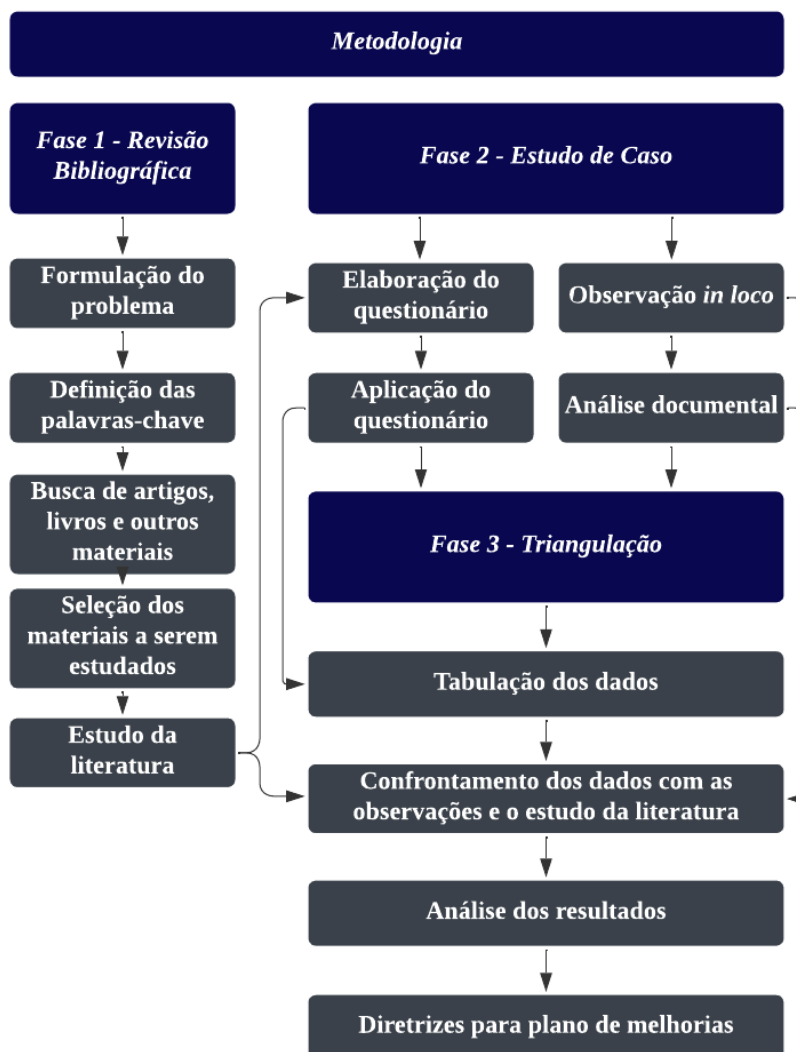
Assim, a revisão bibliográfica foi realizada com base nas seguintes palavras-chave: setor público, gestão de estoques, pensamento *lean* e tecnologias. As fontes são de plataformas como Google Acadêmico e Biblioteca Virtual da UFOP (Sistema Sisbin), sendo de tipos variados, como artigos de revistas ou congressos, dissertações e livros. Para o estudo de caso, três abordagens são escolhidas: a observação *in loco*, na qual são analisadas as rotinas e atividades do almoxarifado em seu fluxo natural; a análise documental, extraída do sistema de informação Betha por meio de relatórios no período de 2023; e entrevista informal por meio do questionário, que permite a contribuição dos colaboradores com suas perspectivas sobre o assunto.

Ainda sobre o questionário, ele é composto, em sua maioria, por questões fechadas - que permitem uma uniformidade dos dados, conveniente à posterior tabulação e análise - e por algumas poucas questões abertas, onde os respondentes podem expressar-se livremente e fornecer suas visões. O questionário, que se encontra no Apêndice 1, possui trinta perguntas (vinte e duas fechadas e oito abertas, sendo destas duas para *feedback* do usuário) com os seguintes temas: perguntas pessoais para identificação do entrevistado; perguntas sobre a estrutura e os recursos do almoxarifado, agrupadas sob o título de “atividades relacionadas ao setor de almoxarifado”; perguntas ligadas ao setor público, desde legislação a processos de licitação e patrimônio, nomeadas como “o almoxarifado e suas relações dentro da prefeitura”; perguntas relacionadas ao Pensamento *Lean* e controle de estoque, designadas como “gestão do almoxarifado”; perguntas voltadas às tecnologias utilizadas, chamadas de “tecnologias no almoxarifado”; e, por fim, um espaço para *feedback* do respondente. A coleta das respostas se deu entre os dias 16 e 19 de outubro de 2023.

Para fins de comparação, ao coordenador-geral do almoxarifado não foi aplicado o questionário, mas sim uma entrevista composta pelas mesmas perguntas, salvo ligeiras adaptações para que possam ser respondidas abertamente. Assim, tem-se a possibilidade de enxergar a diferença entre a perspectiva dos empregados e a do líder. Realizou-se a entrevista no dia 20 de outubro de 2023.

Finalmente, será feita uma triangulação na qual as respostas do questionário, as análises feitas a partir das observações *in loco* e dos documentos e os conhecimentos encontrados na literatura serão confrontados, obtendo uma análise mais profunda que não se limite a

Figura 23 – Metodologia do trabalho



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

apenas uma dessas fontes de informações.

O esquema da Figura 23 ilustra todos os pontos da metodologia desenvolvida conforme explicado, desde a revisão bibliográfica, passando pelo estudo de caso, até a triangulação.

4 Estudo de caso

Para contextualização, será apresentado o ambiente de estudo, passando brevemente pela prefeitura em questão e dando maior ênfase no almoxarifado propriamente dito, onde as atividades serão elencadas. Após o estabelecimento das rotinas do local, serão feitas observações e análises a partir do encontrado, as quais serão confrontadas com as respostas do questionário e a literatura na triangulação, conforme já descrito na metodologia.

4.1 Ambiente de estudo

A prefeitura conta com um quadro de funcionários composto, segundo o Portal da Transparência do município, por:

- 1933 servidores efetivos;
- 239 servidores comissionados;
- 149 servidores efetivos em cargos comissionados;
- 16 agentes políticos (1 prefeito e 15 vereadores)

Estes são os servidores que possuem vínculo empregatício com a própria prefeitura. Há outros empregados pertencentes a empresas que os terceirizam para o município, realizando principalmente funções de apoio técnico, administrativo e serviços gerais, segundo o Contrato 225/2019 encontrado no Portal da Transparência. Para fins de comparação, o município possui uma população de pouco mais de 60 mil pessoas (IBGE, 2022).

A prefeitura possui 17 secretarias. O Departamento de Almoxarifado e Patrimônio pertence à Secretaria de Planejamento, Suprimentos e Transparência, o qual inclui também a Coordenadoria de Compras, a de Licitações, a de Contratos e Convênios, o Departamento de Informática e o de Telefonia. Todas as secretarias se envolvem com o Almoxarifado e Patrimônio para liberação dos materiais, pois, ainda que nem todos sejam ali alocados, é preciso registrar sua ordem de compra no sistema. Assim, uma nota fiscal que não tenha aval de um responsável do almoxarifado não será liquidada pela Contabilidade. Vale ressaltar que muitos materiais são comprados para uso imediato, não permanecendo no almoxarifado, que costuma guardar principalmente itens de limpeza, de escritório e de obras.

O almoxarifado situa-se em uma localização afastada do centro municipal e da prefeitura. Possui um grande galpão - onde se encontram a maioria dos materiais -, duas salas administrativas, um grande canteiro de materiais de obras e alguns compartimentos específicos para sucata, bens descartados e alguns itens de obras específicos, como sacos

de cimento e tubos. As figuras 24, 25 e 26 mostram a visão lateral do galpão, a frontal e o canteiro de obras, respectivamente.

Figura 24 – Visão lateral do galpão



Fonte: Documentação da pesquisa (2023).

Figura 25 – Visão frontal do galpão



Fonte: Documentação da pesquisa (2023).

O corpo de funcionários do almoxarifado conta com onze pessoas: um coordenador-geral de Almoxarifado e Patrimônio, um gerente de Almoxarifado e um de Patrimônio, três almoxarifes, dois auxiliares administrativos, um servente de obras e duas faxineiras. Dos onze colaboradores, quatro são servidores efetivos, seis são de empresas terceirizadas e um é empregado por um programa social da prefeitura.

Figura 26 – Canteiro de obras



Fonte: Documentação da pesquisa (2023).

As principais funções do almoxarifado são o recebimento e distribuição de materiais para a prefeitura, incluindo as atividades que dão suporte às principais, isto é, alocação dos itens nos locais mais adequados, cadastro deles no sistema usado¹ (aplicativo de computador) e picking².

Além dessas atividades rotineiras, o almoxarifado possui como responsabilidade o controle do Patrimônio Público, cabendo-lhe o registro dos bens considerados patrimônio: tanto o registro físico por meio do emplacamento quanto o virtual pelo sistema - sendo este à parte dos usados para lançamento de notas fiscais. Após o registro, cabe ao almoxarifado controlar a guarda dos bens, sejam aqueles ainda armazenados no galpão ou os já distribuídos. Nesse último caso, é preciso que os responsáveis de cada setor informem sempre que houver uma movimentação de bens patrimoniais, para que o almoxarifado realize a transferência da guarda para o novo setor. Ademais, há outros casos nos quais os setores devem comunicar, como baixas de bens que serão descartados ou doação para terceiros, ou seja, retirada dos itens do Patrimônio Público.

Existem outras atividades operacionais que têm uma função de controle, envolvendo o processo principal de forma indireta. Algumas delas são:

- Inventário para contagem de materiais;
- Conferência de materiais, tanto no recebimento quanto na distribuição;

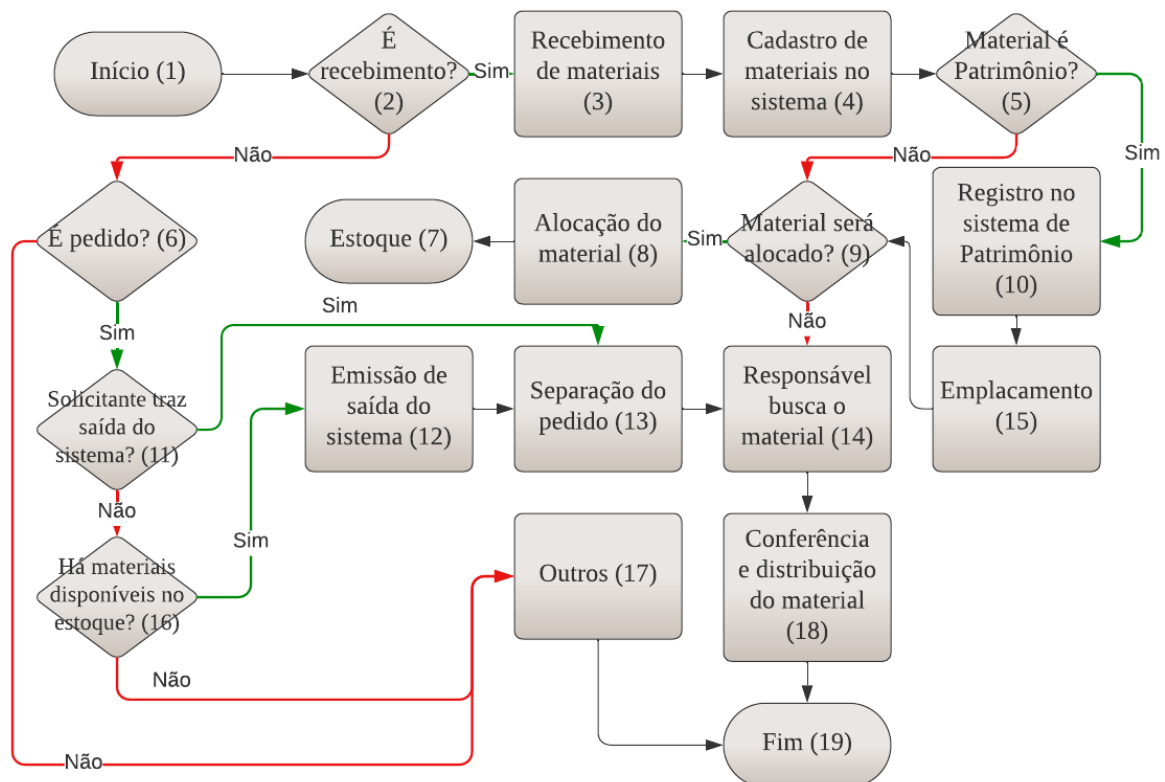
¹ Processo chamado pelos colaboradores de “lançamento de notas”, referindo-se às notas fiscais correspondentes às compras.

² Processo chamado pelos colaboradores de “separar lista”, referindo-se à lista de saída de materiais emitida pelo solicitante por meio do sistema ou de uma requisição manual.

- Controle de validade dos materiais;
- Controle dos níveis de estoque via sistema, para os casos onde os materiais são expedidos via requisição, sem um pedido emitido pelo sistema;
- Criação de novos espaços de alocação e movimentação interna dos materiais;
- Identificação dos materiais comprados;
- Produção de relatórios pelo sistema.

Outras atividades ainda desempenham uma função de manutenção, como a solicitação de compra de novos materiais e a entrega de documentos. O fluxograma da Figura 27 apresenta o fluxo de materiais dentro do almoxarifado, tanto no processo de recebimento quanto no de distribuição de materiais. Atividades de apoio como inventário, conferência e controle de validade dos materiais não estão no fluxograma, dado que tais operações não impactam no caminho de entrada e saída percorrido pelos itens.

Figura 27 – Fluxo de materiais dentro do almoxarifado



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

No início (1), tem-se diferentes processos envolvendo os materiais, representados pelas decisões (2) e (6). Caso seja recebimento, os novos materiais são conferidos qualitativa e quantitativamente (3). O espaço de recebimento é o da Figura 28.

Figura 28 – Área de recebimento e distribuição de materiais



Fonte: Documentação da pesquisa (2023).

Após serem recebidos, os materiais são cadastrados no sistema de estoque por meio da nota fiscal e da ordem de compra (4). Se pertencerem ao Patrimônio (5), devem ser registrados no sistema de Patrimônio (10) e emplacados (15), após isso retornam ao processo principal. Se não pertencerem, deve-se saber se os itens serão alocados ou se, devido a seu caráter emergencial, serão prontamente despachados (9). Caso fiquem alocados (8), vão para o estoque (7). As Figuras 29 e 30 mostram um panorama geral dos locais de estocagem. Caso sejam prontamente despachados, o responsável do setor ao qual pertencem vem buscá-los (14) e acompanha a conferência realizada no momento da distribuição (18).

Figura 29 – Visão panorâmica do estoque



Fonte: Documentação da pesquisa (2023).

Figura 30 – Visão do estoque: prateleiras e mezanino



Fonte: Documentação da pesquisa (2023).

Caso o processo de início (1) seja pedido (6), observa-se se o solicitante traz consigo uma saída emitida pelo sistema (11). Se sim, os funcionários separam o pedido (13), levam-no ao responsável (14) no balcão da entrada - o mesmo utilizado para o recebimento, vide Figura X -, realizam sua conferência junto com ele e distribuem o material (18). Se não, os funcionários devem primeiro conferir se os itens solicitados possuem disponibilidade no estoque (16). Se sim, emite-se um pedido de saída de materiais pelo sistema (12) e segue-se a partir da separação (13). Existem ocasiões onde um pedido é enviado ao almoxarifado antecipadamente, e o responsável programa de buscá-lo depois. Desse modo, os pedidos ficam separados nos paletes vazios do galpão, conforme observado na Figura 31.

Figura 31 – Visão geral do estoque



Fonte: Documentação da pesquisa (2023).

A Figura 32 mostra a passagem do galpão para o espaço de conferência.

Figura 32 – Visão superior: passagem do galpão para a entrada



Fonte: Documentação da pesquisa (2023).

Para os casos onde não há falta dos materiais pedidos, o responsável é notificado para tomar as devidas providências, como solicitar nova compra ou pedir emprestado a algum setor. No fluxograma, tal ação é representada pelo processo Outros (17), que também inclui os casos que não são recebimento nem pedido de materiais³.

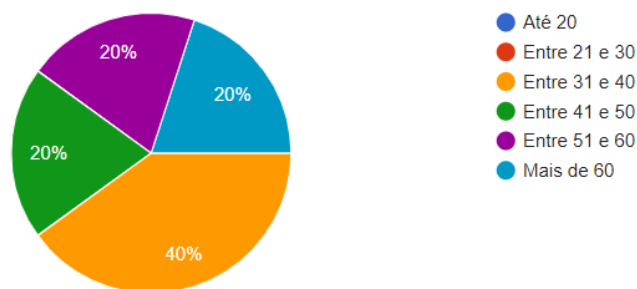
4.2 Resultados do questionário e da entrevista com o gestor

De posse das respostas ao questionário e da entrevista com o gestor, os quais utilizaram as mesmas perguntas como base, será feita uma análise ponto a ponto, considerando também o que foi observado no local. Para situar as respostas, inicia-se pela apresentação do perfil dos trabalhadores.

O questionário foi respondido por cinco funcionários (três homens e duas mulheres) que se envolvem diretamente com as atividades de gestão de estoque e tecnologias, sendo três almoxarifes e dois gerentes - um de almoxarifado e um de patrimônio. A faixa etária de cada um é apresentada no gráfico da Figura 33. Já o tempo de serviço no almoxarifado e na prefeitura está no gráfico da Figura 34. Percebe-se pelos gráficos que, dos cinco funcionários, dois trabalham no almoxarifado há mais de dez anos, além de um terceiro que já cumpriu esse período considerando também outros setores da prefeitura. O gestor, por sua vez, possui pouco mais de cinquenta anos, trabalha na prefeitura há mais de vinte, e no atual almoxarifado há quase quinze anos.

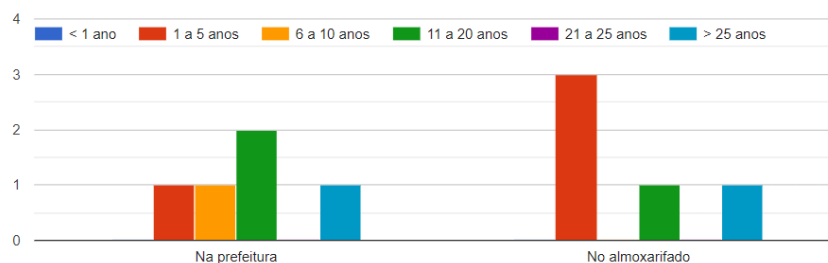
³ Demandas que também chegam ao almoxarifado: recebimento de bens inservíveis para serem descartados, liberação de documentos fiscais, entrega de comunicações internas da prefeitura, entre outras.

Figura 33 – Idade



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Figura 34 – Tempo de trabalho na prefeitura e no almoxarifado

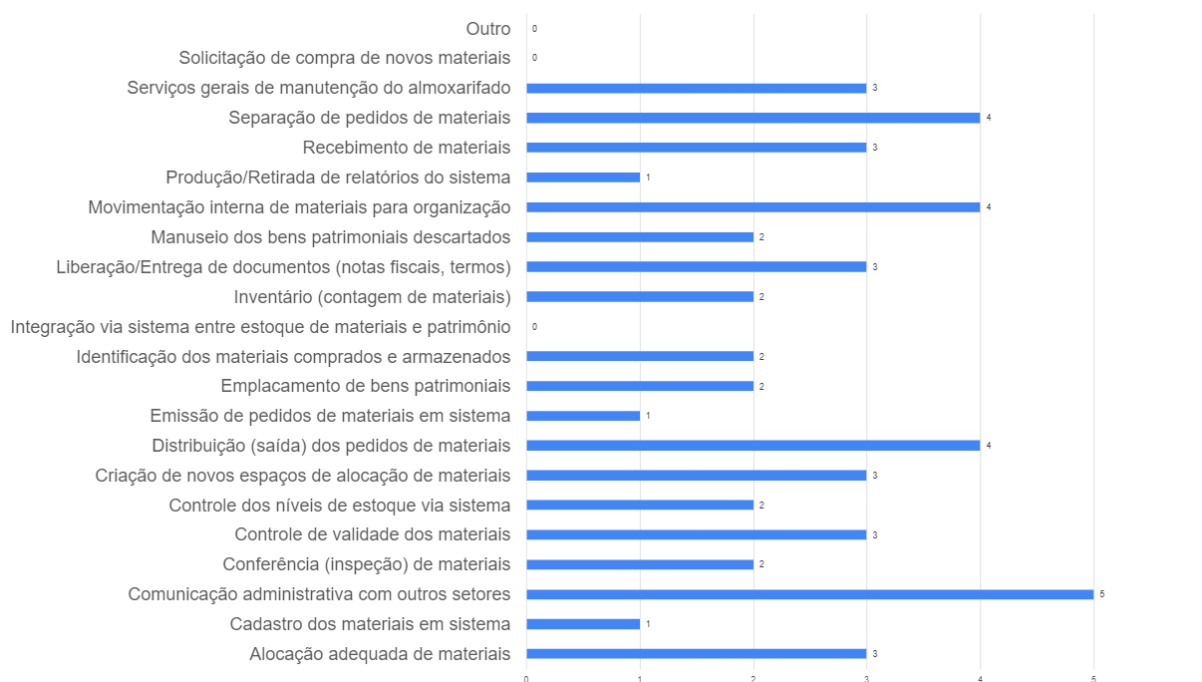


Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Vale ressaltar ainda a formação dos respondentes. Dos seis (incluindo o gestor), quatro são servidores efetivos de nível médio - apesar de um possuir formação superior e um outro, formação técnica, ambos em áreas distintas daquelas exercidas no almoxarifado. Alguns deles realizaram capacitações específicas para aprimorar o trabalho, por exemplo, um curso de patrimônio público, custeado pela prefeitura. Assim, fica evidente que os conhecimentos foram adquiridos principalmente na prática, pela experiência, e, em menor grau, com capacitações esparsas.

O gráfico da Figura 35 traz as principais atividades desempenhadas pelos empregados. O gestor, além das atividades relacionadas aos materiais, também se ocupa daquelas mais específicas ao controle dos estoques, como inventário, produção de relatórios pelo sistema, criação de novos espaços de alocação, entre outras. Comparando ambas as respostas ao questionário, tem-se que as atividades são bem distribuídas entre os trabalhadores, isto é, uma mesma função consegue ser realizada por mais de um indivíduo. Destacam-se aquelas diretamente envolvidas com materiais: recebimento, separação de pedidos, distribuição e movimentação interna. Além disso, destaca-se a comunicação administrativa, demonstrando que todos têm autonomia para lidar com outros setores dentro de suas competências.

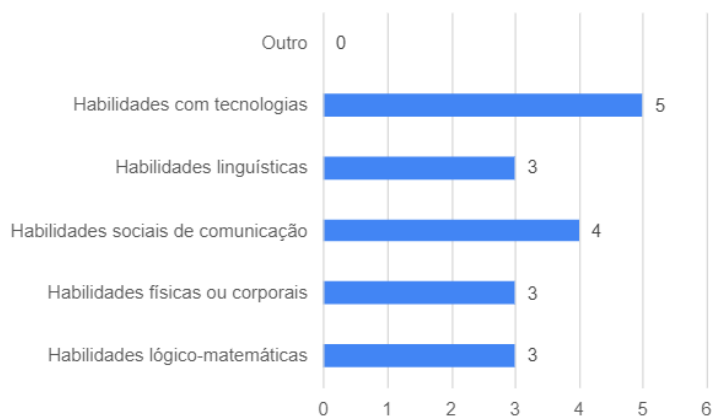
Figura 35 – Atividades exercidas no almoxarifado



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

No gráfico da Figura 36, evidencia-se a necessidade de uma abordagem holística ao trabalho do almoxarifado, dado que todas as habilidades listadas receberam pelo menos três dos cinco votos. Já o gestor, quando perguntado qual habilidade é necessária para trabalhar no almoxarifado, respondeu: “A pessoa [...] tem que ter compromisso... responsabilidade, disposição pra trabalhar, pra mexer, organizar as coisas... tem que ter iniciativa.”

Figura 36 – Habilidades necessárias no trabalho

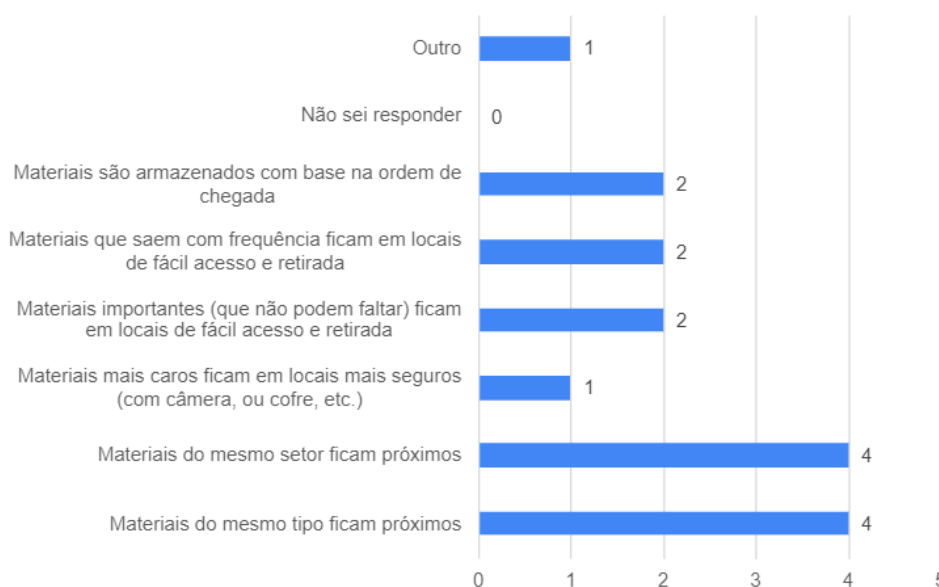


Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Em seguida tem-se as dificuldades que cada um encontra em seu trabalho. Foram apontadas dificuldades técnicas (cadastro dos produtos no sistema) por uma pessoa, falta de recursos (equipamentos, melhor estrutura do galpão) por três pessoas, e problemas de motivação dos funcionários por uma pessoa. Este problema também foi apontado pelo gestor, o qual, além disso, indicou a necessidade de “mão de obra, principalmente para o patrimônio”.

O gráfico da Figura 37 mostra que o almoxarifado aloca seus materiais baseando-se principalmente no setor a que esse material pertence (secretaria de educação ou saúde, por exemplo) e no seu tipo (itens de limpeza ou de escritório, por exemplo). Um dos respondentes disse, na opção Outro: “existe a busca pelos critérios apontados mas nem sempre é possível aplicá-los”. Sua perspectiva demonstra a necessidade de mais meios para aplicar os critérios listados, que são usados na medida do possível. Das alternativas dadas, a única que o gestor não identificou no almoxarifado é a referente aos materiais mais caros, ou seja, as outras são aplicadas, confirmando a visão do respondente.

Figura 37 – Critérios de alocação de materiais



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

O gráfico da Figura 38 indica que, à parte da acessibilidade aos materiais, as opiniões são bem divididas em relação às estruturas e aos recursos do almoxarifado. Destaca-se ainda o fato de que ninguém considera que os locais de cada material são bem determinados. O respondente que escolheu outro disse: “nem sempre há espaço adequado”. Perguntado sobre a estrutura, o gestor enfatizou o desleixo estrutural do galpão: “telhado muito precário, muitas goteiras quando chove, precisávamos de um exaustor também, por conta do calor, é um lugar muito fechado... de outras saídas [de emergência] também. Outra coisa, os mezaninos aqui são fora do padrão, são ‘puxadinhos’ que a gente faz para

ir guardando os materiais”. Já em relação aos equipamentos, afirmou que eles são adequados à estrutura atual, alegando que a compra de novos e mais sofisticados equipamentos exigiria uma mudança de toda a organização interna do galpão: “pro local e espaço, os equipamentos são adequados”.

Figura 38 – Características do galpão



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Em relação a possíveis melhorias na organização dos itens, houve uma resposta sobre o cadastro de itens em sistema, pedindo que eles tivessem um código unificado. Fora essa, todas se referiram à estrutura física do galpão, inclusive com visões similares às do gestor: necessidade de exaustor, de mais espaços, mudanças internas para acomodação de novos equipamentos, e percepção de que a organização atual está condizente com os meios fornecidos.

A próxima questão, similar à anterior, refere-se a pontos de melhoria nos equipamentos. Dos cinco respondentes, três sugeriram mais equipamentos, incluindo carrinhos e plataformas elevatórias, evidenciando que há uma carga de trabalho que acaba sendo executada manualmente pelos funcionários. Um respondente citou a questão da segurança dos itens estocados, mas não especificou melhorias. Por fim, o último considerou que os equipamentos bastam considerando o espaço disponível, o qual “não é tão favorável”. O gestor teve uma visão macro das coisas, propondo grandes mudanças, como a troca completa do telhado e a substituição dos mezaninos de madeira por outros de metal.

O gráfico da Figura 39 mostra que existem várias formas de comunicação usadas pelo almoxarifado, com exceção do fax. A resposta outro afirma que “o WhatsApp tem sido a ferramenta mais utilizada para as comunicações entre os setores”. O gestor, por sua

vez, confirma a resposta anterior, alegando que faz muito uso do WhatsApp no dia a dia, para atender prontamente às demandas. As comunicações por e-mail são mais utilizadas pelos funcionários que trabalham com o sistema, enquanto as formalmente documentadas (por exemplo, comunicações internas protocoladas) referem-se a assuntos mais graves, que exigem uma precaução maior das partes envolvidas.

Figura 39 – Comunicação com outros setores da prefeitura



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

O gráfico da Figura 40 deixa evidente que o almoxarifado não se envolve com os processos de licitação, restrito aos setores de Compras e de Licitação, o que é confirmado pelo gestor. O primeiro envolvimento do almoxarifado com os materiais é só na entrega, onde deve ser realizado o recebimento e a conferência.

Figura 40 – Envolvimento do almoxarifado nos processos de licitação

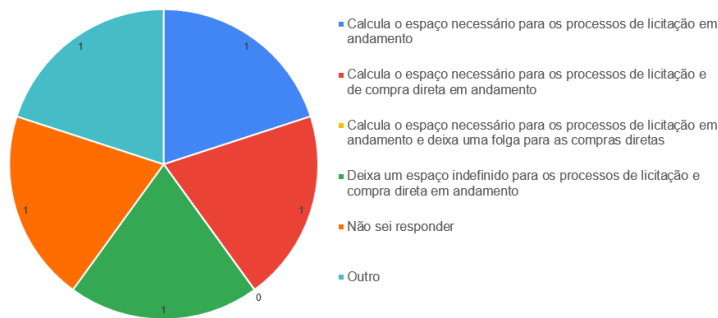


Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

O gráfico da Figura 41 apresenta grande distribuição das respostas, mostrando a perspectiva de cada trabalhador. Um deles respondeu “outro”, afirmando: “é comum sermos pegos de surpresa, nem sempre somos avisados sobre aquisições de materiais”. O gestor diz: “eles não avisam nada para gente, a gente tem que se virar”, indicando que deixa

um espaço disponível para novas compras, mas sem cálculos determinados. A partir das respostas às duas últimas questões, fica evidente o isolamento entre os setores, os quais deveriam trabalhar em conjunto.

Figura 41 – Preparação do almoxarifado para recebimento de novos materiais



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

O gráfico da Figura 42 aponta que as principais divergências encontradas em processos de compra são relacionados à documentação (notas fiscais e ordens de compra), às especificações do material e à quantidade comprada, que supera o necessário segundo os respondentes. O gestor enfatiza divergências de aquisições em quantidades absurdas e a falta de unificação dos materiais comprados. Segundo ele, “uma licitação, um código para todo mundo”, indicando que uma padronização dos itens contribuiria para o funcionamento do almoxarifado.

Figura 42 – Divergências provenientes do processo de compra



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Um exemplo de compra em quantidades despropositadas é o hipoclorito de sódio em galão de 5 litros. Uma secretaria comprou três mil galões, conforme a Figura 43, que é um relatório extraído do sistema de estoque. Em seguida, na Figura 44, observa-se que o consumo desse item ao longo dos últimos quatro meses é imensamente menor. Isso sem considerar o espaço ocupado pelo hipoclorito, correspondendo a diversos paletes, e a data de vencimento do material, a qual é bem curta.

Figura 43 – Relatório de entradas de hipoclorito

ESTADO DE MINAS GERAIS						Página: 1/1
						Data: 26/10/2023
Relatório de Entradas por Produto						
Estoque: 20						
Código	Descrição	Unidade	Quant	Unitário R\$	Total R\$	
023-1-50442	HIPOCLORITO DE SODIO 1% GALAO	GL	3.482,000	7,8000	27.159,6000	
				Total:	27.159,6000	

Fonte: Retirado do sistema Betha Estoque (2023).

Figura 44 – Relatório de consumo de hipoclorito

ESTADO DE MINAS GERAIS						Página: 1/1
						Data: 26/10/2023
Relatório de Consumo por Materiais						
Estoque: 20						
Período: Junho/2023 a Setembro/2023 (4 meses)						
Código	Descrição	Un	Qtd Total	Vlr Total	Qtd/Mês	Vlr/Mês
023-1-50442	HIPOCLORITO DE SODIO 1% GALAO	GL	1.323,000	10.337,5115	330,750	2.584,3779

Fonte: Retirado do sistema Betha Estoque (2023).

Sobre os materiais de Patrimônio, as respostas do questionário foram unânimes e concordaram com as do gestor. Em relação à frequência de chegada de bens de patrimônio ao almoxarifado, descobriu-se que ela é mensal, confirmada pelo gestor: “praticamente todo mês chega material de patrimônio”. Já no que concerne o período de tempo que os materiais de patrimônio permanecem no almoxarifado, tem-se que eles ficam indefinidamente, o que é apoiado pelo gestor apenas em parte. Segundo ele, os materiais mais antigos ficavam por muito tempo no almoxarifado, contudo, atualmente, eles são despachados sem demora: “antes era abusivo, hoje eu vejo que eles compram só o que tem utilidade mesmo... que tem precisão mesmo, e sai bem rápido”.

No gráfico da Figura 45, tem-se situações de desperdício adaptadas para o ambiente do almoxarifado, considerando os oito tipos de desperdício citador por Ohno (1997) e Liker e Meier (2014).

Figura 45 – Situações de desperdício



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Os principais desperdícios do almoxarifado são:

- Do ponto de vista dos funcionários⁴:

1. superprodução (excesso de relatórios/documentos e de etapas sem necessidade);
2. espera (documentos e materiais parados);
3. transporte (movimentação excessiva para separar ou armazenar materiais);
4. processamento em si (equivocos na separação e conferência de materiais);
5. estoque (excesso de determinados itens em estoque);
6. movimento (ambiente desorganizado/difícil acesso aos materiais);
7. defeitos (problemas nos materiais devido ao armazenamento ou manuseio).

- Do ponto de vista do gestor:

1. superprodução (excesso de relatórios/documentos sem necessidade);
2. espera (períodos de inatividade das pessoas, documentos e materiais parados);
3. transporte (movimentação excessiva para separar ou armazenar materiais, mas se tratando apenas daqueles alocados nos mezaninos);
4. processamento em si (equivocos na separação e conferência de materiais, necessidade de retrabalho);

⁴ Consideraram-se todas as opções que foram marcadas por, pelo menos, dois dos cinco respondentes.

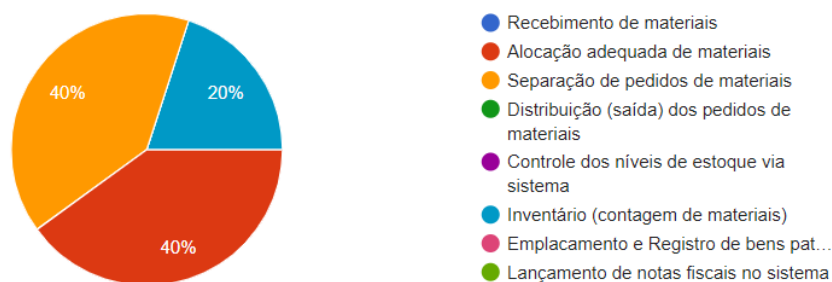
5. estoque (excesso de determinados itens em estoque);
6. defeitos (problemas nos materiais devido ao armazenamento ou manuseio e divergências em documentação).

Apesar das escolhas similares, algumas divergências chamam a atenção. Os funcionários apontam um excesso de etapas nas atividades, ao contrário do gestor, o que é um reflexo da diferença entre aqueles que executam os processos e aquele que os coordena. Outro ponto é o da inatividade das pessoas. Pode-se considerar que o gestor, tendo uma visão macro dos processos para além do almoxarifado, se preocupa com as demandas que chegam ao setor de forma inconstante, ocasionando uma alternância entre momentos de alto volume de trabalho e períodos de ociosidade.

Há também a necessidade de retrabalho, informada pelo gestor. A diferença talvez resida no fato de que, em última instância, é ele quem responderá por ocasionais equívocos, levando-o a exigir que algumas atividades sejam refeitas. Sobre o ambiente desorganizado, atestado pelos funcionários mas não pelo gestor, pode ser a mesma origem da primeira diferença, isto é, a percepção de quem mais convive com o galpão e os materiais. Por fim, o gestor apontou divergências em documentação, enquanto apenas um dos cinco respondentes fez o mesmo. Isso se deve ao fato de que nem todos no almoxarifado se envolvem diretamente com documentos, apenas uns poucos. Ainda que tais diferenças sejam pontuadas, vale ressaltar que, no geral, todos enxergaram desperdícios de variados tipos.

Quando perguntados sobre a atividade mais importante para o almoxarifado, obteve-se que as principais respostas foram alocação e separação de materiais (dois votos cada), além de um voto para inventário, conforme observado no gráfico da Figura 46. Já o gestor considera que a mais crítica é o recebimento de materiais, dada que é a primeira atividade: “se você recebeu errado, tudo que você fizer daqui, vai estar errado. Se você recebeu certo, direitinho, daqui você vai manobrando”.

Figura 46 – Atividade mais importante



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

A seguir, foi pedido que todos descrevessem o passo a passo da atividade que consideraram mais importante. Os que previamente responderam alocação não forneceram um passo a passo como pedido, apenas justificaram a importância da atividade, levando em conta as condições físicas do local. Aquela que escolheu o inventário não deu uma resposta. As duas pessoas que escolheram a separação de materiais deram as seguintes descrições:

- Fazer uma melhor logística nas solicitações, programações e requisições de materiais, para que as separações sejam mais eficientes e, assim, evitar os erros de separações em quantidades.
- A pessoa chega com a saída do pedido, a gente separa; depois de separado, no balcão, ambas as partes conferem para ver se está tudo certo; estando tudo certo, está ok para despachar.

A partir da primeira descrição, indica-se que a falta de planejamento e programação nos pedidos leva ao seu acúmulo. Assim, a equipe do almoxarifado recebe muitos pedidos de separação de materiais em um curto período de tempo, o que aumenta a probabilidade de que haja um equívoco no processo. Já na segunda, percebe-se que existem dois momentos distintos nos quais se deve ter cuidado: primeiro a própria separação, e depois a conferência do pedido. Com base nisso, observa-se que muitos dos equívocos oriundos da separação são identificados na conferência realizada no momento da distribuição do material.

Segundo o gestor, o processo de recebimento de materiais é dado da seguinte forma:

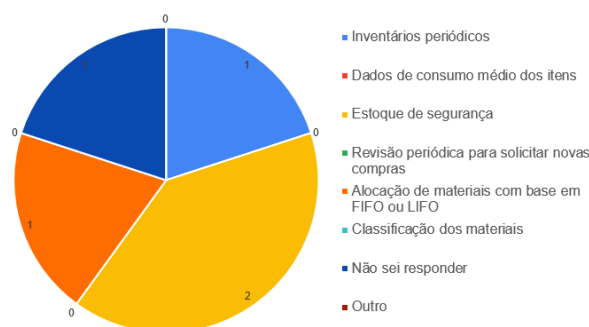
1. obtenção dos documentos de Ordem de Compra antecipadamente, para preparação;
2. no momento da chegada dos materiais, identificação de a qual setor ele pertence;
3. confrontamento da Nota Fiscal com a Ordem de Compra, para garantir que tratam dos mesmos materiais;
4. conferência qualitativa de uma amostra (um item), comparando com as especificações técnicas da Ordem de Compra, e anotação de Lote e Validade, caso o produto tenha;
5. conferência quantitativa, incluindo cálculos para conversão de unidades, caso preciso.

Na descrição, é ressaltada a importância de se ter os documentos em mãos no momento da conferência, evitando que se recebam materiais indevidos. Apesar de alguns não terem fornecido a resposta pedida, as descrições dos processos foram capazes de revelar o nível de entendimento de cada um sobre seu ofício. Algumas respostas foram simples e diretas, refletindo a natureza da atividade na visão de quem a executa. Aquelas com mais nuances,

que tratam das implicações de equívocos, mostram uma maior profundidade e pensamento estratégico.

O gráfico da Figura 47 indica que o principal meio de controle de estoque do almoxarifado é o estoque de segurança, ou seja, há uma margem de folga para evitar a falta de determinado material. Isso evidencia que o setor não tem domínio sobre as quantidades compradas nem sobre as demandas. Caso tivesse, não haveria necessidade de se apoiar tanto nos estoques de segurança, permitindo que fossem planejados espaços específicos para os novos materiais adquiridos. O gestor aponta ainda a classificação dos materiais de acordo com o setor a que pertencem, e relata a necessidade de que os inventários fossem realizados com mais frequência.

Figura 47 – Formas de controle de estoque



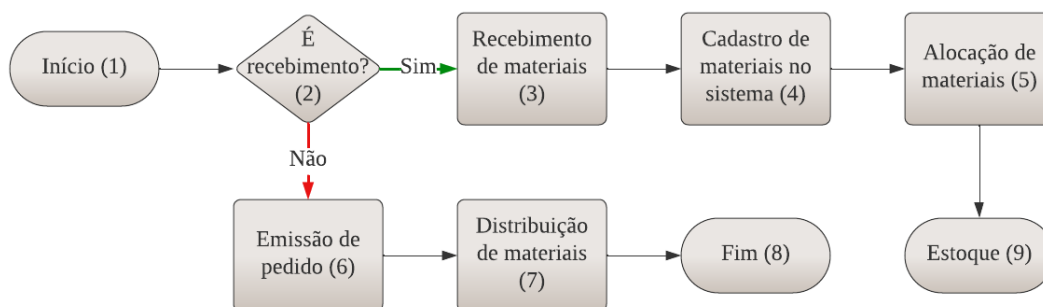
Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Sobre o planejamento das quantidades a serem compradas, dos cinco respondentes, quatro relataram que o almoxarifado não é o responsável por tais cálculos, o que foi ressaltado pelo gestor, confirmando as conclusões antes elaboradas.

Perguntou-se qual era o fluxo das etapas dentro do almoxarifado, desde a chegada dos materiais até sua saída. O fluxograma da Figura 48 foi construído com os processos extraídos das respostas.

Dos cinco respondentes, quatro citaram o processo de recebimento, inclusive dando grande atenção à conferência do material, descrevendo-a com os mesmos passos usados pelo gestor. Três deles citaram o cadastro dos materiais no sistema, dois, a alocação, e dois, a distribuição. Um deles apontou que a distribuição é realizada mediante requisição do responsável pelo material, implicando a emissão de pedidos. Já o gestor apontou estes mesmos processos, acrescentando que há situações onde o item sairá no mesmo dia, por caráter de urgência, dispensando a necessidade de alocação. Assim, o gestor confirma o detalhe adicionado ao fluxograma da Figura 27. Apesar do fluxo dos respondentes ser mais simplório e carecer de processos relacionados a conferência de disponibilidade de estoque, bens de patrimônio e outras atividades, o fluxo é coerente com a maioria das situações ocorrentes no almoxarifado, sendo suficiente para atendê-las.

Figura 48 – Fluxo de materiais segundo as respostas do questionário



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Quanto às tecnologias que auxiliam as atividades - além do sistema computacional -, tem-se que as opções “placa patrimonial” e “caneta marcadora” foram unânimes. Nenhuma outra opção recebeu voto, a saber: leitor de código de barras, drones, sensores, tablets e aplicativos para controle de materiais e mapa de localização de materiais. Evidencia-se que as tecnologias presentes no almoxarifado servem especificamente às demandas de Patrimônio. O gestor manifestou interesse no leitor de código de barras, que, segundo ele, quase foi implementado na prefeitura por uma consultoria especializada, mas o projeto não pôde avançar. Sobre o drone, afirmou que “tem mais utilidade para quem mexe com bens imóveis”, referindo-se ao setor responsável pela conferência de imóveis, ou seja, propriedades pertencentes à Prefeitura; o drone lhe permitiria a visualização de suas partes mais elevadas facilmente. Em relação aos sensores e ao mapa de localização, atestou que são interessantes, mas não possuem tanta prioridade quanto o leitor RFID, que contribuiria com a conferência patrimonial do município.

No gráfico da Figura 49, tem-se as atividades que, segundo os respondentes, não são auxiliadas pelo *software* utilizado pelo almoxarifado.

A partir dos relatórios extraídos do sistema computacional, as opções que receberam um ou dois votos são, na verdade, apoiadas pelo *software*. Porém, as que receberam 3 e 4 votos não são contempladas por ele. Por exemplo, o inventário é realizado de posse de um relatório de saldo de estoque extraído do sistema, como o apresentado na Figura 50, para confrontação do estoque físico com o virtual. Outro exemplo é a emissão de pedidos de materiais com alteração do estoque, obtida do sistema sob o nome de “nota de saída”, conforme a Figura 51. Uma possível explicação para isso é que, como mencionado anteriormente, alguns dos trabalhadores não se envolvem com o sistema, desconhecendo suas capacidades. O gestor, o qual respondeu de forma aberta, destacou que, para as suas necessidades de controle de estoque, o sistema atende satisfatoriamente. Indicou apenas que a localização de materiais seria interessante, bem como uma forma de controlar a validade dos materiais de forma automatizada.

Figura 49 – Atividades não auxiliadas pelo sistema computacional



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Figura 50 – Relatório de saldo de estoque

ESTADO DE MINAS GERAIS Página: 1/3
Data: 30/10/2023

Relatório de Saldo de Estoque

Estoque: 2
Data Final: 30/10/2023

Ordem	Código	Descrição	Unidade	Saldo Físico
1	020-1-58783	FILTRO DE PAPEL DESCARTAVEL Nº 103	CX	250,000
2	109-1-55299	PAPEL:	PT	1.840,000
3	006-1-60156	ACUCAR CRISTAL DE 5KG	UN	22,000
4	403-1-56665	AGUA SANITÁRIA : GALÃO DE 5 LITROS	GL	3,000
5	403-1-56696	ALCOOL ETILICO HIDRATADO 70º GRAUS INPM 1 LITRO	UN	2.672,000
6	043-1-21513	APAÇADOR P/ QUADRO BRANCO	UN	8,000
7	043-1-58722	APONTADOR COM DEPOSITO PARA LAPIS RETANGULAR	UN	1,000

Fonte: Retirado do sistema Betha Estoque (2023).

O gráfico da Figura 52 mostra quais meios são necessários para utilização do sistema computacional do ponto de vista dos respondentes. Dois não souberam responder, o que está alinhado ao fato de que alguns deles não trabalham com o sistema. Após análise das respostas individuais, observou-se que dois dos respondentes tiveram respostas semelhantes: aplicativos e computador, celular e computador. A terceira resposta foi aquela que selecionou as outras opções, incluindo “outro”, onde colocou câmeras fotográficas e scanners. Comparando as opções selecionadas com o sistema atual, conclui-se que esta última resposta trata de recursos que o setor não possui, mas que os ajudariam, enquanto as outras respostas tratam dos meios disponíveis.

O gráfico da Figura 53 aponta as informações possíveis de serem extraídas do sistema. Confirmando o que o gestor já havia respondido, tem-se que não há relatório para materiais

Figura 51 – Nota de saída de materiais

ESTADO DE MINAS GERAIS

Página: 1/1
Data: 30/10/2023

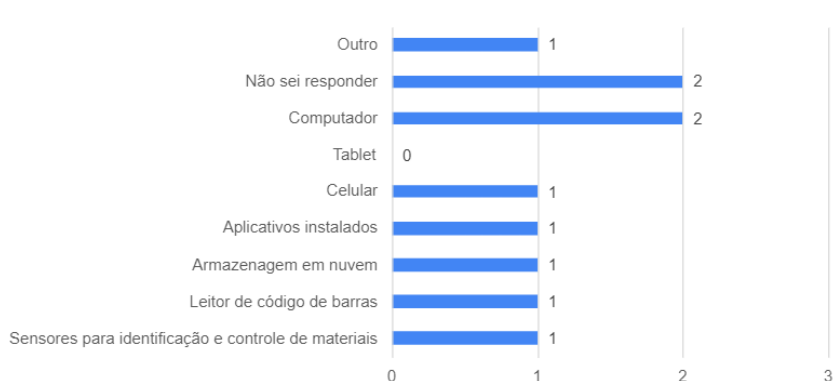
Nota de Saída

Saída nº 199231926
 Data: 27/10/2023 14:14:01 Natureza: 2 - Requisição (Saída) Req. Mat.:
 Estoque nº 2 Aut. Forn.:
 Centro de Custo 130100010

Ordem	Código	Descrição	Un.	Cód/Nº Lote	Validade	Quantidade
1	006-1-60156	ACUCAR CRISTAL DE SKG. DE COR CL.	UN			2,000
2	006-1-60262	PÓ DE CAFÉ PACOTE 500GR - TORRAD	UN			3,000
3	020-1-58717	COPO DESCARTAVEL 200 ML PCT COM	PT			50,000
4	288-1-57834	CAIXA ARQUIVO MORTO: CAIXA PLÁSTI	UN			20,000
5	288-1-57889	ENVELOPE SACO KRAFT NATURAL 80x	UN			250,000
6	573-1-28483	GRAMPO 23 / 13: CX C/ 5000.	CX			2,000

Fonte: Retirado do sistema Betha Estoque (2023).

Figura 52 – Meios necessários para utilização dos recursos do sistema computacional

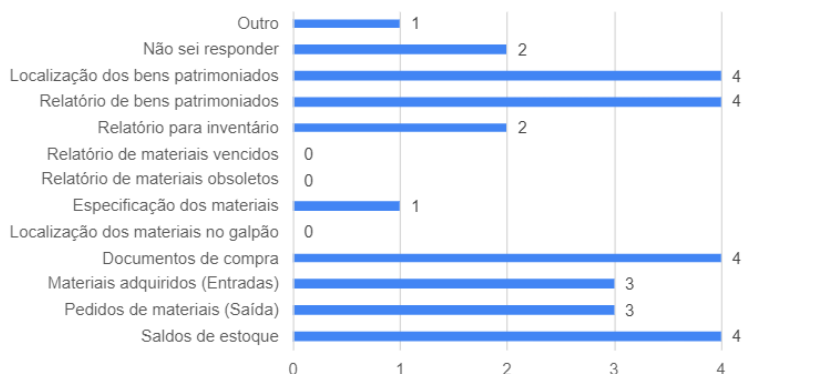


Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

vencidos ou obsoletos, nem uma forma de localizar os itens no galpão, apontando uma dificuldade no controle. A divergência entre a quantidade de votos de opção reflete o nível de conhecimento de cada respondente sobre o sistema.

No gráfico da Figura 54, tem-se que dois dos cinco respondentes não souberam responder sobre a integração dos sistemas entre os setores da prefeitura. Um afirma que todos usam o mesmo aplicativo. Outro que os setores de funções semelhantes compartilham o mesmo aplicativo. O último disse: “embora exista essa funcionalidade, optou-se por não utilizá-la devido ao cadastramento incorreto de muitos itens, essa integração ficou comprometida, apresentando erros constantes”, provavelmente se referindo à unificação (integração) das compras e códigos de materiais cadastrados, e não ao sistema. O gestor esclarece que os aplicativos utilizados pela prefeitura são de uma mesma empresa, mas cada um possui funcionalidades específicas, e cada setor possui acesso apenas aos aplicativos e funcionalidades necessários para realizar seu trabalho. Por exemplo, sendo responsável pelo Patrimônio municipal, alguns funcionários do almoxarifado possuem acesso aos

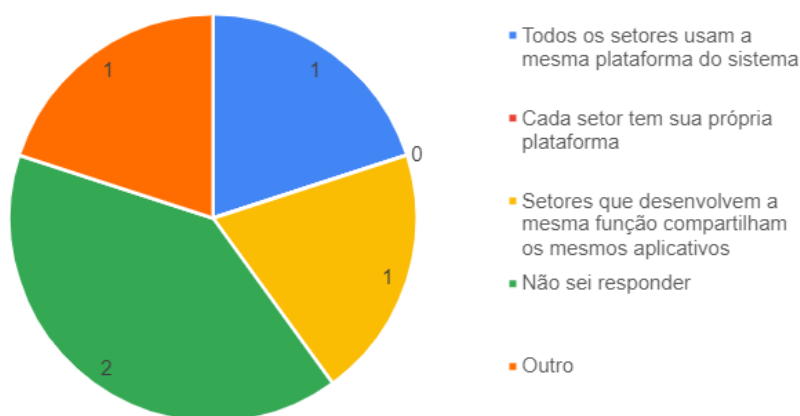
Figura 53 – Informações possíveis de se extrair do sistema



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

relatórios de bens patrimoniais. Entretanto, outros funcionários do setor, ao entrarem no sistema com seus dados, possuem a opção de relatórios desabilitada.

Figura 54 – Integração do sistema nos setores da prefeitura



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Por fim, obteve-se sugestões dos respondentes para melhoria do sistema computacional. As mais interessantes são: maior interação entre os setores, backup disponível sem necessidade de contatar o suporte e inclusão de documentos na página de descrição dos bens de Patrimônio de forma automática para múltiplos itens. Por sua vez, o gestor não sugeriu melhorias, reafirmando que o sistema atende bem o almoxarifado, reforçando que os problemas do almoxarifado são principalmente estruturais.

4.3 Análise dos Resultados

Nesta seção, os resultados do estudo de caso serão confrontados com os conhecimentos do referencial teórico, a fim de testar as hipóteses iniciais e identificar estratégias de melhoria ao almoxarifado.

Sobre a gestão pública, observa-se que há margem para que o almoxarifado se torne mais eficiente no manuseio dos recursos materiais, com vistas a prestar melhores serviços aos outros setores e evitar desperdícios. O questionário mostrou que o almoxarifado não participa dos processos de aquisição de materiais, sendo considerado apenas como um receptor das compras. O setor de compras realiza as novas aquisições a partir das solicitações de cada departamento da prefeitura, sem realizar uma conferência dos materiais já em estoque. Tal desconexão entre os setores de compras e o de almoxarifado implica em desperdícios decorrentes de possíveis compras desnecessárias e/ou redundantes. Em relação à gestão patrimonial, observou-se que, apesar de certamente exigir a maior atenção do setor, sua complexidade não reside diretamente na gestão de estoques, apenas a intersecta. Isto se dá pelo fato de que a maioria dos bens patrimoniais adquiridos não ficam alocados no galpão do almoxarifado, sendo rapidamente levados aos seus setores de uso, seja pelo seu caráter de urgência ou sua fragilidade, como alguns equipamentos médicos e odontológicos. Recordando a resposta do gestor e dos funcionários sobre a guarda de bens patrimoniais, tem-se que os ainda alocados no almoxarifado são mais antigos, de tal modo que sua localidade no galpão está estabelecida, restando apenas sua manutenção e conferência nos inventários periódicos.

Em relação às ferramentas utilizadas na gestão de estoque, percebe-se sua implementação no almoxarifado de forma inconsciente: a aplicação de conceitos intuitivos sem um método formal. Não há classificação de estoque, pensando na divisão exata dos materiais segundo um critério escolhido - seja valor, criticidade, aquisição ou popularidade. A organização do espaço é pensada em locais destinados a determinados setores, como prateleiras dedicadas à secretaria de educação, ou à de saúde, ou à de administração, etc., e tipos similares de itens agrupados proximamente, como materiais de limpeza reunidos em corredores de paletes. Contudo, pode-se afirmar que a classificação PQR é intuitivamente usada no almoxarifado, dado que os materiais com mais saída tem acesso facilitado, tanto em prateleiras mais baixas quanto em paletes mais pertos dos locais de separação. É interessante notar que outro critério muito utilizado na alocação dos materiais é o peso. Visto que não há empilhadeiras ou plataformas elevatórias, todos os materiais que se encontram nos mezaninos foram levados para lá manualmente, seja pelas escadas ou, como ocorre na maioria das vezes, arremessando-os até o alto. Assim, os únicos itens lá alocados são aqueles que os funcionários são capazes de arremessar, como fardos de papel higiênico, papel toalha e caixas pequenas, ou de levá-los pelas escadas, como caldeirões e caixas de máscara.

Sobre as ferramentas de lote econômico, ponto de pedido e formas de reposição, há

pouca aplicação no almoxarifado, pois o setor não é o responsável pela escolha de qual material comprar, quando comprar e em que quantidade comprar. Como mencionado sobre os processos de licitação, o envolvimento do almoxarifado se restringe a alocar os bens adquiridos e distribuí-los conforme os pedidos solicitados. Nesse esquema, a única contribuição que o almoxarifado consegue fornecer são relatórios como o extrato de material, a partir do quais é possível mensurar o consumo de determinado produto em um certo período de tempo. Porém, não é possível que o setor calcule o ponto de pedido, por exemplo, apenas com as informações dos relatórios, dado que o tempo de reposição e o estoque mínimo são desconhecidos. Há, entretanto, um conceito usado intuitivamente pelo almoxarifado: a forma de avaliação de estoques FIFO, muito importante a Contabilidade, que é utilizada com o objetivo de expedir primeiro os materiais mais próximos do vencimento, evitando desperdícios.

No tocante às tecnologias de gestão de estoque, como MRP II, ERP e WMS, fica evidente que o software utilizado pelo almoxarifado é muito mais simples. Seu principal uso é o registro dos materiais comprados e posterior controle dos níveis de estoque, à medida que os pedidos são emitidos. Funções como endereçamento de materiais e ordens de serviço para abastecimento de locais de separação, presentes em um WMS, não são utilizadas no setor, seja pela ausência de tais funcionalidades na versão do aplicativo contratado ou pela percepção da falta de necessidade de tecnologias mais sofisticadas, visto que, como disse o gestor, o sistema é capaz de suprir as demandas atuais.

No que concerne ao pensamento enxuto, tem-se que os princípios lean não são aplicados ao almoxarifado, por diversas razões. A partir das respostas ao questionário, foi possível observar que os trabalhadores do almoxarifado não possuem uma ideia precisa dos processos pelos quais os materiais passam dentro do setor, mas sim uma noção prática que os conduz nas situações cotidianas. Ocorre que não há um fluxo de valor bem definido e compartilhado por todos os membros, o qual engloba todas as diversas etapas e suas nuances. Além disso, os processos não seguem um fluxo contínuo, sendo muitas vezes interrompidos por pendências, como a espera de uma assinatura, a conferência do estoque de um produto fora do momento adequado, etc. Tratando especificamente do princípio de puxar, tem-se que o tempo exigido para que os processos de aquisição transcorram dificulta sua implantação, isto é, os setores costumam solicitar compra de materiais com antecedência, de modo que seu estoque não seja zerado. Conforme as respostas ao questionário, fica evidente que existem desperdícios de variados tipos no almoxarifado, o que confirma a análise. Analogamente, pode-se dizer que a prefeitura trabalha como um sistema de produção em massa, no qual cada setor atua em seu campo restrito, ou seja, departamentalizado, e as compras são realizadas de forma excedente para evitar a falta de materiais, assumindo que os desperdícios seriam menos problemáticos do que a paralisação das atividades. Não há registros de que ferramentas do lean service e office buscaram ser implementadas no setor.

A partir do discutido, é possível analisar às hipóteses levantadas no Capítulo 1.

- Um sistema de gestão e controle de estoques mais avançado melhoraria os processos?

Segundo o próprio gestor do almoxarifado, o sistema atual cumpre satisfatoriamente as demandas. Apesar disso, novas tecnologias agregariam em determinados aspectos. Uma plataforma em nuvem seria mais versátil e permitiria uma maior integração entre os diferentes setores da prefeitura, reparando uma deficiência apontada no questionário. Além disso, funcionalidades como endereçamento dos materiais e controle de validade também auxiliariam, dado que o setor realiza tais atividades manualmente. Porém, a implementação de uma plataforma deve vir acompanhada de treinamento para os funcionários, visto que uma minoria tem domínio sobre as capacidades do sistema. De toda maneira, dada a magnitude de tal avanço, ele deve vir dos setores mais estratégicos da prefeitura. Ao almoxarifado, cabem outras medidas, as quais consegue executar por si mesmo.

- Buscar um maior grau de integração entre o sistema atual e a realidade bastaria?

Refletindo sobre a entrevista do gestor, conclui-se que a integração entre o sistema atual e a realidade exige capital humano para ser desempenhada, pensando principalmente nos bens de Patrimônio. O quadro de servidores do setor de almoxarifado não permite que o levantamento anual da carga patrimonial seja feito em sua totalidade, pois privaria a mão de obra de outras atividades. Atualmente o levantamento é feito com a contribuição de cada setor, que realiza sua própria conferência e a envia ao almoxarifado para regulação do sistema. Evidentemente, como diversas pessoas realizam a conferência - e elas não são devidamente treinadas para tal -, ocorrem vários equívocos de continuidade de bens, movimentações e baixas, as quais o almoxarifado lida de forma paliativa, por meio do relatório de divergências encontradas, informado à Controladoria.

- Como o setor de almoxarifado pode melhorar seu processo de estocagem se ele é dependente dos processos de terceiros (setor de compras, fornecedores, etc.)?

As estratégias de melhoria, em alguma medida, exigirão que haja uma interação maior entre o setor de almoxarifado e o de compras. Assim, será possível antecipar precisamente as novas aquisições, sua quantidade e prazo de chegada. O Almoxarifado conseguirá estabelecer locais pré-determinados, notificar o Compras sempre que os estoques atingirem o ponto de pedido e classificar seus materiais de forma sistemática. Além disso, a adaptação dos princípios enxutos passa pela colaboração mútua entre os setores, pois sua departamentalização impede um fluxo contínuo.

- Como o arranjo físico do almoxarifado pode contribuir para o aperfeiçoamento dos processos?

Considerando os recursos disponíveis ao almoxarifado, uma possibilidade de aperfeiçoamento seria a padronização dos processos já realizados. Assim, atividades de recebimento, alocação, separação e distribuição de materiais devem possuir um método sistemático, incluindo um local pré-determinado para execução, permitindo que o espaço delimitado seja dedicado àquilo. Evidentemente, o funcionamento depende, como mencionado anteriormente, da adequada interação entre almoxarifado e compras, de modo que cálculos de espaço necessário sejam feitos com precisão.

- O uso da Filosofia Enxuta causa menos desperdício em instituições públicas?

Considerando outros trabalhos na área e os desperdícios observados, a implementação da filosofia lean no almoxarifado causaria menos desperdícios. Contudo, tal aplicação deve ocorrer em todo a prefeitura, ou, pelo menos, nos setores diretamente envolvidos com materiais - além do compras, há ainda os responsáveis de cada secretaria pelo repasse dos materiais, a contabilidade que liquida os pagamentos, etc.

Em linhas gerais, o estado do almoxarifado reflete o estado da prefeitura como um todo. Se este se aprimorar, buscando uma maior integração entre os setores e um menor desperdício de recursos, aquele o acompanha.

Algumas diretrizes de melhoria se encontram no Quadro 6.

Quadro 6 – Diretrizes de melhoria para o almoxarifado

Ação	Descrição
Integração com outros setores	Diálogo com setores envolvidos com materiais, para que as demandas de cada secretaria sejam atendidas sem comprometer a capacidade do almoxarifado. Obtenção de transparência ao saber o que, quando e quanto será comprado. Fornece meios para o almoxarifado se preparar.
Classificação dos estoques	Especialmente as classificações ABC e PQR, mensurando o valor e a popularidade dos itens. Permite uma organização mais definitiva dos materiais dentro do galpão, em conjunto com os critérios já utilizados.
Cálculos de estoque: PP, LEC, Reposição	De posse das informações sobre as compras - obtidas a partir da interação entre os setores -, o cálculo de tais medidas permite que o espaço disponível seja usado da forma mais eficiente, evitando aquisições desnecessárias/redundantes e mantendo os níveis de estoque enxutos.
Programação do fluxo de bens patrimoniais	Preparação de um espaço especial para bens patrimoniais, já considerando que eles ficarão alocados no almoxarifado apenas temporariamente.
Padronização de processos	Sistematização do método utilizado pelos trabalhadores, buscando um fluxo contínuo das etapas. Possível de ser feito com todas as principais atividades do almoxarifado, a saber: recebimento, alocação, separação e distribuição de materiais, além das atividades relacionadas ao sistema computacional, as quais também podem ser metodizadas. Evita equívocos nos processos e garante agilidade na entrega e realização dos serviços.
Definição do fluxo de valor	Com os processos padronizados, é possível visualizar quais etapas podem ser eliminadas ou alteradas, buscando o caminho mais eficiente para o cumprimento de uma tarefa. Por exemplo, o processo de liberação de documentos pode ser organizado de tal modo que não seja necessário esperar que o responsável pelos documentos venham ao almoxarifado para assinar, mas sim que o processo todo seja executado e sua assinatura seja deixada para o final.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

5 Considerações finais

Por fim, conclui-se que o trabalho cumpriu os objetivos a que se propôs. Inicialmente, o objetivo geral foi a análise da gestão e controle de estoque de uma organização pública por meio da Filosofia *Lean*, tendo como justificativa a importância operacional e financeira dos estoques na cadeia produtiva de qualquer companhia e a grande quantidade de desperdícios que nele são encontrados. Para alcançá-lo, estudou-se as tendências em gestão e controle de estoques e suas tecnologias, o funcionamento de setores públicos e os fundamentos do pensamento enxuto pela revisão bibliográfica. O estudo de caso permitiu que o aprendizado obtido na literatura fosse confrontado com uma situação concreta, da qual se extraiu diversas informações a partir dos relatos dos trabalhadores, tanto pelo questionário quanto pela entrevista. A triangulação feita entre a literatura, os relatos e as observações *in loco* permitiram uma análise mais profunda da realidade do estoque local. Tal análise serviu para refletir acerca das hipóteses levantadas na introdução. Com base nessas ponderações, um possível caminho para aplicação do pensamento enxuto se encontra na integração entre os diferentes setores da prefeitura estudada, de modo que trabalhem conjuntamente. Pois que cada departamento executa suas funções de forma autônoma, o diálogo com vistas a diminuir os desperdícios não ocorre. Como exemplos dos vários tipos de desperdícios identificados, tem-se compras de materiais ainda em estoque ou em quantidades que dificultam a alocação. Caso houvesse uma maior interação entre os setores e a busca pela adequação entre as aquisições e o consumo da prefeitura, o almoxarifado conseguiria se organizar melhor, dando um tratamento mais minucioso aos seus estoques e, conseqüentemente, reduzindo outros desperdícios - de espera, defeitos, processamento, etc. Finalmente, destaca-se a necessidade de estudos futuros que busquem a implementação dos princípios enxutos para aprimoramento dos processos de estocagem - incluindo os setores adjacentes ao almoxarifado, como o compras e os responsáveis de cada secretaria pelo repasse do material aos servidores. Conforme explicado, a integração dos setores da prefeitura é a base que permitirá ao almoxarifado trabalhar de forma mais eficiente.

Referências

ARAÚJO, R. N. d. Proposta de melhoria de gestão de estoques em um órgão público de são paulo por meio de um sistema de informações. 004, 2020. Acesso em: 20 dez. 2023. Disponível em: <<https://ric.cps.sp.gov.br/handle/123456789/6864>>.

ASSIS, L. A. d. et al. Administração de materiais: aplicação da curva abc e classificação 123 no controle de estoque de uma pequena empresa de materiais de construção. Universidade Federal Rural do Semi-Árido, 2018. Acesso em: 3 ago. 2023. Disponível em: <<https://repositorio.ufersa.edu.br/handle/prefix/2364>>.

BALLOU, R. H. *Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial*. Porto Alegre: Grupo A, 2006. Acesso em: 27 mar. 2023. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788560031467/>>.

BARBIERI, J. C.; MACHLINE, C. *Logística Hospitalar: teoria e prática*. São Paulo: Saraiva Educação SA, 2017. Acesso em: 14 ago. 2023. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788547219741/>>.

BARCELLOS, B. M. et al. *Gestão patrimonial e logística no setor público*. Porto Alegre: Grupo A, 2017. Acesso em: 28 mar. 2023. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595021662/>>.

BRASIL. *Instrução Normativa nº 205, de 05 de abril de 1988. Baixar a presente Instrução Normativa - I.N., com o objetivo de racionalizar com minimização de custos o uso de material no âmbito do SISG através de técnicas modernas que atualizam e enriquecem essa gestão com as desejáveis condições de operacionalidade, no emprego do material nas diversas atividades*. 1988. Acesso em: 06 jul. 2023. Disponível em: <http://www.comprasnet.gov.br/legislacao/in/in205_88.htm>.

BRASIL. *Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002. Institui o Código Civil*. 2002. Acesso em: 27 jun. 2023. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/110406.htm>.

BRASIL. *Portaria nº 448 de 13 de setembro de 2002 da Secretaria do Tesouro Nacional do Ministério da Fazenda*. Brasília. 2002. Acesso em: 27 jun. 2023. Disponível em: <https://sisweb.tesouro.gov.br/apex/f?p=2501:9::::9:P9_ID_PUBLICACAO:8754>.

BRASIL. *Instrução Normativa RFB nº 1700, de 14 de março de 2017. Dispõe sobre a determinação e o pagamento do imposto sobre a renda e da contribuição social sobre o lucro líquido das pessoas jurídicas e disciplina o tratamento tributário da Contribuição para o PIS/Pasep e da Cofins no que se refere às alterações introduzidas pela Lei nº 12.973, de 13 de maio de 2014*. 2017. Acesso em: 06 jul. 2023. Disponível em: <<http://normas.receita.fazenda.gov.br/sijut2consulta/link.action?idAto=81268>>.

BRASIL. *Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021. Lei de Licitações e Contratos Administrativos*. 2021. Acesso em: 15 jun. 2023. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/14133.htm>.

CHILLON, T. S. *A Casa Lean*. 2017. Acesso em: 27 out. 2023. Disponível em: <<https://pt.linkedin.com/pulse/casa-lean-thiago-chillon>>.

CORRÊA, H. L.; GIANESI, I. G.; CAON, M. *Planejamento, programação e controle da produção - MRP II / ERP*. 6. ed. São Paulo: Grupo GEN, 2018. Acesso em: 07 set. 2023. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597018554/>>.

DEPUTADOS, C. dos. *Ato da Mesa nº 63, de 10 de abril de 1997. Aprova o Regulamento de Controle Patrimonial da Câmara dos Deputados*. 1997. Acesso em: 28 jun. 2023. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/int/atomes/1997/atodamesa-63-10-abril-1997-321024-norma-cd-mesa.html>>.

DIAS, M. A. P. *Administração de materiais: princípios, conceitos e gestão*. 6. ed. São Paulo: Grupo GEN, 2009. Acesso em: 27 mar. 2023. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788522481712/>>.

DORNELAS, R. et al. O impacto da legislação sanitária na aquisição, armazenagem e comercialização de medicamentos: um estudo de caso. In: *XXXV ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO*. Fortaleza: [s.n.], 2015. Acesso em: 30 ago. 2023. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/303023696_O-IMPACTO_DA_LEGISLACAO_SANITARIA_NA_AQUISICAO_ARMAZENAGEM_E-COMERCIALIZACAO_DE_MEDICAMENTOS_UM_ESTUDO_DE_CASO>.

FAGUNDES, B. H. Proposta de implantação de ferramentas lean para a melhoria de processos no serviço público. Universidade Federal de Santa Maria, 2021. Acesso em: 27 out. 2023. Disponível em: <<https://repositorio.ufsm.br/handle/1/21372>>.

FENILI, R. R. Gestão de materiais. Escola nacional de administração pública (Enap), 2016. Acesso em: 25 jun. 2023. Disponível em: <<http://repositorio.enap.gov.br/handle/1/2449>>.

FERRARI, V.; REIS, L. A utilização da armazenagem de materiais para se obter melhorias em um almoxarifado central de uma instituição de ensino. In: *ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO*. Salvador: [s.n.], 2009. v. 29. Acesso em: 03 ago. 2023. Disponível em: <https://abepro.org.br/biblioteca/enegep2009_tn_stp_091_617_13152.pdf>.

FONTELLAS, M. J. et al. Metodologia da pesquisa científica: diretrizes para a elaboração de um protocolo de pesquisa. 2009. Acesso em: 03 out. 2023. Disponível em: <<http://files.bvs.br/upload/S/0101-5907/2009/v23n3/a1967.pdf>>.

GASNIER, D. *Manual SIO para a otimização de atendimentos e estoques*. Maringá: Editora MAG, 2016.

GASNIER, D. G. *A dinâmica dos estoques: guia prático para planejamento, gestão de materiais e logística*. São Paulo: IMAM, 2010.

IBGE. *Censo Demográfico 2022*. 2022. Acesso em: 21 out. 2023. Disponível em: <<https://censo2022.ibge.gov.br/panorama/>>.

LAKATOS, E. M. *Fundamentos de Metodologia Científica*. São Paulo: Grupo GEN, 2021. Acesso em: 05 out. 2023. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597026580/>>.

LAUGENI, F. P.; PETRÔNIO, G. *Administração da produção*. São Paulo: Editora Saraiva, 2015. Acesso em: 10 ago. 2023. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788502618367/>>.

LIKER, J. K.; MEIER, D. P. *O modelo Toyota: manual de aplicação*. Porto Alegre: Grupo A, 2014. Acesso em: 16 out. 2023. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788577800308/>>.

LIMA, D. V. d. *Orçamento, Contabilidade e Gestão No Setor Público*. São Paulo: Grupo GEN, 2022. Acesso em: 27 jun. 2023. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786559773145/>>.

LIMA, J. H. G. de; CAMPOS, R. R. de. Aplicação de conceitos de gestão de estoques para melhoria em sistema erp. *Revista Interface Tecnológica*, v. 10, n. 1, p. 55–68, 2013. Acesso em: 29 ago. 2023. Disponível em: <<https://revista.fatectq.edu.br/interfacetecnologica/article/view/79>>.

LIMA, R. Classificação xyz da criticidade dos itens em estoque. *Aprendendo Gestão*, 2016. Acesso em: 28 ago. 2023. Disponível em: <<https://aprendendogestao.com.br/2016/08/31/classificacao-xyz-criticidade/>>.

LOCHER, D. Criando um fluxo lean nos processos de escritório e de serviços. *Lean Institute Brasil*, 2013. Acesso em: 26 set. 2023. Disponível em: <<https://www.lean.org.br/artigos/226/criando-um-fluxo-lean-nos-processos-de-escritorio-e-de-servicos.aspx>>.

MALACARNE, R. et al. Lean office e service—uma investigação bibliométrica. *Produção em Foco*, v. 8, n. 3, p. 10–14521, 2018. Acesso em: 26 set. 2023. Disponível em: <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/71945757/599-libre.pdf?1633741017=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DLean_Office_e_Service_Uma_Investigacao_B.pdf&Expires=1698170231&Signature=d49iUGnpO-6gO19czlVd60dESd8DGPS69m~w4GxO4316wxszQxpIDCKcS3gLRuSqFBTATzou3Z83-&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA>.

MARTINS, P. G.; ALT, P. R. C. *Administração de materiais e recursos patrimoniais*. São Paulo: Saraiva Educação SA, 2009. Acesso em: 22 jun. 2023. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788502089167/>>.

MATIAS-PEREIRA, J. *Curso de Gestão Estratégica na Administração Pública*. São Paulo: Grupo GEN, 2021. Acesso em: 04 abr. 2023. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786559771677/>>.

MENDES, K. G. L.; CASTILHO, V. Determinação da importância operacional dos materiais de enfermagem segundo a classificação xyz determination of the operational importance of the nursing supplies according to classification xyz. *Rev Inst Ciênc Saúde*, v. 27, n. 4, p. 324–9, 2009. Acesso em: 1 ago. 2023. Disponível em: <http://repositorio.unip.br/wp-content/uploads/2020/12/V27_n4_2009_p324-329.pdf>.

MOREIRA, B. M.; SILVA, N. F.; EBIAS, D. G. Aplicação das curvas pqr e abc como base para o desenvolvimento da estratégia de gestão de estoques. In: *IX Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção - Engenharia na Indústria da Bebida*. Ponta Grossa: [s.n.], 2019. Acesso em: 03 ago. 2023. Disponível em: <http://aprepro.org.br/combprepro/2019/anais/arquivos/10202019_221034_5dad081ee3400.pdf>.

MOTTA, J.; CAMUZI, R. C. Guia prático de aplicação dos sistemas de classificação de materiais na gestão de medicamentos. *Niterói, RJ: Universidade Federal Fluminense*, 2015. Acesso em: 3 ago. 2023. Disponível em:

<https://www.researchgate.net/publication/313877680_Guia_pratico_de_aplicacao_dos_sistemas_de_classificacao_de_materiais_na_gestao_de_medicamentos>.

OHNO, T. *O sistema Toyota de produção além da produção*. [S.l.]: Bookman, 1997.

OLIVEIRA, D. d. P. R. d. *Administração Pública: Foco na Otimização do Modelo Administrativo*. São Paulo: Grupo GEN, 2014. Acesso em: 04 abr. 2023. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788522490042/>>.

PATUTTI, F. A. O. B. *Medidas analíticas e mitigadoras para o efeito chicote na cadeia de suprimentos do setor farmacêutico: Uma sugestão desenvolvida por meio de ferramentas do planejamento e controle da produção*. Dissertação (TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Produção, Departamento de Engenharia de Produção) — Universidade Federal de Ouro Preto, 2018. Acesso em: 28 ago. 2023.

PICCHI, F. A. Lean na administração. *Lean Summit*, 2002.

PINTO, R. R.; RIBEIRO, L. d. S. Aplicação do lote econômico de compras (lec): estudo de caso de uma lanchonete familiar do município de campos dos goytacazes/rj. *Revista de Contabilidade do Mestrado em Ciências Contábeis da UERJ*, v. 21, n. 1, 2016. Acesso em: 29 Ago. 2023. Disponível em: <<http://atena.org.br/revista/ojs-2.2.3-08/index.php/UERJ/article/view/2883/2346>>.

SANA, J. d. C.; SANTOS, J. A. d. Gestão e controle de estoques de uma instituição federal: uma proposta de otimização das rotinas administrativas de um almoxarifado da esfera pública. 2020. Acesso em: 20 dez. 2023. Disponível em: <<https://app.uff.br/riuff/handle/1/26001>>.

SOUZA, T. R. de. Os desafios da gestão patrimonial na administração pública federal. *Revista Debates em Administração Pública – REDAP*, Brasília, v. 3, n. 3, 2022. Acesso em: 5 jul. 2023. Disponível em: <<https://www.portaldeperiodicos.idp.edu.br/redap/article/view/6641>>.

STN. *Manual de contabilidade aplicada ao setor público (MCASP)*. 2021. Acesso em: 28 jun. 2023. Disponível em: <<https://www.tesourotransparente.gov.br/publicacoes/manual-de-contabilidade-aplicada-ao-setor-publico-mcasp/2021/26>>.

TAPPING, D.; SHUKER, T. *Value Stream Management for the Lean Office: eight steps to planning, mapping, & sustaining lean improvements in administrative areas*. [S.l.]: CRC Press, 2003.

TAPPING, D.; SHUKER, T. *Lean Office: Gerenciamento do fluxo de valor para áreas administrativas-8 passos para planejar, mapear e sustentar melhorias Lean nas áreas administrativas*. São Paulo: Editora Leopardo, 2010.

TURATI, R. d. C. *Aplicação do Lean Office no setor administrativo público*. Tese (Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção. Escola de Engenharia de São Carlos) — Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007. Acesso em: 26 jun. 2023. Disponível em: <<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18140/tde-11062007-111403/en.php>>.

VIANA, J. J. *Administração de Materiais: um Enfoque Prático*. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2006. 6^a reimpressão.

VIEIRA, J.; DESCHAMPS, F.; VALLE, P. D. Advanced planning and scheduling (aps) systems: a systematic literature review. *Adv Transdis Eng*, 2021. Acesso em 29 ago. 2023. Disponível em: <<https://ebooks.iospress.nl/pdf/doi/10.3233/ATDE210118>>.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. *A mentalidade enxuta nas empresas*. 11. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T.; ROOS, D. *A Máquina que Mudou o Mundo: baseado no estudo do Massachusetts Institute of Technology sobre o futuro do automóvel*. 7. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004.

ZANON, E. J. *Administração de material no setor público*. Ijuí: Ed. Unijui, 2008. Acesso em: 28 jun. 2023. Disponível em: <<https://bibliodigital.unijui.edu.br:8443/xmlui/handle/123456789/202>>.

Appendices

A Questionário

Questionário - TCC

Olá!

Primeiramente gostaria de agradecer pelo seu interesse em colaborar com nossa pesquisa.

Esta pesquisa tem objetivo puramente acadêmico, então, todas as informações são sigilosas e sua participação é anônima e de livre escolha.

O questionário possui apenas perguntas relacionadas ao perfil do respondente, atividades de almoxarifado, compras e patrimônio, gestão do almoxarifado e suas tecnologias.

Salientamos que o tempo utilizado para responder esse questionário é de aproximadamente 10 min e que o respondente não será identificado em nenhuma das análises feita durante o estudo.

Os resultados da pesquisa serão apresentados em forma de Trabalho de final de curso e artigo.

Obrigado por participar desta pesquisa.

Att,

Marcelo Monteiro e Silva, aluno de Engenharia de Produção da UFOP

marcelo.monteiro@aluno.ufop.edu.br

Prof^a. Dra. Irce Fernandes Gomes Guimarães

irce@ufop.edu.br

* [Indica uma pergunta obrigatória](#)

Perfil do Respondente

1. 1. Qual a sua idade? *

Marcar apenas uma oval.

- Até 20
- Entre 21 e 30
- Entre 31 e 40
- Entre 41 e 50
- Entre 51 e 60
- Mais de 60

4. 4. Qual(is) atividade(s) você exerce ou já exerceu no almoxarifado? (É possível marcar mais de uma opção) *

Marque todas que se aplicam.

- Alocação adequada de materiais
- Cadastro dos materiais em sistema
- Comunicação administrativa com outros setores (compras, fornecedores, responsáveis pelos materiais)
- Conferência (inspeção) de materiais
- Controle de validade dos materiais
- Controle dos níveis de estoque via sistema
- Criação de novos espaços de alocação de materiais
- Distribuição (saída) dos pedidos de materiais
- Emissão de pedidos de materiais em sistema
- Emplacamento de bens patrimoniais
- Identificação dos materiais comprados e armazenados
- Integração via sistema entre estoque de materiais e patrimônio
- Inventário (contagem de materiais)
- Liberação/Entrega de documentos (notas fiscais, termos)
- Manuseio dos bens patrimoniais descartados
- Movimentação interna de materiais para organização
- Produção/Retirada de relatórios do sistema
- Recebimento de materiais
- Separação de pedidos de materiais
- Serviços gerais de manutenção do almoxarifado
- Solicitação de compra de novos materiais
- Outro: _____

5. 5. Quais são as habilidades necessárias para que alguém trabalhe com você em suas atividades? (É possível marcar mais de uma opção) *

Marque todas que se aplicam.

- Habilidades lógico-matemáticas
- Habilidades físicas ou corporais
- Habilidades sociais de comunicação
- Habilidades linguísticas
- Habilidades com tecnologias
- Outro: _____

6. 6. Quais dificuldades você encontra no seu trabalho no almoxarifado? *

Atividades relacionadas ao setor de almoxarifado

7. 7. Qual ou quais critérios você usa para saber onde armazenar os materiais? (É * possível marcar mais de uma opção)

Marque todas que se aplicam.

- Materiais do mesmo tipo ficam próximos
- Materiais do mesmo setor ficam próximos
- Materiais mais caros ficam em locais mais seguros (com câmera, ou cofre, etc.)
- Materiais importantes (que não podem faltar) ficam em locais de fácil acesso e retirada
- Materiais que saem com frequência ficam em locais de fácil acesso e retirada
- Materiais são armazenados com base na ordem de chegada
- Não sei responder
- Outro: _____

8. 8. De acordo com a organização do galpão, quais características você visualiza *
no seu local de trabalho? (É possível marcar mais de uma opção)

Marque todas que se aplicam.

- Equipamentos (carrinhos e paleteiras) adequados para movimentação de todos os itens necessários
- Corredores com espaço suficiente para movimentação e passagem dos equipamentos
- Medidas (altura, largura e comprimento) da prateleira adequadas para acomodar os itens
- Quantidade de prateleiras suficiente para acomodar os itens
- Quantidade de paletes suficiente para caixas, pacotes e itens maiores
- Bom aproveitamento do espaço de cada paleta
- Fácil acesso aos materiais nas prateleiras e nos paletes
- Espaço disponível adequado para recebimento e conferência de novos materiais
- Divisão clara entre os materiais de um setor e os de outro
- Locais bem determinados para cada material, sem mudanças constantes
- Não sei responder
- Outro: _____

9. 9. O que você melhoraria na organização dos itens no galpão? *

10. 10. O que você melhoraria em relação aos equipamentos e recursos do almoxarifado (prateleiras, paletes, carrinhos, etc.)? *

O almoxarifado e suas relações dentro da prefeitura

11. 11. Como é a comunicação do almoxarifado com os outros setores da prefeitura? Selecione todos os meios existentes. (É possível marcar mais de uma opção) *

Marque todas que se aplicam.

- Comunicações rápidas e informais por meio de mensagem
- Comunicações documentadas, assinadas e protocoladas
- Comunicações rotineiras ou outras via e-mail
- Comunicação via fax
- Não sei responder
- Outro: _____

12. 12. Como o almoxarifado se envolve nos processos de licitação para aquisição de materiais? (É possível marcar mais de uma opção) *

Marque todas que se aplicam.

- Repassa os relatórios de controle de estoque (quantidades, validades, especificações etc.)
- Faz a ponte entre o setor de compras e os responsáveis pelos materiais
- Faz a ponte entre o setor de compras e os fornecedores
- Sabe quais processos de compra estão em andamento e organiza o galpão baseado nesses critérios
- O almoxarifado não tem envolvimento nos processos de licitação
- Não sei responder
- Outro: _____

13. 13. Considerando as formas de aquisição pública mais usadas, isto é, a licitação e a compra direta, como o almoxarifado se prepara para receber novos materiais? *

Marcar apenas uma oval.

- Calcula o espaço necessário para os processos de licitação em andamento
- Calcula o espaço necessário para os processos de licitação e de compra direta em andamento
- Calcula o espaço necessário para os processos de licitação em andamento e deixa uma folga para as compras diretas
- Deixa um espaço indefinido para os processos de licitação e compra direta em andamento
- Não sei responder
- Outro: _____

14. 14. Você já percebeu algum erro proveniente do processo de compra? Se sim, quais foram? (É possível marcar mais de uma opção) *

Marque todas que se aplicam.

- Compras de quantidades absurdas, dificultando a alocação no galpão
- Especificações de material vagas, dando margem ao fornecedor para oferecer um produto de qualidade inferior
- Medidas imprecisas (por exemplo, compra de tábuas por metro quadrado), dificultando a precisão da quantidade correta a ser entregue
- Materiais entregues vencidos
- Pendências devido à Nota Fiscal
- Compra de materiais cujos códigos não estavam registrados no sistema
- Compras que chegam ao almoxarifado sem o devido documento de comprovação (autorização de fornecimento ou ata de compra, etc.)
- Compras que chegam ao almoxarifado sem a Nota Fiscal
- Nunca identifiquei erros provenientes do processo de compra
- Não sei responder
- Outro: _____

15. 15. Com qual frequência bens que são do Patrimônio chegam ao almoxarifado *
para serem armazenados?

Marcar apenas uma oval.

- Todo dia
- Toda semana
- A cada 15 dias
- Todo mês
- A cada 6 meses
- Uma vez por ano
- Bens de patrimônio nunca ficam armazenados no almoxarifado
- Não sei responder
- Outro: _____

16. 16. Por quanto tempo os bens de Patrimônio costumam ficar armazenados no *
almoxarifado?

Marcar apenas uma oval.

- Menos de uma semana
- Menos de quinze dias
- Menos de um mês
- Menos de seis meses
- Menos de um ano
- Bens de patrimônio ficam no almoxarifado indeterminadamente
- Bens de patrimônio nunca ficam armazenados no almoxarifado
- Não sei responder
- Outro: _____

Gestão do almoxarifado

17. 17. Qual ou quais dessas situações você já presenciou no almoxarifado? (É *
possível marcar mais de uma opção)

Marque todas que se aplicam.

- Excesso de relatórios/documentos sem necessidade ou fora do momento correto
- Excesso de etapas desnecessárias para realização de uma atividade
- Utilização excessiva de sistemas computacionais nas comunicações
- Movimentação excessiva para separar ou armazenar materiais que poderia ser evitada
- Excesso de determinados itens em estoque
- Excesso de informações armazenadas sem necessidade (papel físico ou sistema)
- Problemas nos materiais devido ao armazenamento ou manuseio
- Erros em documentação (notas, comunicações internas, saídas, etc.)
- Erros na separação dos materiais
- Erros na conferência dos materiais (tanto no recebimento quanto na distribuição)
- Erros no sistema computacional
- Necessidade de refazer alguma atividade que estava errada
- Ambiente desorganizado/difícil acesso aos materiais
- Deslocamento excessivo de pessoas e informações
- Períodos de inatividade das pessoas
- Documentos parados (espera pelo responsável, pela assinatura ou outra pendência)
- Materiais parados (guardar no local adequado ou transportar para o cliente final)
- Capacidade de elaboração e execução dos trabalhadores pouco aproveitada
- Não vejo nenhuma dessas situações no almoxarifado
- Outro: _____

18. 18. Qual dessas atividades você considera mais crítica para o almoxarifado? *

Marcar apenas uma oval.

- Recebimento de materiais
- Alocação adequada de materiais
- Separação de pedidos de materiais
- Distribuição (saída) dos pedidos de materiais
- Controle dos níveis de estoque via sistema
- Inventário (contagem de materiais)
- Emplacamento e Registro de bens patrimoniais
- Lançamento de notas fiscais no sistema
- Outro: _____

19. 19. Você consegue descrever o processo passo a passo para cumprimento da atividade da pergunta anterior? *

20. 20. Quais formas de controle de estoque você enxerga dentro do almoxarifado? *

Marque todas que se aplicam.

- Inventários periódicos
- Dados de consumo médio dos itens
- Estoque de segurança
- Revisão periódica para solicitar novas compras
- Alocação de materiais com base em Primeiro a chegar primeiro a sair (FIFO) ou Ultimo a chegar é o primeiro a sair (LIFO)
- Classificação dos materiais para descobrir quais são mais relevantes
- Não sei responder
- Outro: _____

21. 21. Como você enxerga o cálculo das quantidades a serem compradas? *

Marcar apenas uma oval.

- Cálculo baseado no consumo do último período
- Quantidade comprada é fixa, pedindo uma nova compra quando o estoque atinge determinado nível
- Quantidade comprada a partir de uma análise do estoque em um determinado período
- O almoxarifado não é o responsável pelo cálculo da quantidade a ser comprada
- Não sei responder
- Outro: _____

22. 22. Descreva as etapas que são feitas no almoxarifado quando um chega um item, desde a chegada até sua saída? *

Tecnologias no almoxarifado

23. 23. Existem outras tecnologias além do sistema para auxiliar as atividades? *

Marque todas que se aplicam.

- Placa patrimonial
- Caneta marcadora
- Leitor de código de barras
- Drones
- Sensores para identificação e controle de materiais
- Tablets para controle de materiais
- Aplicativos para controle de materiais
- Mapa de localização de materiais
- Não sei responder
- Outro: _____

24. 24. Quais das seguintes atividades o sistema computacional **NÃO** auxilia? (É * possível marcar mais de uma opção)

Marque todas que se aplicam.

- Localização dos materiais dentro do galpão
- Cadastro automático de itens comprados a partir de documento
- Comunicação direta com outros setores
- Conferência de materiais
- Controle dos níveis de estoque
- Emissão de requisições de materiais sem alteração do estoque
- Emissão de pedidos de materiais com alteração do estoque
- Emplacamento de bens patrimoniais
- Identificação de materiais nas prateleiras e paletes
- Inventário (contagem de materiais)
- Produção de relatórios/análises de estoque
- Baixa de bens patrimoniais
- Plano com sequência de itens a serem separados para um pedido
- Criação de novos espaços de alocação de materiais
- Não sei responder
- Outro: _____

25. 25. O que é necessário para utilização dos recursos do sistema computacional? (É possível marcar mais de uma opção) *

Marque todas que se aplicam.

- Sensores para identificação e controle de materiais
- Leitor de código de barras
- Armazenagem em nuvem
- Aplicativos instalados
- Celular
- Tablet
- Computador
- Não sei responder
- Outro: _____

26. 26. Quais informações você consegue extrair do sistema? *

Marque todas que se aplicam.

- Saldos de estoque
- Pedidos de materiais (Saída)
- Materiais adquiridos (Entradas)
- Documentos de compra (Autorização de Fornecimento)
- Localização dos materiais no galpão
- Especificação dos materiais
- Relatório de materiais obsoletos
- Relatório de materiais vencidos
- Relatório para inventário
- Relatório de bens patrimoniados
- Localização dos bens patrimoniados
- Não sei responder
- Outro: _____

27. 27. Esse sistema permite uma integração com todos os setores da prefeitura? *

Marcar apenas uma oval.

- Todos os setores usam a mesma plataforma do sistema
- Cada setor tem sua própria plataforma
- Setores que desenvolvem a mesma função compartilham os mesmos aplicativos (por exemplo, aplicativo de compras ou de estoque)
- Não sei responder
- Outro: _____

28. 28. O que você melhoraria no sistema computacional? *

29. 29. Há alguma informação relevante que não foi perguntada e você queira contar? *

30. 30. Caso queira receber as respostas desta pesquisa, deixe seu e-mail e elas serão enviadas.
